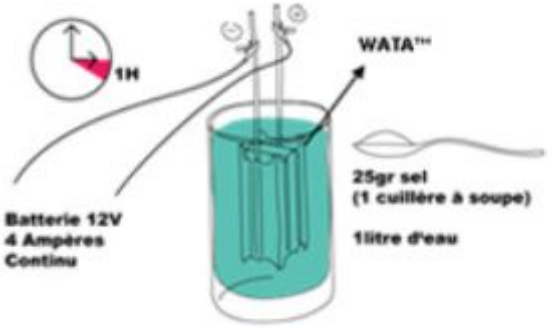
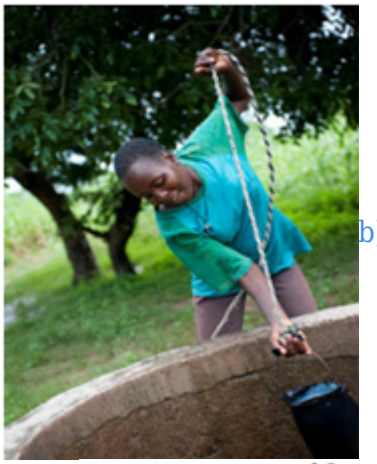
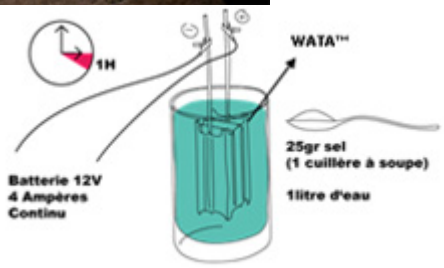
E34 - Puesta en servicio y desinfección de los pozos

4 de diciembre de 2013



Índice

- 1) ¿En qué consiste ?
- 2) ¿Quién utiliza principalmente este medio y desde cuándo ?
- 3) ¿Por qué ?
- 4) ¿Quiénes son los principales interesados ?
- 5) ¿En qué consiste este procedimiento ? ¿Cómo se pone en práctica ?

- a) Inventario de los pozos
- 
b) Limpieza y rehabilitación de los pozos
- 

Fabricación de cloro a escala local.
Procedimiento Antenna. Consultar la ficha E18
- c) Desinfección de los pozos
- d) Vaciado de los pozos
-
- 6) Dificultades especiales y soluciones
- 7) Ventajas e inconvenientes principales
- 8) Coste
- 9) Información más precisa sobre los pozos aforados
-
- 10) Dónde encontrar más información
  - a) Páginas Web
  - b) Vídeos

1) ¿En qué consiste ?

Limpiar y desinfectar los pozos contaminados a causa de las actividades humanas o de una catástrofe natural (ciclón, inundación, movimiento sísmico, maremoto [tsunami]) es fundamental para recuperar la

correcta calidad del agua.

2) ¿Quién utiliza principalmente este medio y desde cuándo ?

Todos los agentes participantes están potencialmente implicados :
- Los constructores de los pozos o las perforaciones.
- Los encargados de la explotación y el mantenimiento.
- Los usuarios de los pozos y las perforaciones.
- Los equipos de socorro que intervienen en caso de emergencia o catástrofe natural.

3) ¿Por qué ?

La contaminación de un pozo o una perforación puede deberse a una mala construcción, a la ausencia de mantenimiento o reparaciones en la obra, a una catástrofe natural (inundación, movimiento sísmico, tsunami) o a la contaminación ambiental.
En este caso es necesario limpiar y desinfectar el pozo para volverlo a poner en servicio.

4) ¿Quiénes son los principales interesados ?

Afecta a todos los tipos de pozos y perforaciones, y muy especialmente a los pozos excavados en zonas rurales aisladas.
Gracias a su pequeña apertura superficial, que limita el riesgo de contaminación, las perforaciones están mejor protegidas.

5) ¿En qué consiste este procedimiento ? ¿Cómo se pone en práctica ?

Para que la intervención sea eficaz y sostenible, deben seguirse **diferentes etapas**.

a) Inventario de los pozos

Si el número de pozos susceptibles de estar contaminados es elevado, es necesario hacer un inventario y seleccionar aquellos que deben limpiarse y rehabilitarse de manera prioritaria, llevando a cabo las siguientes acciones :
- Entrevistarse con los responsables comunitarios para identificar los pozos más utilizados.
- Identificar las fuentes de contaminación.
- Evaluar la naturaleza y el alcance de los daños producidos en la parte superior y el revestimiento del pozo.
- Estimar el volumen de lodos y desechos existentes en el interior del pozo.
- Comprobar las bombas (en caso de que las haya) para verificar su funcionamiento e identificar las reparaciones necesarias.
- Estimar los medios necesarios para realizar las reparaciones (personal, equipo, materiales, plazos).
- Elegir los pozos más utilizados y fáciles de reparar.

b) Limpieza y rehabilitación de los pozos

Antes de desinfectar un pozo es necesario limpiarlo para eliminar la fuente de contaminación y realizar las reparaciones indispensables.
Si es necesario, deben llevarse a cabo las siguientes acciones :
- Reparar o cambiar la bomba o el dispositivo de extracción.
- Extraer el agua contaminada y los desechos al exterior del pozo (mediante cubos o bombas).
- Reparar las paredes del pozo para reducir la contaminación subterránea.
- Limpiar el revestimiento del pozo con agua clorada.
- Estanqueizar la parte superior del pozo mediante la instalación de una junta sanitaria a base de arcilla alrededor de todo el pozo.
- Construir una zona de drenaje alrededor del pozo que impida la penetración de las aguas superficiales, los insectos y los roedores en el mismo.
Tras la limpieza y la rehabilitación hay que dejar que el agua del interior del pozo ascienda hasta su nivel habitual y **medir la turbidez y el pH** para asegurarse de que la cloración sea eficaz. Si el agua está turbia no hay que clorarla aún, ya que las partículas en suspensión protegen a los microorganismos, reduciendo el efecto de la cloración. La turbidez se mide en NTU (unidad nefelométrica de turbidez, del inglés *Nephelometric Turbidity Unit*).
Si tras los trabajos de limpieza y rehabilitaciónla turbidez del agua del pozo supera las 5 NTU, habrá que vaciar el pozo de nuevo y limpiar el revestimiento interior con una solución de lejía bastante concentrada. A continuación, debe dejarse que el pozo se llene de nuevo y volver a comprobar la turbidez para cerciorarse de su carácter normal.
La siguiente tabla recoge las recomendaciones de la OMS para el pH y la turbidez :

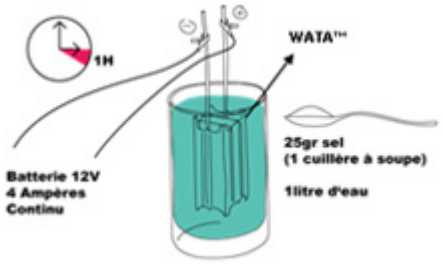
Parámetros físico-químicos

Parámetro	Recomendaciones OMS	¿Por qué ?	Acción correctiva
pH	6 - 8	Para reducir el nivel de cloro, el pH debe estar entre 6,8 y 7,2	Si el pH es inferior a 6, habrá que añadir cal hidratada
Turbidez	< 5 NTU (20 NTU es el umbral crítico)	Una turbidez elevada requiere más cloro para oxidar las sustancias orgánicas	Vaciar el pozo y limpiarlo con lejía

Existen **diferentes medios** para llevar a cabo los análisis de turbidez y pH :
- Kits de análisis.
- Analizadores portátiles.
- Tiras reactivas.

Para obtener información más detallada, **consulte la ficha E27, « Métodos y medios disponibles para el análisis físico, químico y/o bacteriológico del agua, sencillos o más elaborados »**.
En caso de no disponer de ningún aparato para la medición de la turbidez, puede utilizar el método aproximativo recogido a continuación, propuesto por **la OMS** para situaciones de emergencia :
- Tomar un recipiente grande, como un cubo o un contenedor de residuos, con un color interno más bien oscuro y al menos 50 cm de profundidad y que esté limpio.
- Depositar en su interior una moneda de 2 o 3 cm, verter el agua a analizar y removerla.

- Dejarla decantar.
- Comprobar que la moneda sea visible.
Si lo es, el valor en NTU será inferior a 10.
Si no, habrá que medir aproximadamente la altura del agua transparente.
- Si es inferior a 32 cm, es probable que el valor en NTU sea superior a 20. Filtrar el agua y comenzar la medición desde el principio.
- Si se encuentran entre 32 y 50 cm, es probable que el valor en NTU esté comprendido entre 10 y 20. Se recomienda filtrar el agua.



Fabricación de cloro a escala local.
Procedimiento Antenna. Consultar la ficha E18

c) Desinfección de los pozos

La OMS recomienda la desinfección completa de aquellas aguas en las que haya riesgo de contaminación y en situaciones de emergencia. Hay **varias maneras** de hacerlo, siendo **la más común de ellas la cloración**, que cuenta con la ventaja de dejar un nivel residual de desinfectante en el agua tras el tratamiento.
El cloro tiene otras ventajas : su disponibilidad es amplia, su dosificación resulta sencilla y se disuelve con facilidad en el agua. Un inconveniente es que se trata de un producto peligroso que conviene almacenar y manipular con cuidado. A pequeñas dosis resulta ineficaz contra ciertos organismos patógenos, como los enquistados y los virus, para los que se necesitan concentraciones de cloro elevadas.
El producto clorado más utilizado es el hipoclorito de calcio (HTH o high test hypochlorite en inglés) en forma de polvo o de gránulos, a una concentración del 50 al 70 % en situaciones de emergencia. También puede usarse hipoclorito de sodio en polvo o líquido.
La cantidad de cloro necesaria depende del volumen de agua contenido en el pozo. Hay que incorporar 1 litro de solución clorada al 0,2 % por cada 100 litros de agua.
Dicha agua debe mezclarse cuidadosamente con la solución clorada y dejarse reposar al menos 30 minutos.
El volumen de solución clorada debe calcularse en función de los parámetros dimensionales del pozo, siguiendo el modelo que figura en el cuadro inferior..

Cálculo de la dosis de cloro necesaria para desinfectar un pozo utilizando hipoclorito de calcio (HTH)
Equipamiento :
Cubo de 20 litros
Hipoclorito de calcio en polvo o grano
Método :
Calcular el volumen de agua contenido en el pozo mediante la siguiente fórmula :
$V = (\pi D^2 /4) \times h$
V = volumen de agua contenido en el pozo (m3)
D = diámetro del pozo (m)
h = profundidad del agua (m)
$\pi = 3.142$
Llenar el cubo con agua limpia.
Añadir 50 g de hipoclorito de calcio y mezclar hasta su total disolución.
Añadir 10 litros de solución clorada por cada metro cúbico de agua contenido en el pozo.

d) Vaciado de los pozos

Tras el periodo de contacto con la solución clorada es conveniente **vaciar el pozo** con una bomba o un cubo y dejar que se recargue. Cuando esté lleno de nuevo, esperar 30 minutos y medir la concentración de cloro residual. Si es inferior a 0,5 mg/l, se puede utilizar. En caso contrario, se debe vaciar de nuevo y reiniciar la operación.

6) Dificultades especiales y soluciones

Es indispensable **prohibir el uso del pozo durante la fase de limpieza/desinfección**, ya que el agua tendrá una concentración de cloro muy elevada que le dará mal sabor y fuerte olor, pudiendo resultar su uso peligroso.

7) Ventajas e inconvenientes principales

Por lo general, desinfectar y poner en servicio un pozo ya existente es más barato que construir uno nuevo. No obstante, si los daños sufridos por el pozo son muy importantes, su puesta en servicio puede resultar complicada y costosa. En tal caso conviene abandonar el pozo dañado y construir otro.

8) Coste

El coste de la puesta en servicio de un pozo **varía en función del tipo y los daños sufridos**. Por ello es difícil dar una estimación precisa.

9) Información más precisa sobre los pozos aforados

Gracias a su pequeña apertura superficial, que limita el riesgo de contaminación, los pozos aforados están **mejor protegidos**. Sin embargo, pueden contaminarse a través de las fugas de fosas sépticas próximas, del alcantarillado o de instalaciones industriales dañadas que provoquen filtraciones en el suelo.

Globalmente, el método general de puesta en servicio es el mismo que en los pozos excavados.

La única **particularidad** es que la **fase de limpieza** interna del pozo aforado (evacuación de lodos o desechos) puede **llevarse a cabo mediante la inyección de agua a presión** con ayuda de una tubería flexible introducida en el pozo. Los lodos y desechos se suspenden en el agua inyectada, siendo evacuados hacia la superficie a medida que el pozo aforado se llena. La inyección de agua a presión continúa hasta que el agua que llega a la superficie está clara.

10) Dónde encontrar más información

a) Páginas Web

- **Cruz Roja francesa. Gestion, nettoyage et sanitation des puits en situation de catastrophe**.
http://medecinetropicale.free.fr/co...

- **Páginas de la OMS y del WEDC** *(en inglés)*.
La **OMS** y el WEDC*(Water, Engineering and Development Center)*, situado en la Universidad de Loughborough (Gran Bretaña), han elaborado una serie de **fichas ilustradas muy interesantes relativas a las situaciones de emergencia** (aunque exclusivamente en inglés).
Entre ellas destacan las siguientes (junto con ellas se proporcionan los vínculos de acceso directo) :
- **OMS/WEDC. « Cleaning and disinfecting wells »** (Limpieza y desinfección de los pozos).
http://www.who.int/water_sanitation...
- **OMS/WEDC**. « Cleaning and disinfecting boreholes » (Limpieza y desinfección de las perforaciones).
http://www.who.int/water_sanitation...
- **WEDC**. « Cleaning and disinfecting boreholes » (Limpieza y desinfección de las perforaciones).
http://wedc.lboro.ac.uk/knowledge/w...

b) Vídeos

« Cleaning and disinfecting wells ».Vídeo de **40'** de duración que muestra cómo se limpiaron y desinfectaron los pozos enPakistán tras las graves inundaciones del 2010. Disponible online en :
http://www.youtube.com/watch?v=Fb5g...
« Emergency well disinfection ». Vídeo de **9'** de duración que trata sobre la desinfección de un pozo individual tras su contaminación. Disponible online en :
http://www.youtube.com/watch?v=uZLR...