

E28 - Los diversos tipos de pozos y perforaciones. Generalidades

4 de diciembre de 2013



1) ¿En qué consiste ?

Un pozo de agua o una perforación es una obra de captación vertical que permite la explotación del agua freática contenida en los intersticios o las fisuras de una roca del subsuelo, en lo que se denomina acuífero. El agua puede llevarse hasta el nivel del suelo de manera sencilla con ayuda de un recipiente (un cubo, por ejemplo) o más fácilmente con una bomba, manual o motorizada.

Los pozos y las perforaciones presentan una gran diversidad en sus profundidades, volúmenes de agua y coste o pureza de la misma, que puede necesitar o no de un tratamiento antes de ser consumida (y cuya calidad conviene además controlar con regularidad, y no únicamente tras finalizar las obras).

2) ¿Quién utiliza principalmente este medio y desde cuándo ? ¿Cuáles son las diferencias entre un pozo y una perforación ?

- **Los pozos excavados** se encuentran entre las fuentes de aprovisionamiento de agua **más antiguas**. Los primeros pozos eran simples agujeros sin protección frente a los desprendimientos y que no han resistido el paso del tiempo, desapareciendo. Mucho más numerosos son los pozos de las edades del Cobre, del Bronce y del Hierro, que se pueden encontrar por toda Europa.

- **Existen tres grandes categorías de pozos** : los **excavados**, los **hincados** y los **aforados**, más comúnmente conocidos como perforaciones, término ambiguo que designa al mismo tiempo una obra y una técnica de trabajo. **La elección** del tipo de obra a realizar **depende esencialmente de la profundidad** de la capa acuífera (será muy difícil o peligroso que los poceros excaven manualmente un pozo a más de 30 m de profundidad, por ejemplo), **de los datos hidrogeológicos** del terreno, **de la rapidez** deseada y **del coste** de la operación. Un pozo excavado a mano con la participación de la población suele ser mucho menos costoso. Finalmente, la apertura de un pozo excavado con pico es mucho más grande (aunque solo sea para permitir el descenso de los poceros) que la de un pozo hincado,

realizado mediante la colocación de las herramientas en el suelo, o la de una perforación, cuyo orificio es, por el contrario, estrecho, habida cuenta de las herramientas empleadas y de la gran profundidad que debe alcanzarse.



Excavación manual de un pozo en Madagascar. Fotografía : Cáritas -X. Stephani

3) ¿Por qué ?

Aunque el agua está muy presente en la Tierra, el agua salada de los mares y océanos representa el 96,4 % del volumen total.

El agua dulce supone únicamente el 3,4 % del volumen total del agua en nuestro planeta. Esta agua dulce se distribuye del siguiente modo :

- El 2,15 % está contenida en los glaciares o las nieves perpetuas (alrededor del 70 % del agua dulce total).
- El **0,63 % se encuentra en las aguas subterráneas** (alrededor del 22 % del agua dulce total).
- El 0,019 % constituye las **aguas superficiales** : lagos, ríos, arroyos (alrededor del 0,6 % del agua dulce total, únicamente).
- Una cantidad muy pequeña (0,001 % del agua total) está contenida en la atmósfera.

En la mayoría de los casos, y a falta de agua superficial, los pozos o perforaciones representan el método más eficaz para la obtención de **agua dulce**, que además suele ser **de mejor calidad** que el agua superficial, más sujeta a la contaminación.

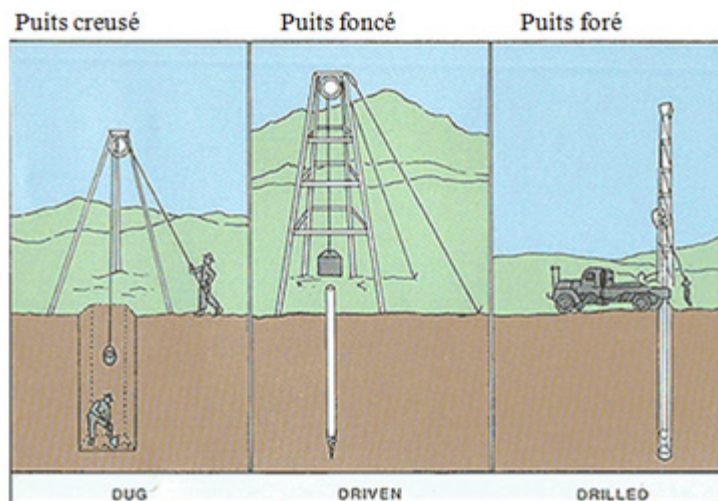
4) ¿Quiénes son los principales interesados ?

Las personas que viven en regiones donde el agua superficial es escasa y hay suficientes recursos en forma de agua subterránea.

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

Los pozos pueden clasificarse en **3 tipos** :

- Los pozos **excavados** (*dug well* en inglés).
- Los pozos **hincados** (*driven well* en inglés).
- Los pozos **aforados o perforaciones** (*drilled well* en inglés).



a) Los pozos excavados

Consultar la ficha E29, « Los pozos excavados ».

Excavar el terreno con ayuda de un pico y una pala es la técnica más sencilla y antigua.

También es la más extenuante, aunque resulta **menos costosa**. Requiere que el **suelo** esté relativamente blando y que la capa freática no sea **demasiado profunda**. A menudo, estos pozos están delimitados por piedras que los refuerzan y evitan su derrumbamiento, aunque es altamente preferible **encubarlos** (mantenerlos en vertical) con anillos de hormigón, que se pueden realizar con facilidad en el mismo lugar mediante moldes.

También se pueden utilizar medios mecánicos de excavación menos rústicos para reducir los esfuerzos físicos importantes.

Los pozos excavados no son muy profundos (**normalmente** tienen **entre 10 y 20 m**, y excepcionalmente llegan hasta los 30 o 40 m). Al ser poco profundos, **existe riesgo de contaminación y pueden secarse más fácilmente** que los otros tipos de pozos.



Excavación de un pozo en la región de Savanes (Togo) - Fotografía : Cáritas Dapaong

b) Los pozos hincados (o pozos con perforación de drenaje)



Pozos aforados en BURKINA FASO Fotografía : Cáritas Burkina

Consultar la ficha E30 « Los pozos hincados ».

Los pozos hincados se realizan mediante **deformación** a través de un movimiento de vaivén vertical **de un tubo perforado con el extremo puntiagudo y de pequeño diámetro** (excepto en la técnica particular del rozado) **en un terreno friable**, como la arena o la grava. A menudo se fija un filtro o tamiz

en la parte inferior del conducto para filtrar la arena y el resto de partículas e impedir que penetren en los pozos.

Utilizando esta técnica, solo se puede extraer el agua situada a profundidades medias de entre **15 y 100 m**. Al igual que los pozos excavados también están expuestos a la contaminación y la desecación, aunque en menor medida.

Existen tres técnicas de perforación :

- La perforación **por batido**. El batido consiste en **clavar un tubo** provisto con una punta que **deja caer** regularmente **una herramienta pesada (la barrena de perforación)** por el extremo.
- La perforación **por inyección de agua** (o **lanzamiento** de agua). El procedimiento consiste en **inyectar agua a presión** hacia el interior de un tubo para facilitar la excavación del suelo y la evacuación de los escombros.
- La perforación por **rozado**. El rozado consiste en **excavar el suelo utilizando como base el propio entubado** en posición vertical, que se hunde bajo el efecto de su propio peso.

c) Los pozos aforados o perforaciones

Consultar la ficha E31 « Los pozos aforados ».

Muchos de los pozos modernos son pozos aforados **excavados por percusión** de un herramienta en el suelo **o por la acción rotatoria de una herramienta cortante (ahoyadora, taladradora, barrena)** que gira alrededor de un eje vertical y rompe y tritura las rocas, cuyos residuos suelen llevarse hasta la superficie a través de lodos.

Pueden alcanzar **hasta 300 m** de profundidad.

Los pozos aforados pueden elaborarse a través de **muchas técnicas** :

1) **Manualmente** o empleando medios manuales de bajo coste (como los taladros denominados ahoyadoras, que se hacen girar con la fuerza de los brazos). Las técnicas más utilizadas son las siguientes :

- Perforación **con ahoyadora** (*hand-auger drilling* en inglés).
- Perforación **por percusión** (*percussion drilling* en inglés).
- Perforación **por inyección o lanzamiento de agua** (*jetting* en inglés).
- Perforación **mediante eliminación de lodos** (*sludging* en inglés).

2) **Utilizando medios motorizados ligeros** (bombas, compresores) para excavar el terreno :

- Perforación **por martilleo en el fondo del agujero** (*rotary-percussion drilling* en inglés).
- **Perforación rotativa** (*rotary drilling* en inglés).

3) **Utilizando medios mecánicos pesados** de perforación que permitan alcanzar grandes profundidades.

- Estos medios de perforación **suelen ir montados en grandes camiones** superequipados. Utilizan **herramientas de perforación rotatorias** que Trituran o rompen las rocas o, previamente, si el suelo está blando, algo que suele ocurrir al inicio de las perforaciones, grandes **taladros** denominados **ahoyadoras**. Las perforaciones pueden alcanzar varios cientos de metros de profundidad. A menudo se coloca una bomba en la parte inferior para bombear el agua hasta la superficie.



Perforación de un pozo en TOGO - Fotografía : Cáritas Kara

6) Dificultades especiales y soluciones para ellas

La elección entre los diversos procedimientos de excavación de pozos **depende de muchos parámetros** :

- Las características geológicas de los terrenos a excavar : rocas duras, blandas o friables, terreno

arenoso, etc.

- La profundidad a excavar (que depende de la profundidad de la capa freática).
- Los medios técnicos potencialmente disponibles en el lugar y su coste.
- El diámetro deseado.
- El volumen de agua a recoger cada día en función de las necesidades de la población alimentada.

La falta de mantenimiento o el no reparar a tiempo un pozo puede provocar la reducción e incluso la detención definitiva del bombeo o la extracción del agua debido a fallos en el funcionamiento. También provoca la degradación de la calidad del agua y es, por tanto, causa de enfermedades.

Conduce al abandono de varias decenas de miles de pozos excavados, hincados o aforados cada año en todo el mundo.

7) Ventajas e inconvenientes principales

Cada procedimiento tiene sus ventajas e inconvenientes, detallados en las distintas fichas de presentación de los diferentes tipos de pozos.

8) Coste

El coste de un pozo varía en función de la geología del lugar, de la técnica utilizada, de la finalidad del pozo (volumen de agua diario), del país, del coste de la mano de obra y de que se equipe o no con una bomba.

La horquilla de precios es muy amplia, pudiendo ir **de unos 500 euros para un pozo sin bomba excavado a mano de una decena de metros a más de 13.000 para una perforación mecanizada con bomba de un centenar de metros** de profundidad.

9) Observaciones, recomendaciones y sugerencias

Los pozos excavados y los hincados solo pueden extraer agua situada a una profundidad baja o media (menos de

40 o 45 m, como regla general), por lo que están más expuestos a la contaminación por las actividades humanas y a la desecación durante los periodos de sequía.

En **terrenos inestables**, es necesario **consolidar las paredes** (entubado, encubado) con un revestimiento para evitar desprendimientos y la obstrucción de los pozos.

10) Ejemplo de implementación

- Existen numerosos ejemplos en las diversas delegaciones de Cáritas, sobre todo en África y Asia.

Especialmente relevantes son estos dos documentos :

- La fundación Practica, UNICEF y la compañía Works/VITA realizaron un **estudio de caso** en el **Chad**.

Está disponible en la página Web :

<http://www.unicef.org/wash/files/CH...>

Este estudio examina la importancia de las intervenciones en forma de perforaciones manuales en la mejora de las tasas de acceso al agua potable en el Chad, y ha evidenciado que **el uso preponderante hasta el 2002 de costosas técnicas de perforación convencionales (mecanizadas) no podía satisfacer la demanda de agua en el conjunto del territorio chadiano.**

11) Dónde encontrar más información

a) Páginas Web

- **OMS** (Organización Mundial de la Salud). « **Le manuel du technicien sanitaire** ».

<http://whqlibdoc.who.int/publicatio...>

- **AKVO**. Esta ONG holandesa ha elaborado varias fichas interesantes sobre los pozos y las perforaciones.

Están disponibles en su Web : <http://akvo.org/> o <https://akvo.org/#videoRow>

- **Wikipedia.** « **Puits à eau** ». http://fr.wikipedia.org/wiki/Puits_...
- Escuela de ingenieros del Cantón de Vaux. « **Hydraulique urbaine** ». <http://dtournassat.free.fr/Bricolag...>
- Ministerio de Medio Ambiente de Nuevo Brunswick. « **Notions élémentaires sur les puits d'eau** ». <http://www2.gnb.ca/content/gnb/bili...>
- **WEDC** (Water Engineering and Development Centre, Universidad de Loughborough). Documento sobre **las técnicas de perforación sencillas** (en inglés). <http://www.watersanitationhygiene.o...>
- **Ministerio de Agricultura, Alimentación y Asuntos Rurales de Ontario.** « **Les puits d'eau en milieu rural** ». www.omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/15-048.htm
- **CIPEA.** « **L'exploitation des ressources hydrauliques en Afrique Tropicale** ». Informe de investigación n.º 6 consultable en : <http://books.google.fr/>

b) Vídeos

La página Web para compartir vídeos **VIMEO** permite acceder a una serie de vídeos (en inglés) sobre la construcción de pozos elaborados por la asociación boliviana EMAS (Escuela Móvil de Agua y Saneamiento). EMAS lleva a cabo cursos de formación y desarrolla soluciones económicas para el acceso al agua potable en Bolivia. <http://vimeo.com/channels/emas>

- Emplacement : Accueil > es > Wikiwater > Ficha técnica > Facilitar el acceso al agua > Distribuir >
- Adresse de cet article : <https://wikiwater.fr/e28-los-diversos-tipos-de-pozos-y>