

Pozos Artesanales: Excavación Manual y Protección del Agua

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Higiene y Prevención

Etiquetas: Sin etiquetas

Pozos Artesanales: Excavación Manual y Protección del Agua

Los pozos excavados a mano han sido la principal fuente de agua potable para comunidades rurales durante milenios y siguen siéndolo para más de 100 millones de personas en el mundo según UNICEF (Progress on Drinking Water, Sanitation and Hygiene, 2021). En un escenario de emergencia prolongada donde la infraestructura de distribución de agua ha colapsado, la capacidad de excavar, revestir y proteger un pozo artesanal puede ser la diferencia entre la supervivencia y la enfermedad. A diferencia de la perforación mecánica, la excavación manual no requiere maquinaria ni combustible, pero sí conocimiento técnico, medidas de seguridad rigurosas y protección sanitaria posterior. Este artículo cubre los aspectos prácticos de la excavación manual de pozos de gran diámetro (1-1,5 m) hasta profundidades de 15-20 metros, basándose en las guías técnicas de UNICEF, la OMS, WaterAid y la Fundación Práctica de los Países Bajos.

Selección del emplazamiento

La ubicación del pozo determina tanto la cantidad como la calidad del agua obtenida. Una mala elección de emplazamiento puede resultar en un pozo seco, contaminado o de vida útil corta. Las guías de UNICEF y WaterAid establecen criterios claros para la selección del sitio.

Distancia a fuentes de contaminación: Mínimo 30 metros de letrinas, fosas sépticas, vertederos, corrales de ganado, cementerios y zonas de aplicación de pesticidas. En suelos arenosos muy permeables, aumentar a 50 metros o más. El pozo debe estar siempre a una cota topográfica superior (aguas arriba) respecto a cualquier fuente de contaminación. Esta es la regla más importante de todas.

Indicadores de agua subterránea: Buscar vegetación freatófita (sauces, álamos, juncos, cañaverales) que indica nivel freático somero. Los valles, llanuras aluviales y bases de colinas son zonas favorables. Observar si existen pozos o manantiales cercanos y a qué profundidad encuentran agua. Preguntar a los habitantes locales, que poseen conocimiento empírico acumulado.

Tipo de terreno: La excavación manual es viable en suelos blandos a moderadamente duros: arena, grava fina, arcilla, limo y sus combinaciones. La roca dura (granito, basalto, caliza masiva) requiere perforación mecánica o explosivos y no es abordable manualmente. La presencia de grandes cantos rodados también dificulta enormemente la excavación.

Accesibilidad: El pozo debe ser accesible para los usuarios pero estar protegido de inundaciones. Evitar zonas inundables (cauces secos, depresiones que acumulan agua de lluvia). Elegir un terreno ligeramente elevado respecto al entorno inmediato. Considerar la distancia a las viviendas: los estándares Esfera

recomiendan menos de 500 metros.

Legislación y permisos: En situaciones normales, la excavación de pozos requiere autorización de la confederación hidrográfica o autoridad de aguas correspondiente en la mayoría de países. En España, la Ley de Aguas establece que las aguas subterráneas son de dominio público. En emergencia declarada, las autoridades pueden autorizar pozos temporales, pero fuera de emergencia la excavación no autorizada puede acarrear sanciones. Verificar la normativa local antes de iniciar los trabajos.

Técnica de excavación y revestimiento progresivo

La técnica estándar recomendada por UNICEF y Practica Foundation para pozos manuales de gran diámetro combina la excavación con el revestimiento progresivo (encofrado) para prevenir derrumbes, que son el principal riesgo mortal de esta actividad.

Herramientas básicas: Pico y pala de mango corto (para trabajar en espacio confinado), cubo metálico de 15-20 L con asa reforzada, cuerda de nylon de 12 mm (resistencia mínima 500 kg), polea o trípode con roldana, encofrado (anillos de hormigón prefabricados de 1,2-1,5 m de diámetro o ladrillos), nivel de burbuja, plomada, escalera de cuerda o peldaños de hierro empotrados en la pared.

Método de excavación descendente: Marcar un círculo de 1,5 m de diámetro en el suelo. Excavar uniformemente dentro del círculo en capas de 50 cm, manteniendo las paredes verticales con plomada. Extraer el material con cubo y cuerda mediante trípode. Cuando se alcanza 1-1,5 m de profundidad, instalar el primer anillo de encofrado. Continuar excavando bajo el anillo, que descenderá por su propio peso. Apilar anillos sucesivos sobre el primero.

Método de encofrado desde abajo (caisson): Prefabricar un anillo cortante de hormigón armado (con filo biselado en la base) de 1,2 m de diámetro y 50 cm de altura. Colocarlo en el suelo y excavar el interior; el anillo desciende por su peso. Ir añadiendo anillos encima, sellando las juntas con mortero. Este método es más seguro porque las paredes están siempre revestidas durante la excavación.

Alcanzar el acuífero: Al llegar al nivel freático, el agua empieza a entrar en el pozo. Continuar excavando 2-3 metros más dentro del acuífero para asegurar suficiente columna de agua y caudal. En esta fase, bombear o achicar continuamente el agua con cubo para poder seguir excavando. Instalar un filtro de grava (grava lavada de 5-20 mm) en el fondo del pozo, con un espesor de 30-50 cm, para evitar que la arena del acuífero colmate el pozo.

Seguridad obligatoria en la excavación: La excavación de pozos mata a más personas que cualquier otra actividad de construcción rural. Reglas de seguridad no negociables: 1) Nunca trabajar solo dentro del pozo — siempre un mínimo de 3 personas (1 abajo, 2 arriba). 2) Comprobar la atmósfera antes de descender: bajar una vela encendida; si se apaga o la llama se debilita, hay gases tóxicos (CO₂, metano) — ventilar con un fuelle improvisado. 3) El trabajador de abajo lleva siempre arnés de seguridad con cuerda al trípode. 4) Casco obligatorio (caída de herramientas o piedras). 5) Nunca excavar más de 50 cm sin encofrar. 6) Detener el trabajo si las paredes muestran grietas o filtran agua lateralmente de forma imprevista.

Protección sanitaria y acabado del pozo

Un pozo sin protección sanitaria adecuada se contamina en semanas y puede convertirse en un foco de enfermedades diarreicas, cólera o fiebre tifoidea. La OMS y los estándares Esfera definen requisitos mínimos de protección sanitaria que son directamente aplicables a pozos artesanales.

Sello sanitario: Rellenar el espacio entre el encofrado y la pared natural del pozo (espacio anular) con arcilla compactada o mortero de cemento hasta una profundidad mínima de 3 metros desde la superficie. Este sello impide que el agua de escorrentía superficial (contaminada con heces, fertilizantes o residuos) se infiltre por las paredes hasta el acuífero.

Brocal elevado: El borde superior del pozo (brocal) debe sobresalir un mínimo de 70 cm sobre el nivel del suelo. Construir con hormigón armado, ladrillo enfoscado o piedra con mortero. Instalar una tapa resistente (hormigón armado, chapa metálica con candado) que impida la caída de objetos, animales, niños y la entrada de agua de lluvia.

Plataforma de drenaje (delantal): Construir una plataforma de hormigón de 1,5-2 m de radio alrededor del brocal, con pendiente del 2-3% hacia el exterior. El agua derramada durante la extracción debe alejarse del pozo, no infiltrarse hacia él. Una cuneta perimetral conduce el agua a un pozo de absorción o canal de drenaje a más de 5 metros.

Cerca perimetral: Instalar una valla o cerca a 3-5 metros del pozo para impedir el acceso de ganado y animales. Las heces animales cerca del brocal son una fuente principal de contaminación fecal del agua. En emergencia, una barrera de ramas, palets o cuerda con señalización puede servir temporalmente.

Componente

Función

Material recomendado

Alternativa en emergencia

Sello sanitario (3 m)

Impedir infiltración superficial

Mortero de cemento

Arcilla compactada (bentonita)

Brocal (70 cm)

Barrera física contra contaminación

Hormigón armado

Ladrillo con mortero o piedra

Tapa

Evitar caída de objetos y lluvia

Losa de hormigón con candado

Chapa metálica con peso encima

Delantal (1,5 m radio)

Drenar agua derramada
Hormigón con pendiente 2-3%
Arcilla compactada con pendiente

Cerca (3-5 m radio)
Excluir animales
Malla metálica con postes
Ramas, palets, cuerda

Mantenimiento, desinfección y rehabilitación

Un pozo artesanal requiere mantenimiento regular para garantizar la calidad del agua y la vida útil de la estructura. La negligencia en el mantenimiento es la principal causa de abandono de pozos funcionales según WaterAid.

Desinfección inicial (cloración de choque): Antes del primer uso, desinfectar el pozo con una solución de hipoclorito de sodio (lejía comercial al 5%). Calcular el volumen de agua en el pozo ($\pi \times r^2 \times h$) y añadir 50 mg/L de cloro activo. Para un pozo de 1,2 m de diámetro con 3 m de columna de agua (≈ 3.400 L), se necesitan aproximadamente 3,4 L de lejía al 5%. Dejar actuar 24 horas, luego bombear hasta que el agua no huela a cloro. Repetir si hay contaminación confirmada.

Inspección periódica: Revisar mensualmente: estado del brocal y tapa (grietas, desplazamientos), integridad del delantal (fisuras que permitan infiltración), funcionamiento del drenaje, estado de la cerca perimetral, presencia de algas o biofilm en las paredes internas del brocal visible, olor y color del agua. Cualquier cambio brusco en el aspecto del agua (turbidez, olor, color) indica contaminación y requiere investigación.

Limpieza del pozo: Cada 6-12 meses, o cuando la producción disminuya notablemente, limpiar el interior del pozo: bombear toda el agua, retirar sedimentos del fondo con cubo, inspeccionar y reparar grietas en el revestimiento, reemplazar o lavar el filtro de grava si está colmatado, realizar nueva cloración de choque. Esta operación requiere descender al pozo con todas las precauciones de seguridad.

Rehabilitación de pozos abandonados: Un pozo abandonado puede rehabilitarse si la estructura está intacta: retirar escombros y sedimentos, reparar el revestimiento, reconstruir o reforzar el sello sanitario, construir brocal y delantal si no los tiene, y desinfectar con triple cloración de choque (3 dosis separadas por 24 horas). Analizar el agua antes de declararlo operativo.

Análisis bacteriológico mínimo: La prueba más importante es la detección de coliformes fecales (*E. coli*). Existen kits portátiles de campo (Oxfam-DelAgua, Wagtech Potatest) que permiten realizar esta prueba sin laboratorio. Si no se dispone de kits, la ausencia de olor, color y turbidez junto con una protección sanitaria correcta y distancia adecuada a fuentes de contaminación ofrecen una garantía razonable, pero no absoluta. La cloración residual (0,2-0,5 mg/L de cloro libre) proporciona una barrera de seguridad adicional.

 **Advertencia:** Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.