

**UNIDAD DE APOYO TÉCNICO
PARA EL SANEAMIENTO BÁSICO DEL ÁREA RURAL**

**ESPECIFICACIONES TÉCNICAS
DISEÑO DE PRUEBAS DE INFILTRACIÓN**



Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
Área de Desarrollo Sostenible y Salud Ambiental
Organización Panamericana de la Salud
Oficina Sanitaria Panamericana – Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

Auspiciado por:



Agencia Suiza para el
Desarrollo y la Cooperación

**UNIDAD DE APOYO TÉCNICO PARA
EL SANEAMIENTO BÁSICO DEL ÁREA RURAL**

**Especificaciones Técnicas
Diseño de Pruebas de Infiltración**



Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente
División de Salud y Ambiente
Organización Panamericana de la Salud
Oficina Sanitaria Panamericana – Oficina Regional de la
Organización Mundial de la Salud

Auspiciado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación

Lima, 2003

Tabla de contenido

	Página
Símbolos	3
1. Objetivo	6
2. Definiciones.....	6
3. Especificaciones Complementarias	6
4. Pruebas de infiltración.....	6
5. Tasa de infiltración.....	7
6. Bibliografía	8

Símbolos

- Q : Tasa de infiltración en $\text{lt/m}^2\text{-día}$
h : Descenso en mm del nivel de agua en el tiempo de la prueba
t : Tiempo demandado para el descenso del nivel de agua expresado en segundo

PREFACIO

La disposición sanitaria de excretas y aguas residuales, especialmente en localidades rurales y urbano-marginales, es una de las prioridades programáticas de la cooperación técnica que brinda la Organización Panamericana de la Salud/Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) a través del Centro Panamericano de Ingeniería Sanitaria y Ciencias del Ambiente (CEPIS).

En este marco, y con el auspicio de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE), la Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico Rural (UNATSABAR) viene realizando diversas acciones de apoyo al sector agua y saneamiento en el Perú, entre las que se destaca la preparación del documento titulado **“Especificaciones técnicas para el diseño de pruebas de infiltración”**.

Con la publicación de este documento, la UNATSABAR pretende contribuir a la actualización, modernización y ampliación de la base normativa del Perú para la atención eficiente de las áreas más deprimidas del Perú. Asimismo, aspira a que tanto los funcionarios de los organismos públicos como los profesionales de la actividad privada, tengan un instrumento guía en su propósito de asegurar diseños adecuados de los sistemas de disposición de excretas.

Agradecimiento

Por su tiempo y aportes realizados, en la elaboración de las ***“Especificaciones técnicas para el diseño de pruebas de infiltración”***, la Unidad de Apoyo Técnico al Saneamiento Básico del Área Rural (UNATSABAR) agradece a las siguientes instituciones participantes y colaboradores directos:

- ADRA Perú, “Agencia Adventista para el Desarrollo y Recursos Asistenciales”.
- COWATER
- CRUZ ROJA PERUANA
- DIGESA, “Dirección General de Salud Ambiental – Ministerio de Salud”.
- PAS/BM, “Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial”
- PROAGUA GTZ, “Programa de Agua Potable y Alcantarillado”.
- PRONASAR, “Proyecto Nacional de Agua y Saneamiento Rural”.
- SANBASUR, “Proyecto de Saneamiento Básico en la Sierra Sur”.
- USAID, “Agencia para el Desarrollo Internacional”.

En especial a:

- AGUASAN/COSUDE, “Programa de agua y saneamiento de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación”.
- CARE Perú, “Coperative for American Relief Everywhere”.
- FONCODES, “Fondo Nacional de Compensación y Desarrollo Social”.
- FOVIDA, “Fomento de Vida”.
- SUM Canadá, “Servicio Universitario Mundial de Canadá”.

Especificaciones técnicas para el diseño de pruebas de infiltración

1. Objetivo

Normalizar las pruebas de infiltración para el diseño de zanjas y pozos de infiltración asociadas al diseño de tanques sépticos para el tratamiento de aguas residuales de origen doméstico.

2. Definiciones

- **Infiltración:** Efecto de penetración o introducción del agua en el suelo.
- **Prueba de infiltración:** Proceso por el cual se determina la capacidad de penetración del agua en el suelo.
- **Tasa de infiltración:** Velocidad de infiltración del agua en el suelo.
- **Pozo de prueba:** Hoyo que se realiza en el suelo para realizar la prueba de infiltración y determinar la tasa de infiltración.
- **Tendido de tubería:** Instalación sucesiva de tubos para un determinado fin y de acuerdo a las especificaciones del fabricante y del proyectista.

3. Especificaciones complementarias

- a) Zanjas de infiltración
- b) Pozos de infiltración

4. Prueba de infiltración

- a) Número y ubicación de los pozos de prueba:
 - **Pozos de infiltración:** Se harán tres pozos de prueba por cada pozo de infiltración. Los pozos de prueba deberán ser distribuidos uniformemente en el área prevista para la construcción del pozo de infiltración. El primer pozo de prueba tendrá una profundidad similar al del pozo de infiltración, el segundo se prolongará hasta el nivel a donde llegará el tubo de descarga, y el tercer pozo de prueba tendrá una profundidad intermedia entre los dos primeros.
 - **Zanjas de infiltración:** Por cada 10 m de longitud de zanja de infiltración, se efectuará una prueba de infiltración, debiendo efectuarse una primera al inicio de la zanja; en todo caso, el número de pruebas mínimas es de cuatro (4). Los pozos de prueba deberán prolongarse hasta la profundidad propuesta para el tendido de la tubería.

- b) Para profundidades de hasta 0,70 m, los pozos de prueba consistirán en agujeros cuadrados de 0,3 x 0,3 m. Para profundidades mayores a 0,70 m se podrá optar por la perforación de un agujero de 0,10 m de diámetro.
- c) En el caso del agujero cuadrado de 0,3 x 0,3 m, se deberá raspar con un cuchillo las paredes del agujero a fin de proveer la filtración natural del terreno. El material suelto del agujero deberá ser eliminado. A continuación se colocará grava fina o arena gruesa en el fondo del agujero hasta formar una capa de 5 cm de espesor. En el caso del agujero circular añadir suficiente grava fina o arena gruesa hasta obtener una capa de 15 cm de espesor.
- d) Luego de colocada la capa de grava fina o arena gruesa se deberá agregar con cuidado agua limpia en el agujero hasta obtener una altura mínima de 0,3 m sobre la capa de grava o arena. Esta altura de agua deberá ser mantenida por un período mínimo de cuatro horas y de preferencia durante toda la noche.
- e) Realizar la prueba de infiltración 24 horas después de haber agregado el agua por primera vez.

5. Tasa de infiltración

- a) Después de las 24 horas, agregue agua en el hoyo hasta obtener una altura de 0,15 m sobre la capa de grava o arena. Con la ayuda de una regla o un metro y un punto de referencia fijo situado en la superficie del terreno, mida el descenso del nivel de agua en el tiempo.
- b) El tiempo total de la prueba de infiltración debe ser de 30 minutos.
- c) Determine la velocidad de descenso del nivel de agua cada 5 minutos durante los 30 minutos. En el caso que el agua sea absorbida antes de concluida la prueba, añada más agua al agujero. Este proceso de llenado se deberá repetir tantas veces como sea necesario hasta concluir con la prueba de infiltración.
- d) En terrenos arenosos no será necesario esperar 24 horas para realizar la prueba de infiltración.
- e) La tasa de infiltración se calcula a partir de los dos últimos datos observados en el período final de los 30 minutos y se determina mediante la siguiente fórmula:

$$Q = 315.5 \times (h/t)^{1/2}$$

Donde:

- Q = Tasa de infiltración en lt/m²-día.
- h = Descenso del nivel de agua en el tiempo de la prueba (mm).
- t = Tiempo demandado para el descenso del nivel de agua expresado en segundos.

- f) Los terrenos se clasificarán de acuerdo a los resultados de esta prueba en: rápidos, medios y lentos, según los valores de la presente tabla:

CLASE DE TERRENO	TIEMPO PARA INFILTRAR 5,0 cm.
Rápidos	Menos de 10 minutos
Medios	Entre 10 a 30 minutos
Lentos	Entre 30 a 60 minutos

6. Bibliografía

- R. Franceys, J. Pickford & R. Reed: “Guía para el desarrollo del saneamiento *in situ*” – Water, Engineering and Development Centre Loughborough University of technology Loughborough, Inglaterra – Organización Mundial de la Salud – Ginebra 1994.
- Centro Regional de Ayuda Técnica – Administración de Cooperación Internacional (ICA): “Manual para el diseño, operación y mantenimiento de Tanques Sépticos” – U. S. Department of health, education, and welfare, México 1960.
- Ing. L. Quispe Castañeda (Dirección de Salud y bienestar social Sub Región Piura/ Ministerio de Salud – Perú) Dr. M. Azzariti (Dirección General para la cooperación al desarrollo - Italia), “Depuración de las aguas servidas disposición y eliminación de excretas en zonas rurales y urbano marginales”, Perú, 1993.
- Legislación Sanitaria sobre aspectos de Salud Ambiental "Reglamento de Normas Sanitarias para el diseño de tanques sépticos, campos de percolación y pozos de absorción" Decreto Supremo del 7 de enero de 1966, consta de 60 artículos y un anexo - Dirección Técnica de Salud Ambiental, Ministerio de Salud, Lima Perú 1990.
- Water for the World, “Designing Subsurface Absortion Systems”, technical Note N° SAN 2.D.1, Washington, D.C. A.I.D. 1982.
- Water for the World, “Designing Septic Tanks”, technical Note N° SAN 2.D.1, Washington, D.C. A.I.D. 1982.
- Ramírez Escalona, Agustín, “Teoría de los proceso de los tanques sépticos”, Memoria del curso: Microbiología y aplicaciones en los proceso biológicos de tratamiento de agua, Secretaria de Agricultura y recursos hidráulicos – OPS, México, 1983.

- E.G. WAGNER & J.N. LANOIX: “Evacuación de excretas en las zonas rurales y en las pequeñas comunidades”, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, 1960.