

RIESGOS AMBIENTALES EN LA CIUDAD DE MÉXICO

Riesgo de contaminación ambiental por lixiviados del recurso acuífero de abastecimiento

Dra. María Teresa Orta Ledesma
Coordinación de Ingeniería Ambiental
INSTITUTO DE INGENIERÍA, UNAM

Suministro de agua potable a la ZMCM

* Abastecimiento total 65 m³/s

71.1 % de su propio acuífero

8.8 % cuenca del Lerma

17.1 % Cutzamala

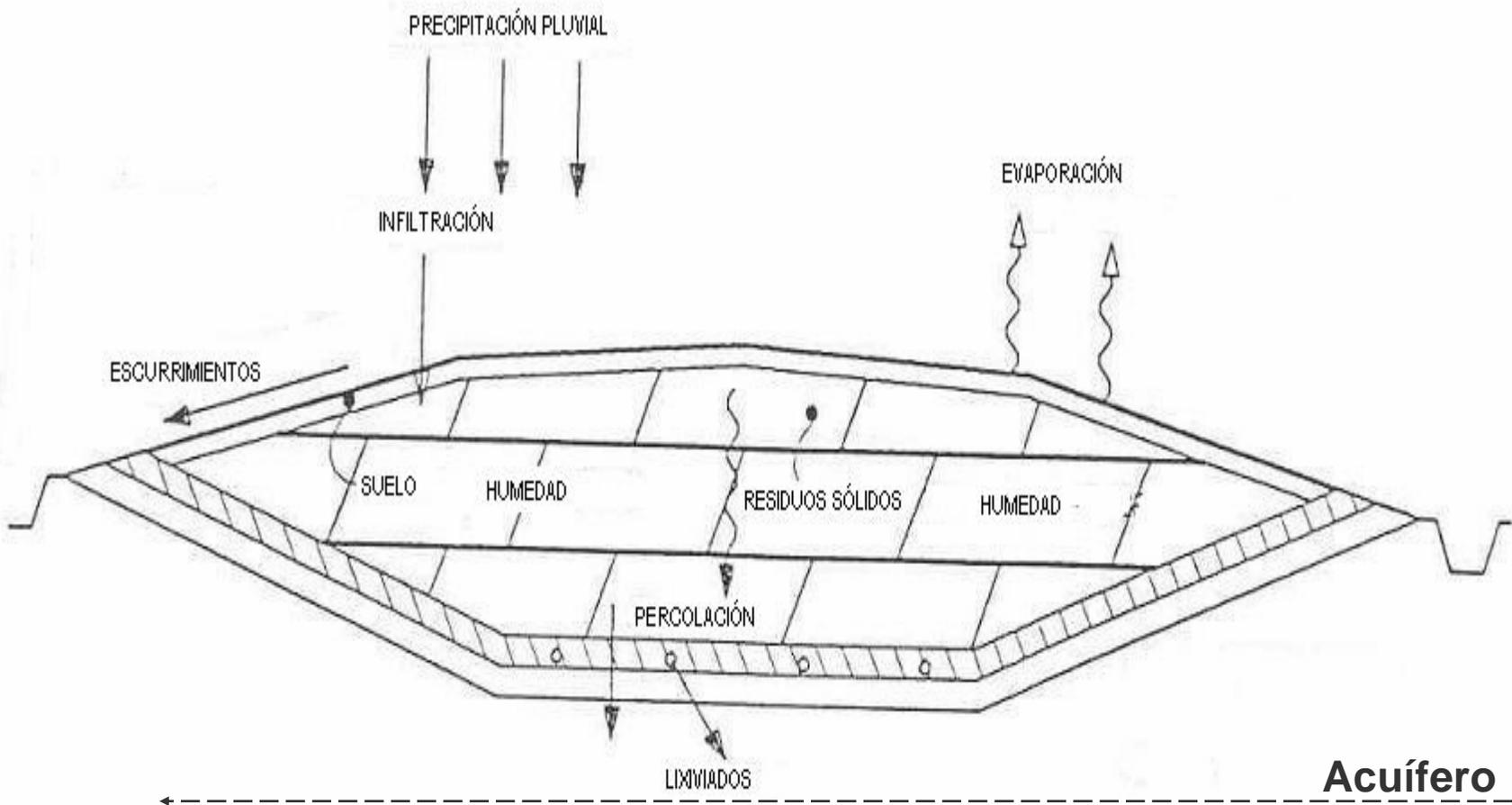
2.0 % Manantiales

* Estadísticas del Medio Ambiente Natural y Asentamiento Humanos del D.F y zona Metropolitana, 1999.

Riesgos de contaminación del acuífero por:

- a) Ruptura de tubos de drenaje (por la inestabilidad de los sistemas de distribución debido a hundimientos que se presentan a su vez por sobre explotación)**
- b) Aportaciones de contaminación difusa, debido a asentamientos irregulares en barrancas**
- c) Infiltración de lixiviados provenientes de sitios de disposición de residuos sólidos municipales**
- d) Recarga con agua residual tratada**

Formación de lixiviados en sitios de disposición final de residuos sólidos municipales



Pozo de monitoreo, Prados de la Montaña



Lixiviados, Bordo Poniente



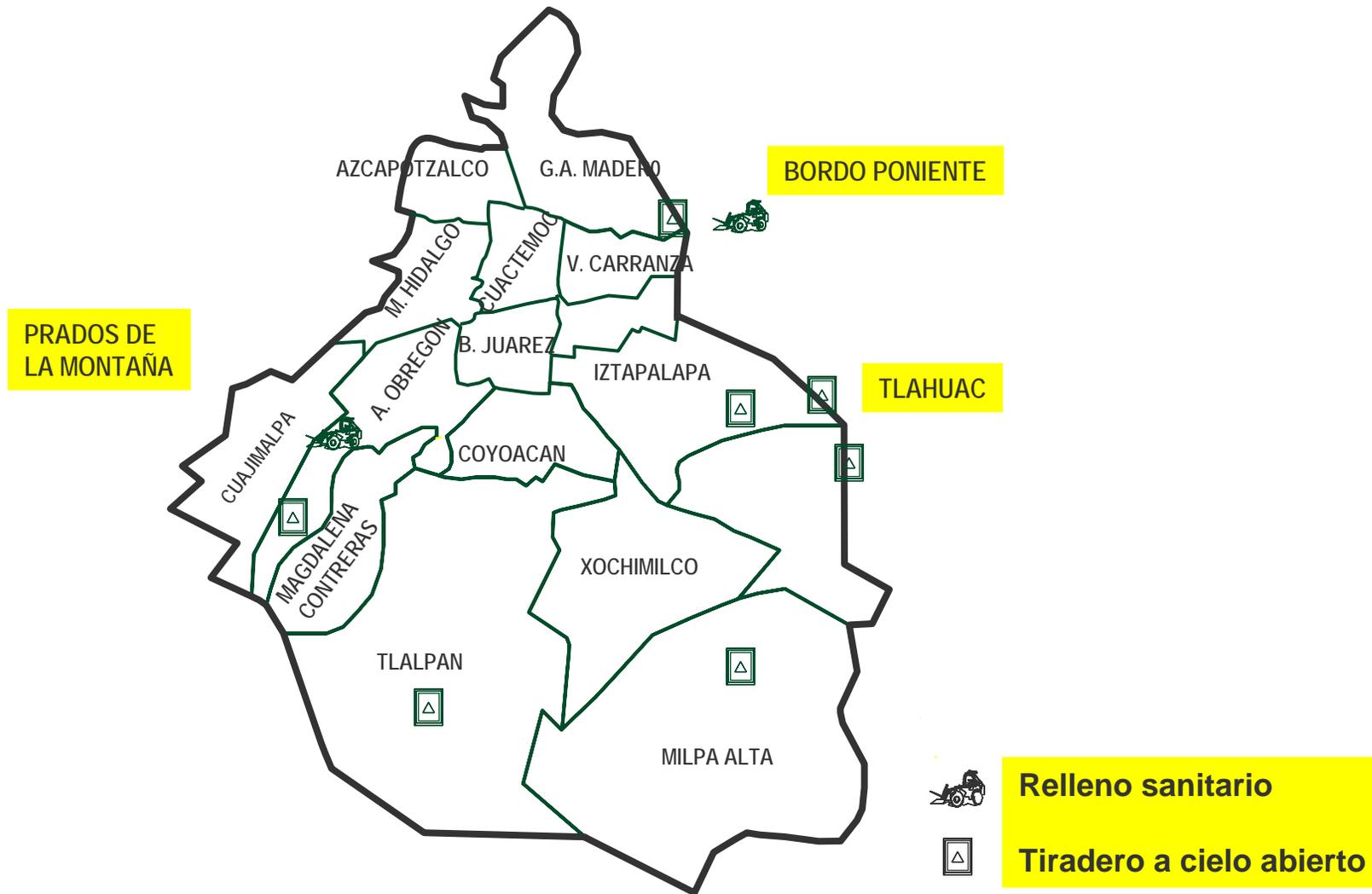
Lixiviados de Prados de la Montaña

CARACTERÍSTICAS FÍSICOQUÍMICAS DE LOS LIXIVIADOS DE RELLENOS SANITARIOS EN MÉXICO

PARÁMETRO	Relleno Sanitario Bordo Poniente Etapa I y II	Relleno Sanitario Prados de la Montaña
pH	8 - 9	8.6
Conductividad ($\mu\text{mhos/cm}$)	40,000	37,433
Turbiedad (UNT)	90	60
Color (Pt-Co)	8,000	7,333
Alcalinidad como CaCO_3 (mg/l)	12,0000	9,650
N-NH ₄ (mg/l)	1,200	2,744
DQO total (mg/l)	4,500	37,667
DBO ₅ total (mg/l)	450	13,821
DBO/DQO	0.1	0.37

M.T. Orta, I. Monje R., 1998

RIESGOS AMBIENTALES EN LA CIUDAD DE MÉXICO





**Tiradero Prados
de la Montaña**



**Relleno Sanitario Prados
de la Montaña**

ALTERNATIVAS DE TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS

A) En el sitio

Plantas de tratamientos

- Convencionales: biológico y/o fisicoquímicos
- Avanzados: oxidación química, adsorción en carbón activado, ósmosis inversa, nanofiltración

Evaporación en lagunas impermeabilizadas

B) Fuera del sitio

En Instalaciones de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales

TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS MEDIANTE PROCESOS FISCOQUÍMICOS



**Planta de tratamiento de lixiviados del
Relleno Sanitario Bordo Poniente
México D.F**

TRATAMIENTO DE LIXIVIADOS EN PLANTAS DE AGUAS RESIDUALES

Primer caso de estudio en México : “Estudios de tratabilidad de los lixiviados del relleno sanitario Prados de la Montaña para su incorporación a la planta de tratamiento de aguas residuales Santa Fe” (II-UNAM, 1998)



Lixiviados del Relleno Sanitario Prados de la Montaña



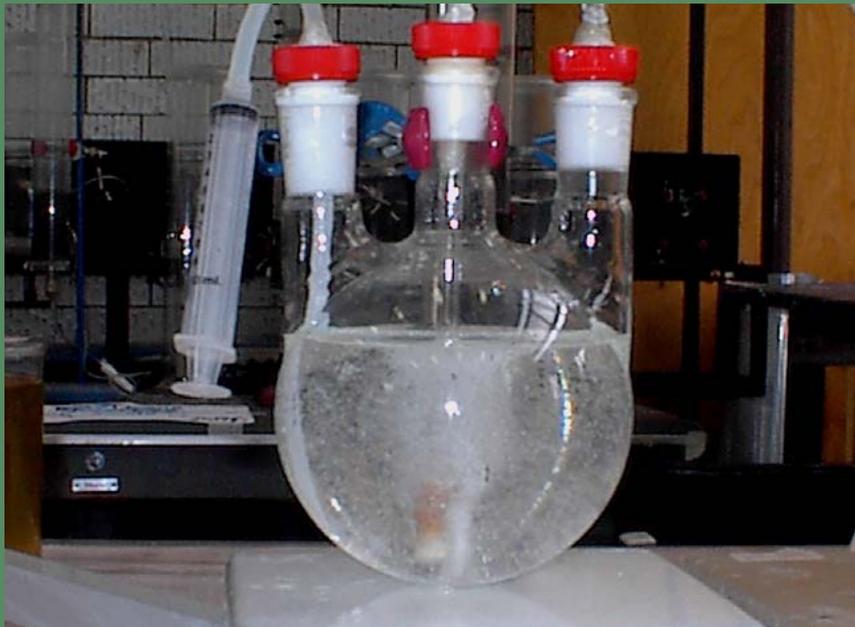
Reactor biológico que simula el tratamiento de lixiviados en un sistema de lodos activados de aguas residuales.

Filtros de adsorción con carbón activado



Planta de tratamiento de aguas residuales, Santa Fé

LIXIVIADO CRUDO



TRATAMIENTO
DE LIXIVIADOS
CON O_3

PROPUESTA

Implementación de un programa multidisciplinario de protección de contaminación de agua subterránea por lixiviados, que considere:

-  **a) Estudios de diagnósticos del potencial de generación de lixiviados en sitios de disposición (balance de agua)**
-  **b) Estudios geofísicos y geohidrológicos que defina los riesgos de contaminación (identificación de fractura en el sitio, localización del acuífero, profundidad, tipo de suelo)
El acuífero de la ciudad de México está interconectado.**
-  **c) Instalación de pozos de monitoreo de calidad de agua subterránea (aguas arriba y aguas abajo con respecto a la dirección del flujo)**
-  **d) Monitoreo y análisis de contaminantes orgánicos e inorgánicos**

Marcadores de contaminación de acuíferos:

- **Marcadores globales de materia orgánica (DQO, COT, DBO)**
- **Marcadores de transformaciones microbianas (amonio, COD, ácidos orgánicos)**
- **Macroconstituyentes inorgánicos (Ca, Mg, Fe, Cl⁻, Mn, SO₄)**

Marcadores de desechos antropogénicos (metales tóxicos como Cd, Zn, Pb, Cu, Ni Cr, hidrocarburos clorados)

**Pozo de monitoreo de agua subterránea,
Relleno Sanitario de Querétaro**

