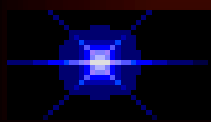




107	ESTACIONES SUBTERRÁNEAS
52	ESTACIONES SUPERFICIALES
16	ESTACIONES ELEVADAS
113	Km. DE TUNEL SUBTERRÁNEO
201	Km. TOTALES DE RED





INFORME DESCRIPTIVO DE LOS TRABAJS QUE SE REALIZAN PARA EL TRATADO Y SELLADO DE FILTRACIONES EN EL S.T.C.



ÍNDICE

-
- ★ ANTECEDENTES
 - ★ CAUSAS
 - ★ PROBLEMÁTICA
 - ★ PROCEDIMIENTOS
 - ★ INVERSIONES 1999-2001
 - ★ MODALIDADES DE CONTRATACIÓN
 - ★ BENEFICIOS DIRECTOS
 - ★ EXPERIENCIAS NEGATIVAS POR FILTRACIONES
 - ★ CONCLUSIONES



ANTECEDENTES

¿Por que existen las filtraciones?

- La mayor parte de la infraestructura del S.T.C. se construyó en zona lacustre.
- Los asentamientos diferenciales que tienen las estructuras les propician "deformaciones"
- Suelos blandos y zona sísmica provocan fisuras y desajustes en juntas constructivas.





N.T.N.

TABLETAS (PREFABRICADAS)

PIRE DE COMPRESION

N+0.00m

20

N+0.55m

15

80

MURO ESTRUCTURAL

HOLGURA

490

BANDA P.V.C.

TUBO DE DESAGUE

N-5.90m

LOSA DE FONDO

N-7.50m

15

155

40

N-8.00m

PLANTILLA

N-11.00m

TABLESTACA

VARIABLE DE 7.42.95 A 7.56.45

125

160

10



CAUSAS

**DIRECCION
DE OPERACION**

- Incremento del nivel freático en época de lluvias
- Fugas en las tuberías municipales de agua potable y alcantarillado





PROBLEMÁTICA

**DIRECCION
DE OPERACION**

- ➡ Riesgos para el usuario y personal del S.T.C.
- ➡ Daños irreversibles a las estructuras Civiles.
- ➡ Afectaciones a las Instalaciones Fijas y equipos.
- ➡ Interrupciones en la operación de las líneas.
- ➡ Deterioro de la imagen física y/o funcional del S.T.C.





PROCEDIMIENTOS PARA LA ATENCIÓN DE FILTRACIONES

**DIRECCION
DE OPERACION**

- **Inyección**



- **Canalización**



- **Sellado**





INYECCIÓN

**DIRECCION
DE OPERACION**

- **Identificación del área**
- **Retiro de adherencias y preparación de la superficie.**
- **Realización de barrenos**
- **Colocación de boquillas o niples para inyección de poliuretano.**
- **Inyección de agua con colorante para identificación de fisuras no visibles.**
- **Sellado y calafateo superficial de la grieta.**
- **Inyección de poliuretano.**
- **Limpieza final del área de trabajo.**
- **Retiro de boquillas o niples .**
- **Reposición de acabados.**





MATERIAL Y EQUIPO DE INYECCIÓN

**DIRECCION
DE OPERACION**

MATERIAL NECESARIO

1. Resina de uretano tipo flexible.
2. Acelerante (para el fraguado)
3. Líquido limpiador.
4. Sellante superficial para calafateo.
5. Recubrimiento cementante impermeable.



EQUIPO NECESARIO

1. Bomba de inyección de $\frac{3}{4}$ H.P. de potencia y 2500 P.S.I. de presión máxima, equipada con manómetro, manguera para alta presión y cabezal de inyección.
2. Rotomartillos.
3. Brocas para concreto.
4. Boquillas y niples de inyección.
5. Herramienta menor.

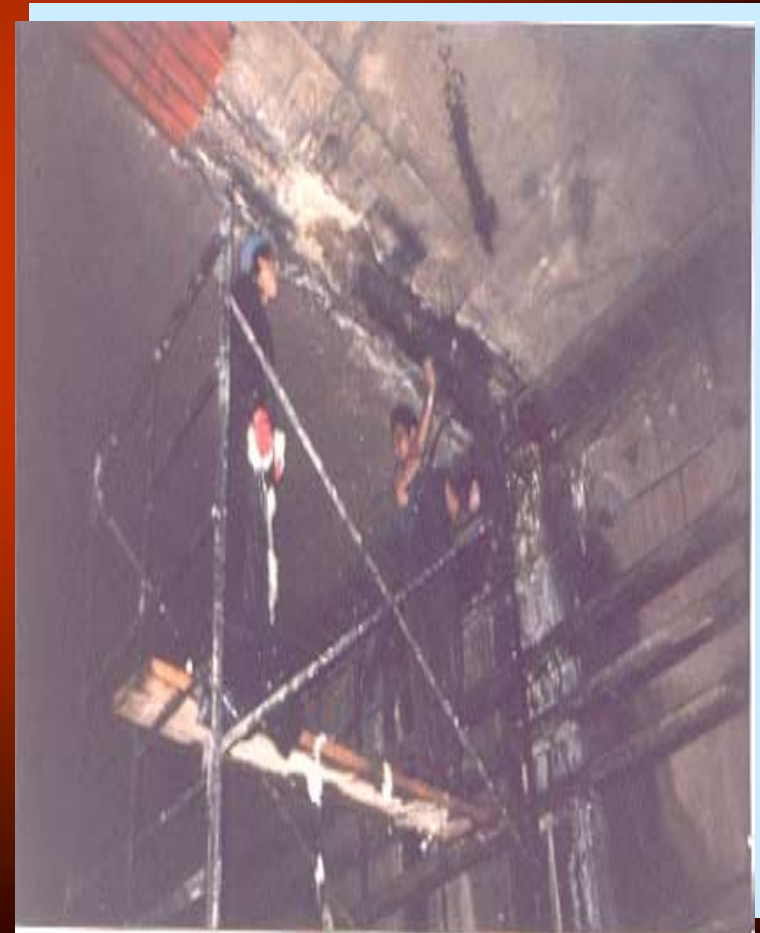


CANALIZACIÓN

**DIRECCION
DE OPERACION**

(CON LÁMINA DE FIBRA DE VIDRIO)

- **Identificación del área**
- **Retiro de falsas adherencias y preparación de la superficie.**
- **Colocación de lámina fijada en el área a base de anclas de impacto y alambre.**
- **Desviación de la filtración con tubería hacia canal cubeta o zoclo dren.**



TUNEL



CANALIZACIÓN

**DIRECCION
DE OPERACION**

(CON BASE DE TUBERÍA DE PVC)



✓ Identificación del área afectada por la filtración.

✓ Retiro de falsas adherencias y preparación de la superficie.

✓ Ranurado para identificar el origen de la filtración.

✓ Instalación de “charolas” para captar el agua, producto de la filtración.

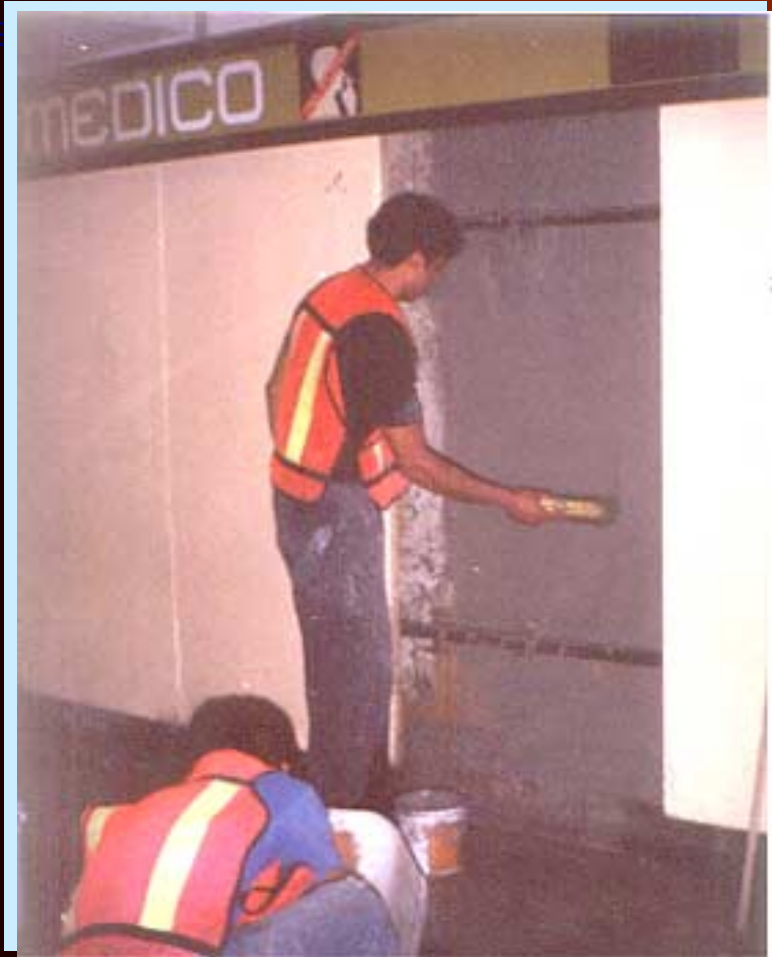
✓ Colocación de tubería de PVC para dirigir la filtración hacia el zoclo dren.

ESTACIÓN



SELLADO

**DIRECCION
DE OPERACION**



► Identificación y delimitación del área afectada por la filtración.

► Limpieza de la superficie y preparación del área.

► Ranurado y picado de la superficie a sellar.

► Sellado de la superficie con material cementante de fraguado rápido.

► Reposición del acabado (devolver apariencia).

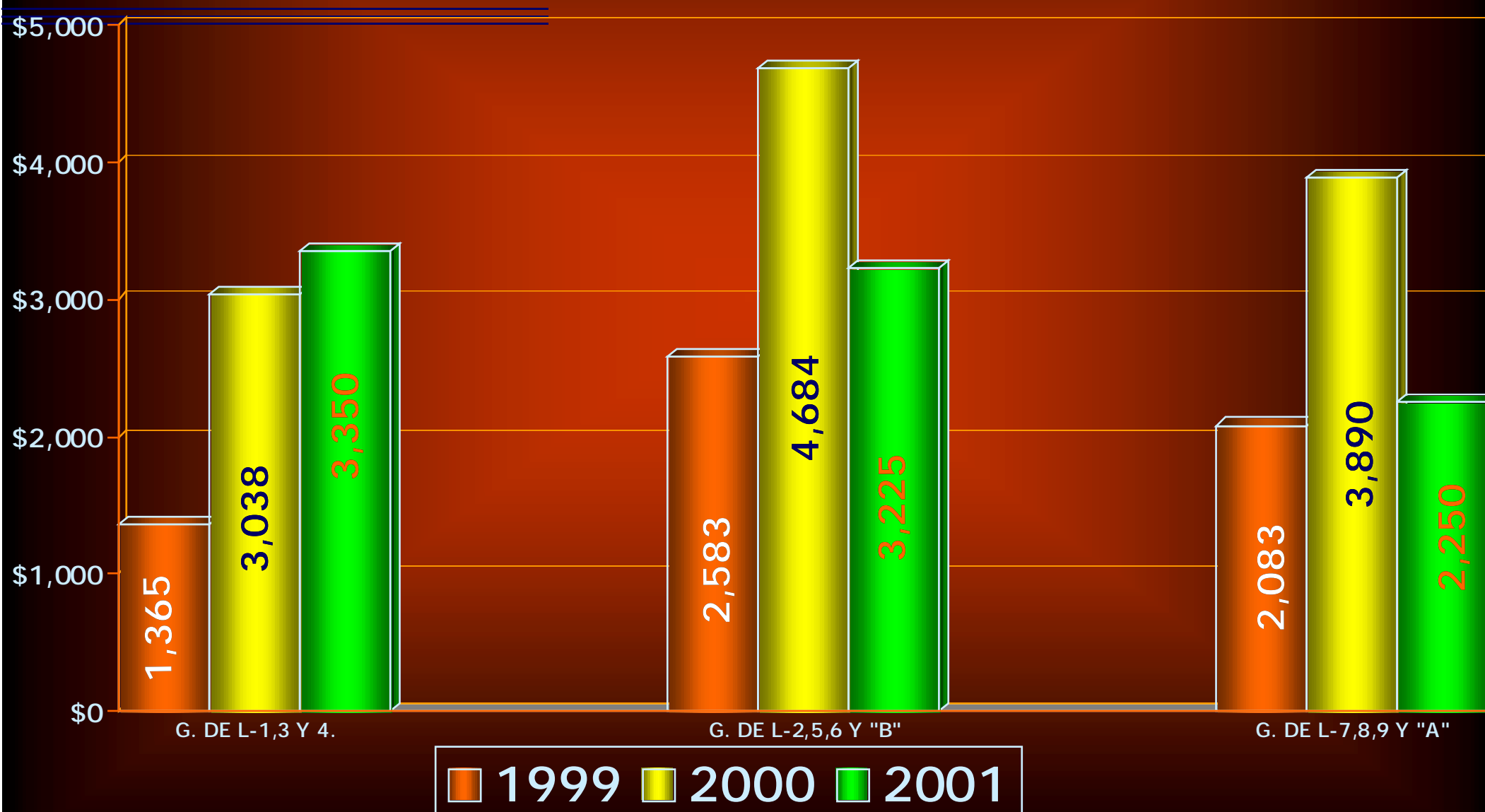


INVERSIONES 1999-2001

**DIRECCION
DE OPERACION**

MONTO EJERCIDO

MILES DE PESOS








- ❖ Hasta 1998, a través de adjudicación directa con fundamento en lo dispuesto en el Art. 81, inciso "b" fracción I de la abrogada Ley de Adquisiciones y Obras Públicas.
- ❖ A partir de 1999 y hasta la fecha a través de licitaciones públicas, atendiendo la recomendación de la Contaduría Mayor de Hacienda de la Asamblea Legislativa del D.F.



BENEFICIOS DIRECTOS AL ELIMINAR LAS FILTRACIONES


**DIRECCION
DE OPERACION**


-  **REDUCIR LA DEGRADACIÓN DEL CONCRETO Y EL ACERO DE REFUERZO EN TUNELES Y ESTACIONES**
-  **EVITAR AFECTACIONES AL SERVICIO, PRODUCIDAS POR EL AGUA SOBRE INSTALACIONES O EQUIPOS PRIORITARIOS**
-  **MANTENER UN ÓPTIMO FUNCIONAMIENTO DEL S.T.C. Y ADEMÁS UNA MEJOR APARIENCIA DE LAS INSTALACIONES**



EXPERIENCIAS NEGATIVAS

**DIRECCION
DE OPERACION**

 **En 1992.- Afectación al servicio en Interestación Centro Médico – Etiopía de Línea 3, por filtración con presencia de hidrocarburos. Se retiraron 68 pipas de 75,000 Lts. cada una (5,100 m³).**

 **En 1996.- Afectación al servicio en el tramo Tacuba – Cuatro Caminos de línea 2 durante una semana, por tres filtraciones con hidrocarburos en interestación Tacuba – Panteones. El S.T.C. ofreció transporte con autobuses en el tramo fuera de servicio. Lo anterior, significó una erogación estimada de 900 mil pesos.**



CONCLUSIONES.

**DIRECCION
DE OPERACION**

- LAS FILTRACIONES EN EL S.T.C. SON INDESEABLES E IMPRONOSTICABLES, SIN EMBARGO HAN EXISTIDO Y PERSISTIRÁN POR SIEMPRE.
- SE DEBERÁN ATACAR OPORTUNAMENTE, UTILIZANDO LAS TECNOLOGÍAS MAS AVANZADAS Y EFICACES DE QUE SE DISPONGA.
- LOS MONTOS ECONÓMICOS APLICADOS EN EL SELLADO DE FILTRACIONES, SON CONSIDERADAS "INVERSIONES" AL GARANTIZARSE NO SOLO LA SEGURIDAD Y LA CONTINUIDAD DEL SERVICIO, SINO TAMBIÉN EL ALARGAMIENTO DE LA VIDA ÚTIL DE NUESTRAS INSTALACIONES Y EQUIPOS.



**DIRECCION
DE OPERACION**

GRACIAS !!!

