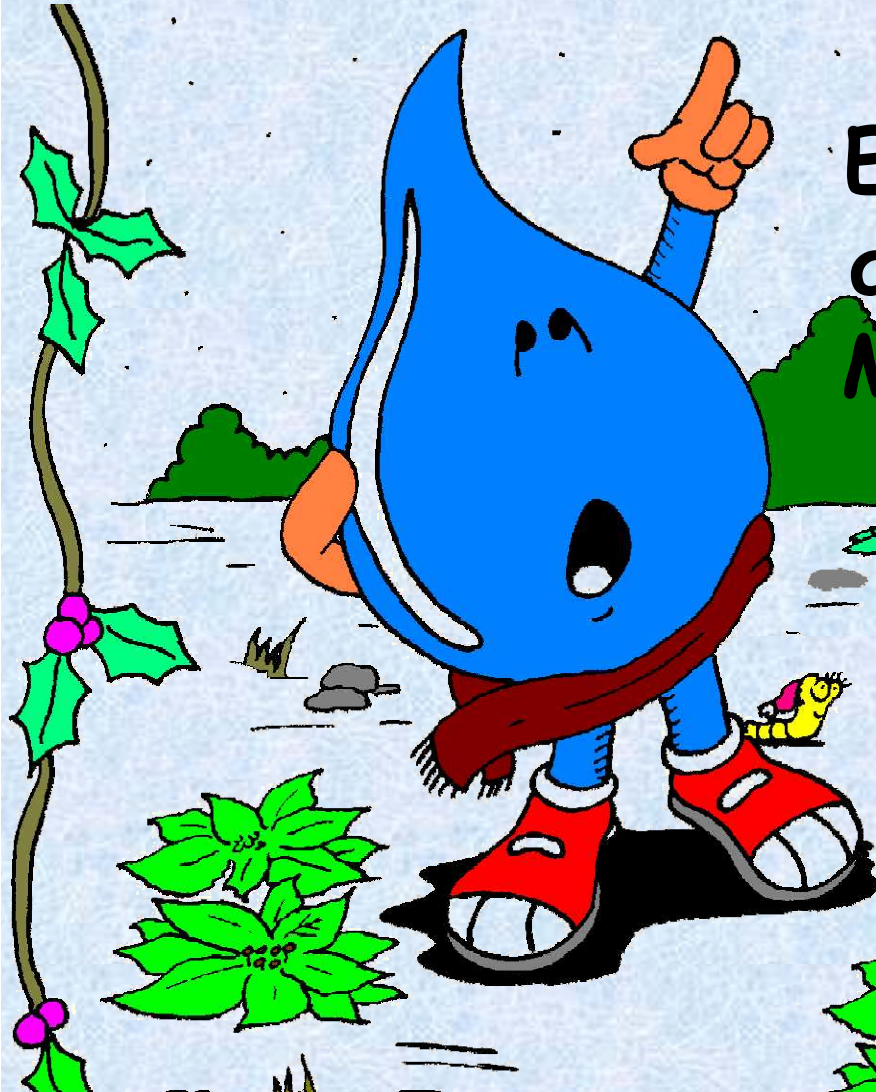


# ENCUENTRO UNIVERSITARIO DEL AGUA

## ECONOMIA DEL AGUA – INVERSION - FINANCIAMIENTO

---



# El costo de suministrar agua potable a la Zona Metropolitana del Valle de México

Dr. VICTOR HERNANDEZ GOMEZ

ACADEMICO DE FES CUAUTITLAN

Dr. DAVID MORILLON GALVEZ

INVESTIGADOR INSTITUTO DE INGENIERÍA

## EL CONSUMO DE AGUA POTABLE

---

✿ Actualmente en la Zona Metropolitana del Valle de México se demandan aproximadamente  $70 \text{ m}^3/\text{s}$ .

✿ En el año 2010 se prevé un aumento aproximado del 7 % en la población lo que origina un aumento de  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ .

✿ Es necesario buscar fuentes de abastecimiento externas a la ZMVM para evitar hundimientos.

# EL CONSUMO DE AGUA POTABLE

---

- ✧ El consumo de energía debido al transporte del agua es alto.
- ✧ Los costos de la infraestructura actual y proyectada son altos.
- ✧ El costo de la potabilización en pozos y aguas superficiales es bajo, pero alto para el tratamiento de agua negra.

# METODOLOGIA

---

- ❄ Se incluye la demanda actual de agua y sus fuentes de abastecimiento.
- ❄ Se investigó y analizó los proyectos que tiene considerados la CNA, así como la opción del Reúso de agua negra.
- ❄ Se consideró el proyecto en Tezontepec de la UNAM.



# METODOLOGIA

---

- ❄ Se compararon los costos resultantes debido al transporte (facturación energética), operación del sistema de potabilización y en algunos casos el de la infraestructura (inversión) del sistema, obtenidos de las fuentes analizadas.
- ❄ La obtención de los costos se realizó por medio del método del Costo Nivelado a una tasa de descuento del 12% con una vida útil de 30 años. Precios constantes.
- ❄ Se calculó un valor promedio anual para las tarifas eléctricas correspondientes a cada sistema.

## FUENTES ACTUALES DE SUMINISTRO DE AGUA

---

Sistema Cutzamala ( $14.5 \text{ m}^3/\text{s}$ ), el cual capta el agua de siete presas de almacenamiento para ser potabilizada en la planta “Los Berros” y bombeada al Valle de México (venciendo una carga de  $1100 \text{ m}$ ) a una distancia de  $127 \text{ km}$ .

Temascaltepec con  $5 \text{ m}^3/\text{s}$ , el cual es una ampliación del sistema Cutzamala. Consiste en transportar el agua desde la presa El Tule, utilizando las instalaciones del sistema Cutzamala, al Valle de México. Se vence una carga de  $1570 \text{ m}$  para recorrer una distancia de  $142 \text{ km}$  de longitud.

## FUENTES ACTUALES DE SUMINISTRO DE AGUA

---

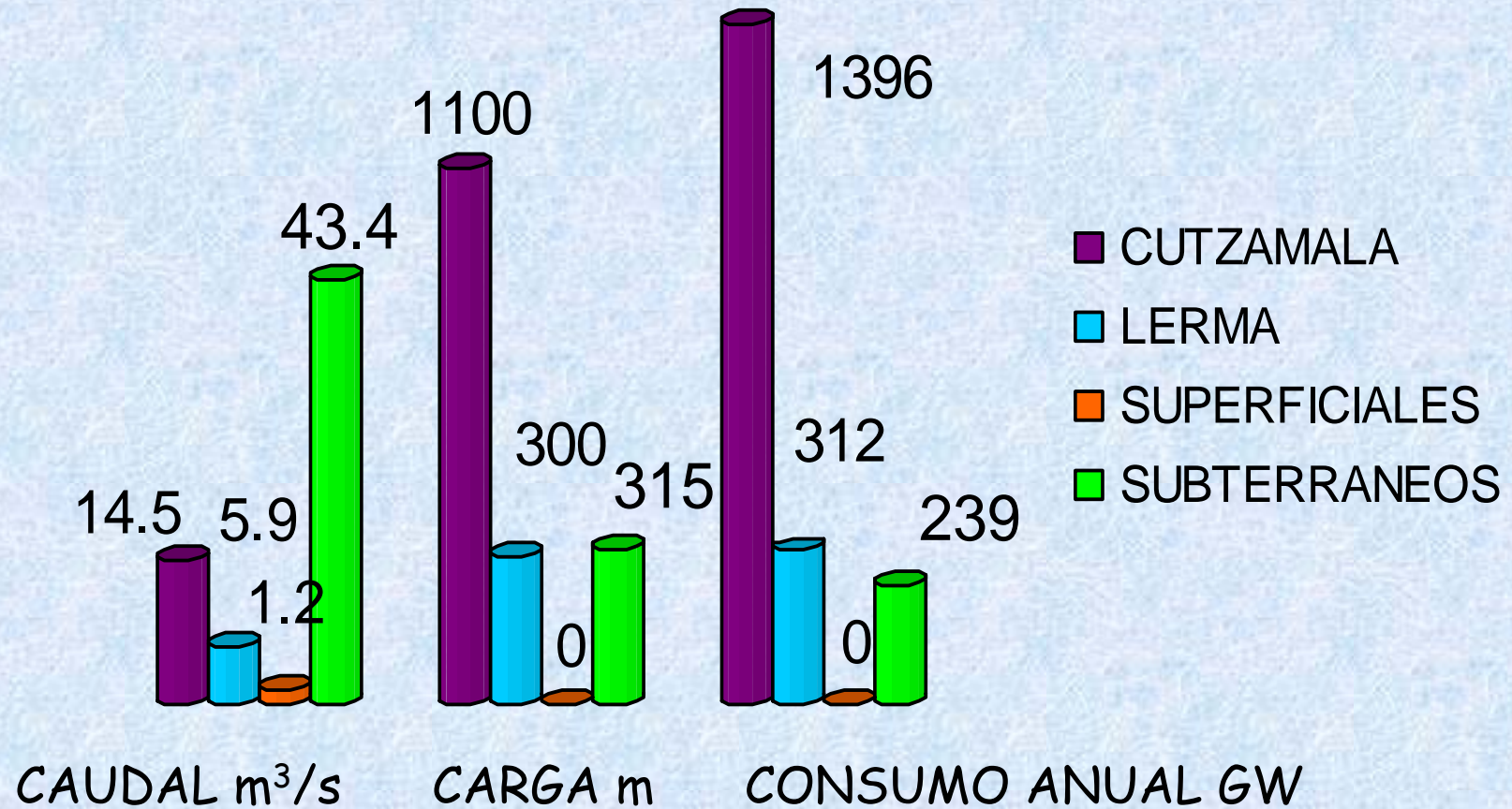
Sistema Lerma ( $5.9 \text{ m}^3/\text{s}$ ), el cual consiste en la captación del agua subterránea del Estado de México mediante ramales, para ser desinfectada por un sistema de cloración y transportada por gravedad a la Zona del Valle de México, después de vencer una carga de 123 m y una distancia de 57.3 km.

Sistema de pozos ( $43.4 \text{ m}^3/\text{s}$ ), que captan el agua del subsuelo del Valle de México mediante ramales;

Aprovechamientos superficiales ( $1.2 \text{ m}^3/\text{s}$ ), que consisten en la captación de lagos y manantiales del propio Valle.

# FUENTES ACTUALES DE SUMINISTRO DE AGUA

---





## PROYECTOS DE CNA

---

El Amacuzac con  $13.5 \text{ m}^3/\text{s}$ , el cual consiste en transportar el agua desde la cuenca del mismo nombre,  $12 \text{ m}^3/\text{s}$  de la presa Chontalcuatlán y  $1.52 \text{ m}^3/\text{s}$  de la Totolmajac. Se requiere un sistema de bombeo para vencer una carga de 1700 m.

El Tecolutla I con  $9.8 \text{ m}^3/\text{s}$ , emplea las instalaciones del sistema hidroeléctrico Necaxa. El sistema, construido en dos etapas, necesita de bombeo para vencer una carga de 1266 m y una distancia de 143 km.

Se han planeado otros proyectos pero han sido descartados por varias razones, como la falta de agua en las zonas aledañas a la fuente, problemas políticos etc.

## PROYECTOS DE CNA

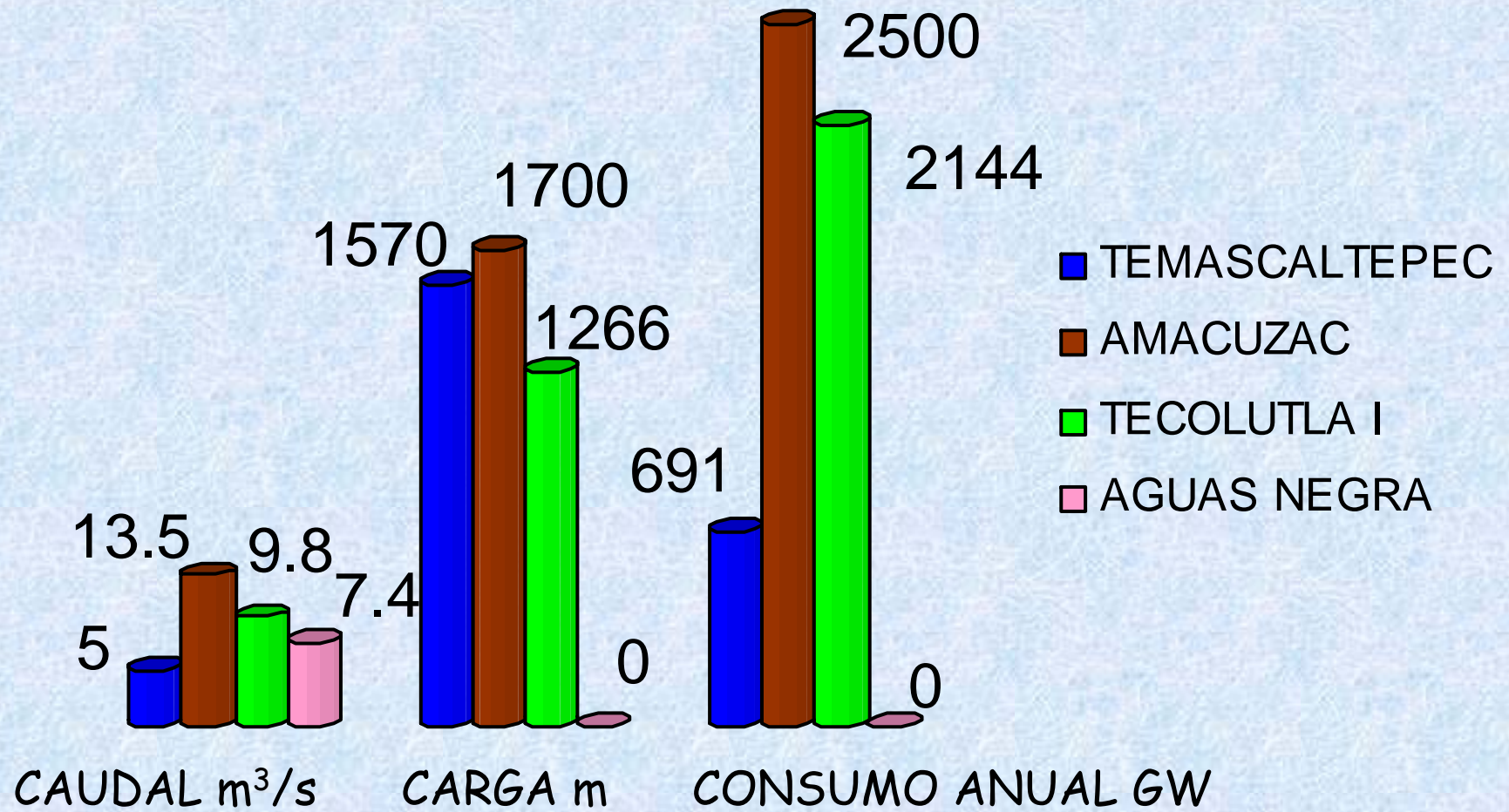
---

También se piensa en la posibilidad del reúso de aguas negras de Valle de México. Este proyecto pretende realizarse en tres etapas: rehabilitación, ampliación y expansión, para obtener 7.4 m<sup>3</sup>/s de agua de reúso para consumo humano.

Desgraciadamente el tipo de tecnología de desinfección a emplear es muy caro por lo que se tienen que tomar en cuenta otras alternativas.

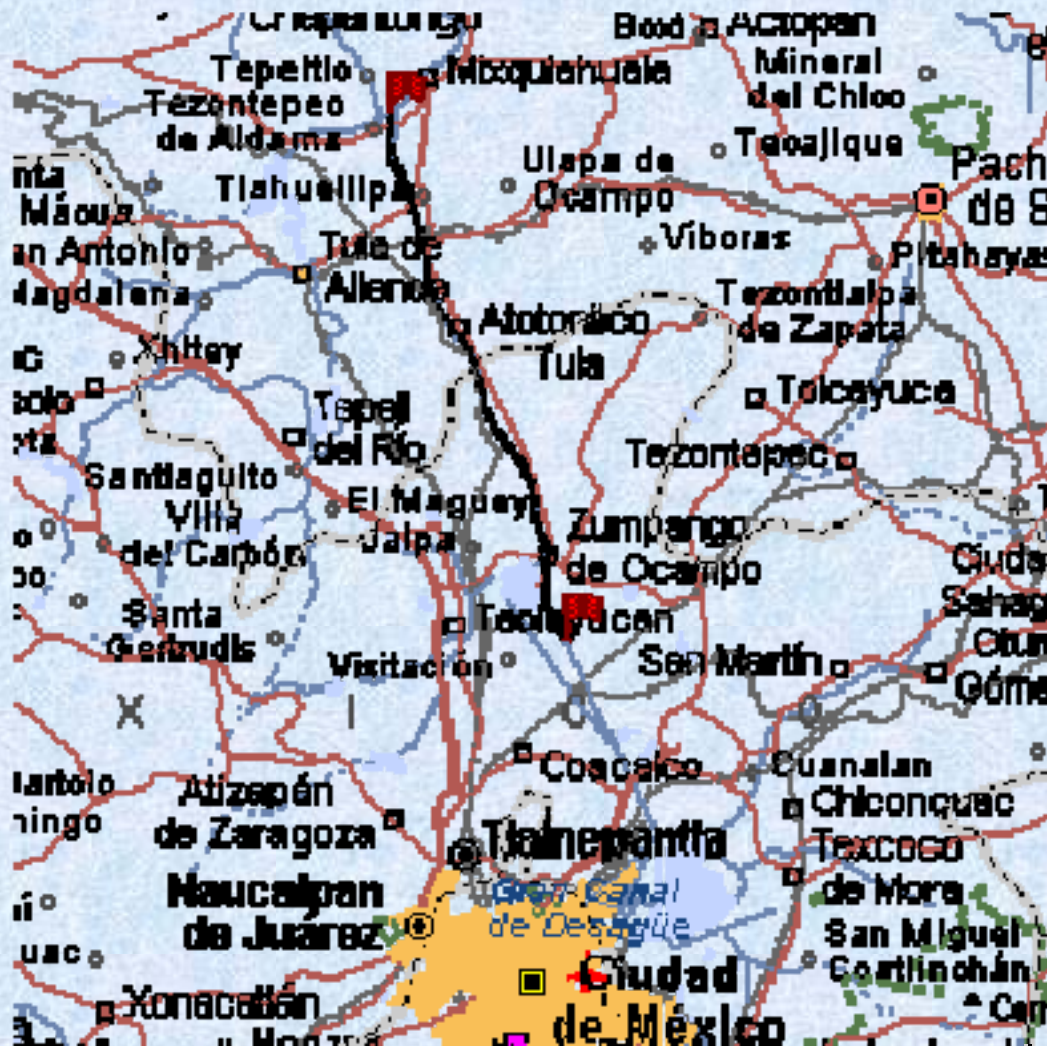
# PROYECTOS DE CNA

---



# PROYECTO TEZONTEPEC UNAM

---



CAUDAL: 7 m<sup>3</sup>/s.

LONGITUD: 61.5 Km.

CARGA: 323 m.

CONSUMO: 228 GW

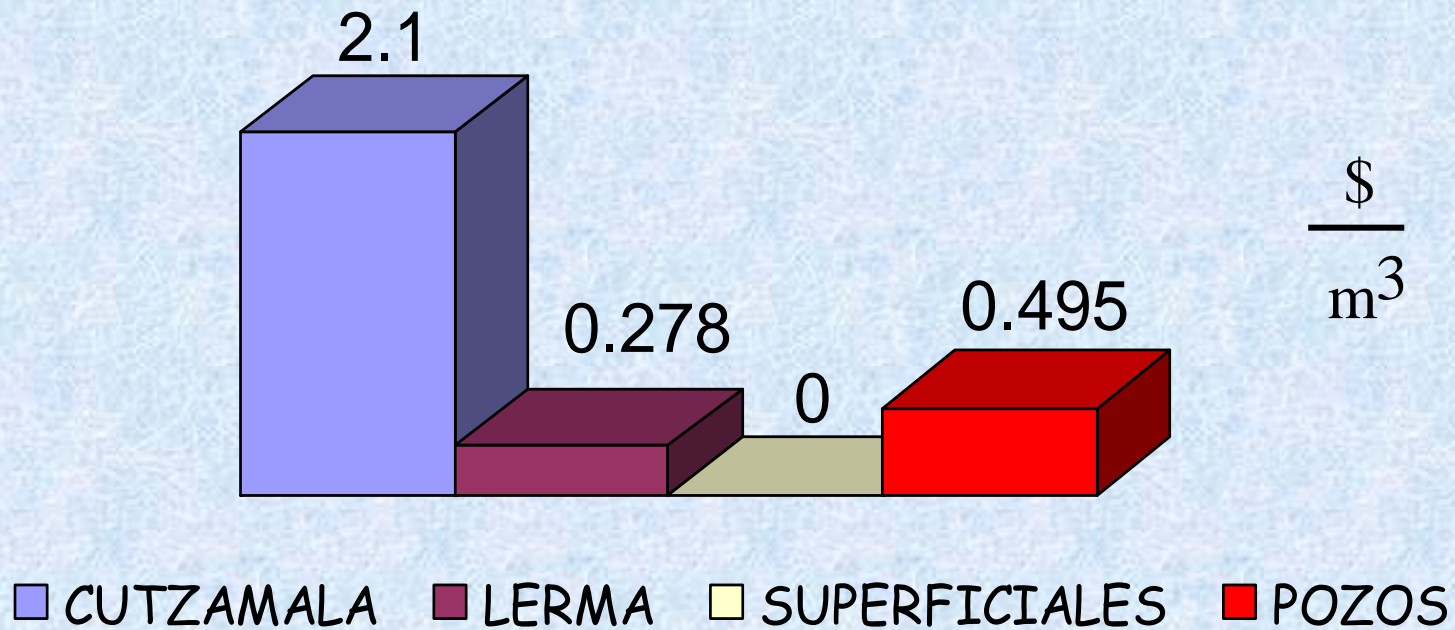
ANUAL



# ANALISIS DE COSTOS

---

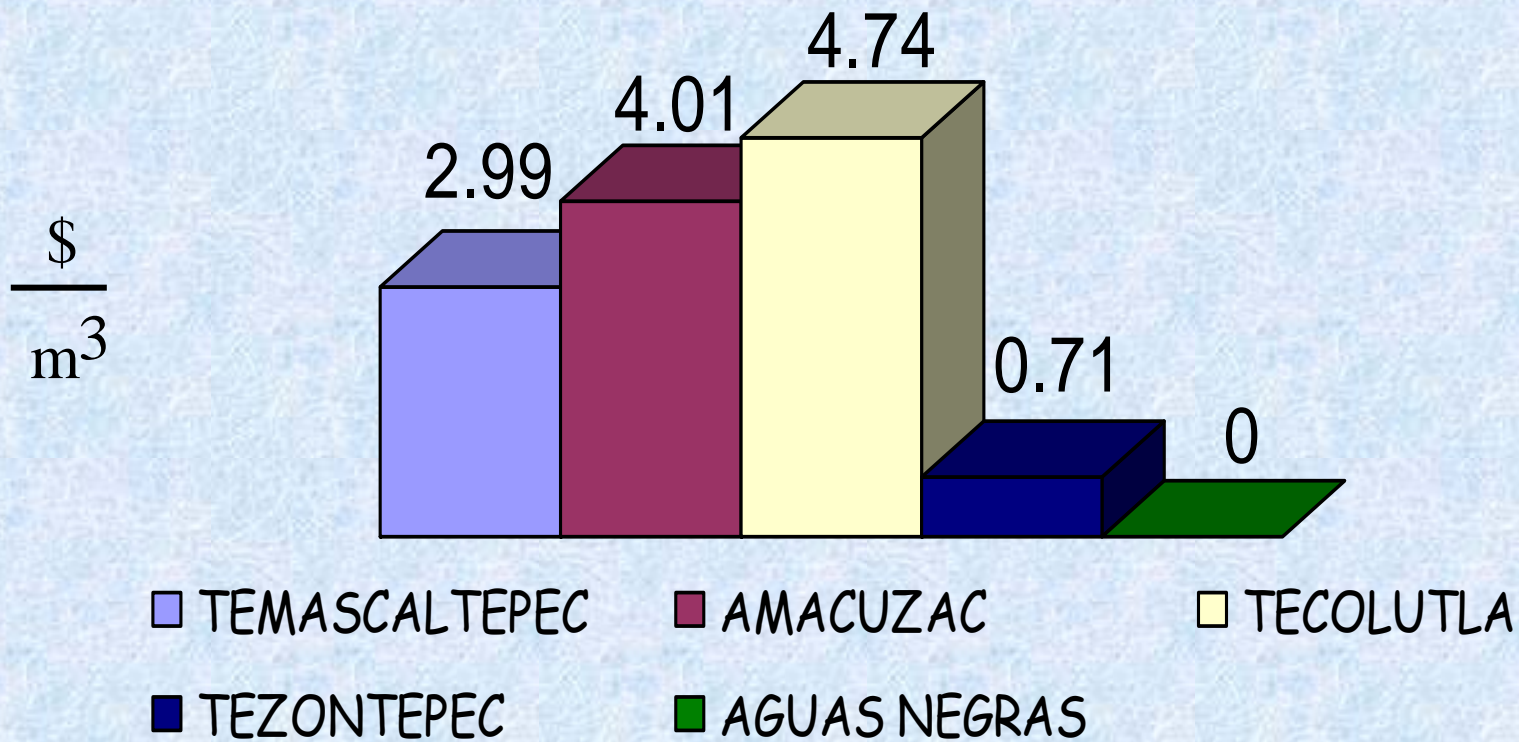
Consumo de energía en fuentes actuales de suministro



# ANALISIS DE COSTOS

---

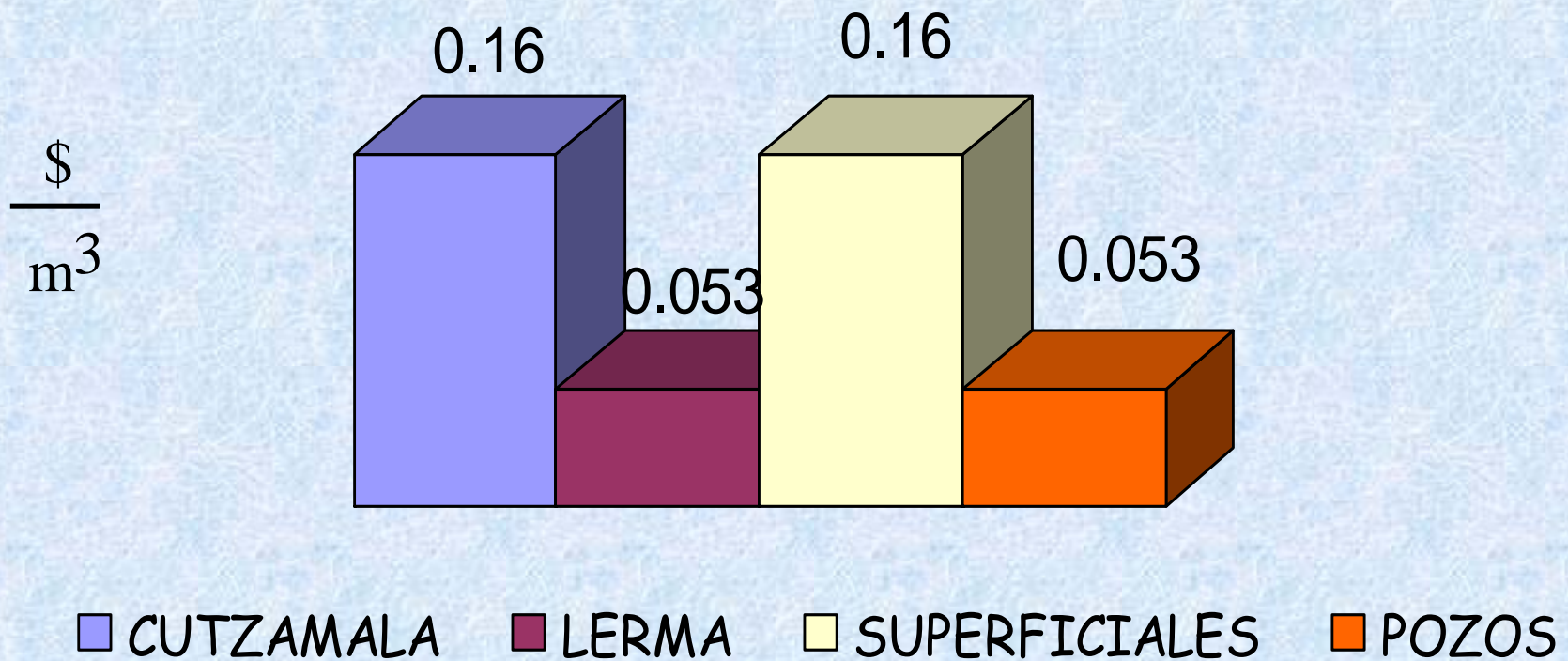
Consumo de energía en fuentes futuras de suministro



# ANALISIS DE COSTOS

---

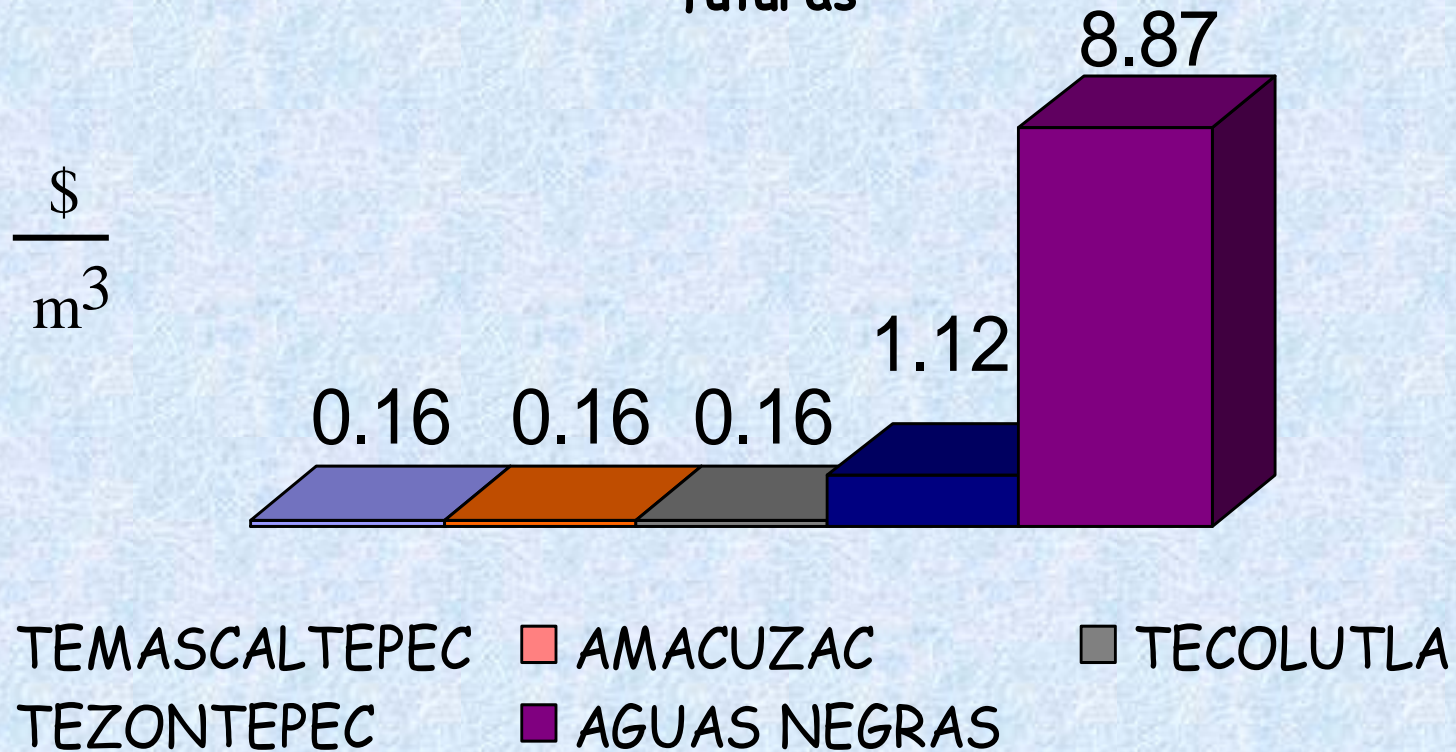
Costo del proceso de potabilización en fuentes  
actuales de suministro



# ANALISIS DE COSTOS

---

Costo del proceso de potabilización en fuentes futuras

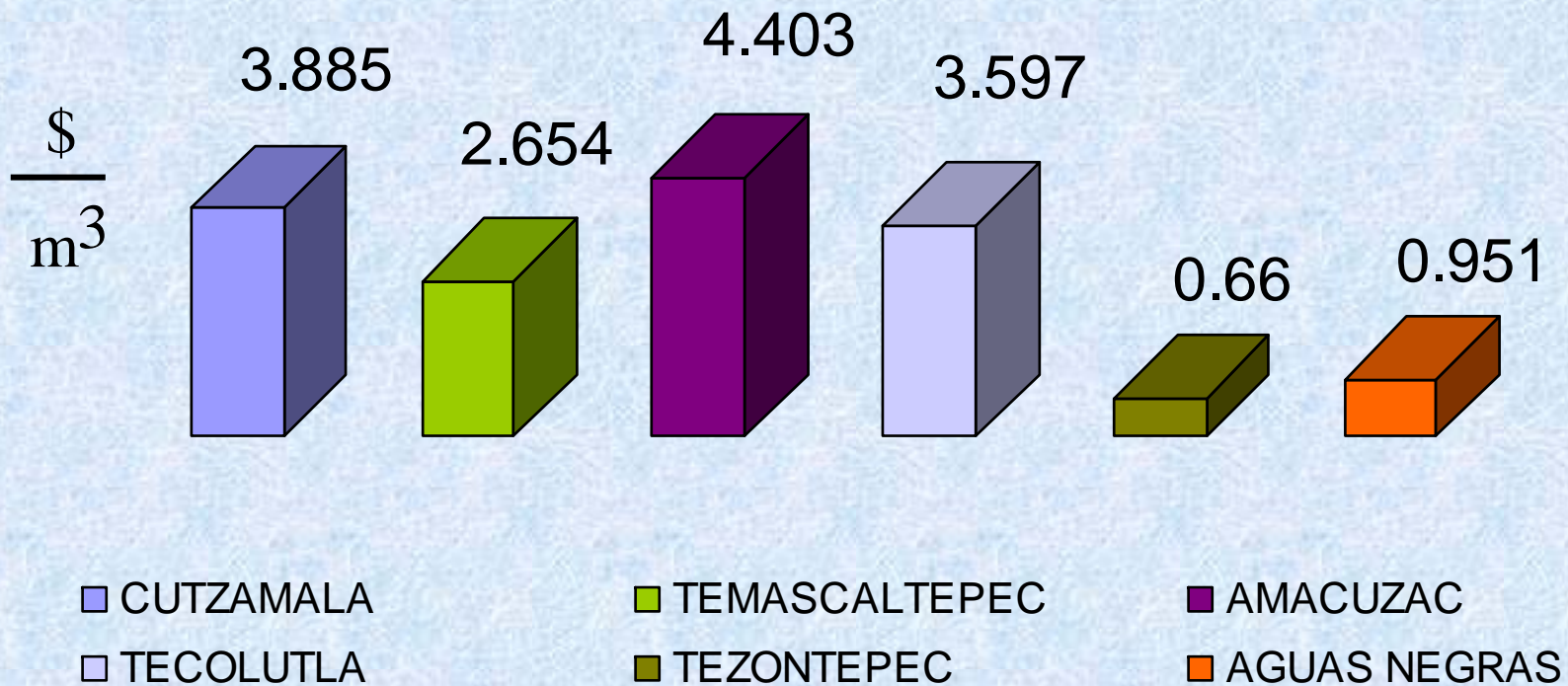




# ANALISIS DE COSTOS

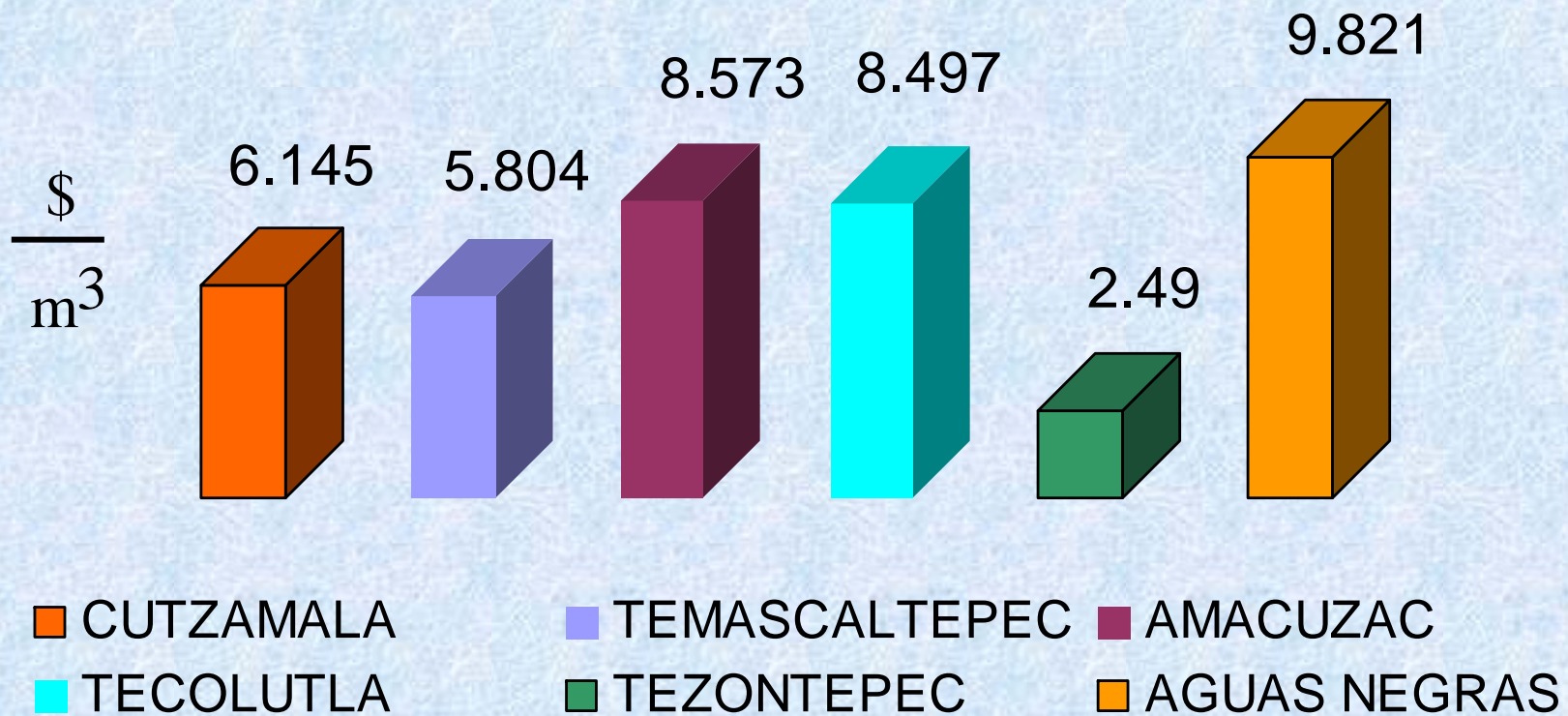
---

## Costo de inversión en fuentes de abastecimiento de agua



# ANALISIS DE COSTOS

## Costo total por trasladar agua limpia al Valle de México



# CONCLUSIONES

---

✦ ES DIFÍCIL ENCONTRAR FUENTES ECONÓMICAS DE SUMINISTRO DE AGUA EXTERNA A LA CIUDAD DE MEXICO

✦ ES NECESARIO CONCIENTIZAR A LA POBLACION EN CUANTO AL USO ADECUADO DEL AGUA

✦ BUSCAR NUEVAS OPCIONES DE SUMINISTRO QUE SEAN ECONÓMICAS COMO LA CAPTACIÓN PLUVIAL O EL RE – USO DE AGUA

✦ REALIZAR CONSTANTEMENTE EL MANTENIMIENTO EN LAS LINEAS DE SUMINISTRO DE AGUA PARA EVITAR LAS FUGAS

# CONCLUSIONES

---

✧ EL PROYECTO EN TEZONTEPEC ES VIABLE EN CUANTO AL CONSUMO DE ENERGIA, POTABILIZACION E INVERSION

✧ ES UNA OPCION ECONOMICA

✧ CONSIDERA EL CONTROL DE LA CONTAMINACION DEL VALLE DEL MEZQUITAL POR LAS AGUAS NEGRAS

✧ ES UNA ALTERNATIVA FACTIBLE PARA EL SUMINISTRO DE AGUA A LA ZMVM



GRACIAS