

# El agua en la Cuenca de Mexico, o... ¿cómo llegamos aquí?

Exequiel Ezcurra



**CONACYT**  
*Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología*



**UC**

**MEXUS**

ESTABLISHED 1980

**El uso urbano del agua:  
La crisis del agua en la Cuenca de  
México**







Pueblos y Ciudades

Lugares

Edificios Principales

Edificios Religiosos

Caminos y Calzadas

Trenes y Metro

División Política

Orografía

**Hidrografía**

Islas Originales

Barrios Indígenas

650

**1350**

1510

1750

1850

1950

2000





Pueblos y Ciudades

Lugares

Edificios Principales

Edificios Religiosos

Caminos y Calzadas

Trenes y Metro

División Política

Orografía

Hidrografía

Islas Originales

Barrios Indígenas

650

1350

1510

1750

1850

1950

2000

Navigation and information controls including a compass, zoom in/out buttons, and an information icon.





Pueblos y Ciudades
Lugares
Edificios Principales
Edificios Religiosos
Caminos y Calzadas
Trenes y Metro
División Política
Orografía
<b>Hidrografía</b>
Islas Originales
Barrios Indígenas

650
1350
1510
<b>1750</b>
1850
1950
2000





Pueblos y Ciudades
Lugares
Edificios Principales
Edificios Religiosos
Caminos y Calzadas
Trenes y Metro
División Política
Orografia
<b>Hidrografia</b>
Islas Originales
Barrios Indígenas

650
1350
1510
1750
<b>1850</b>
1950
2000





Pueblos y Ciudades

Lugares

Edificios Principales

Edificios Religiosos

Caminos y Calzadas

Trenes y Metro

División Política

Orografía

Hidrografía

Islas Originales

Barrios Indígenas

650

1350

1510

1750

1850

1950

2000





Pueblos y Ciudades
Lugares
Edificios Principales
Edificios Religiosos
Caminos y Calzadas
Trenes y Metro
División Política
Orografía
<b>Hidrografía</b>
Islas Originales
Barrios Indígenas

650
1350
1510
1750
1850
1950
<b>2000</b>

© Tomás Filsinger





Tomás Filsinger Derechos de Autor Reservados.  
Prohibida la reproducción de esta imagen





Pueblos y Ciudades

Lugares

Edificios Principales

Edificios Religiosos

Caminos y Calzadas

Trenes y Metro

División Política

Orografía

Hidrografía

Islas Originales

Barrios Indígenas

1350

1510

1650

1750

1850

1950

2000







- Pueblos y Ciudades
- Lugares
- Edificios Principales
- Edificios Religiosos
- Caminos y Calzadas
- Trenes y Metro
- División Política
- Orografia
- Hidrografia
- Islas Originales
- Barrios Indígenas

1350
1510
1650
1750
1850
1950
2000

Navigation and information controls including a compass, zoom in (+) and zoom out (-) buttons, a home button, and an information icon (i).





Pueblos y Ciudades

Lugares

Edificios Principales

Edificios Religiosos

Caminos y Calzadas

Trenes y Metro

División Política

Orografia

Hidrografia

Islas Originales

Barrios Indígenas

1350

1510

1650

1750

1850

1950

2000







Pueblos y Ciudades

Lugares

Edificios Principales

Edificios Religiosos

Caminos y Calzadas

Trenes y Metro

División Política

Orografía

**Hidrografía**

Islas Originales

Barrios Indígenas

1350

1510

1650

**1750**

1850

1950

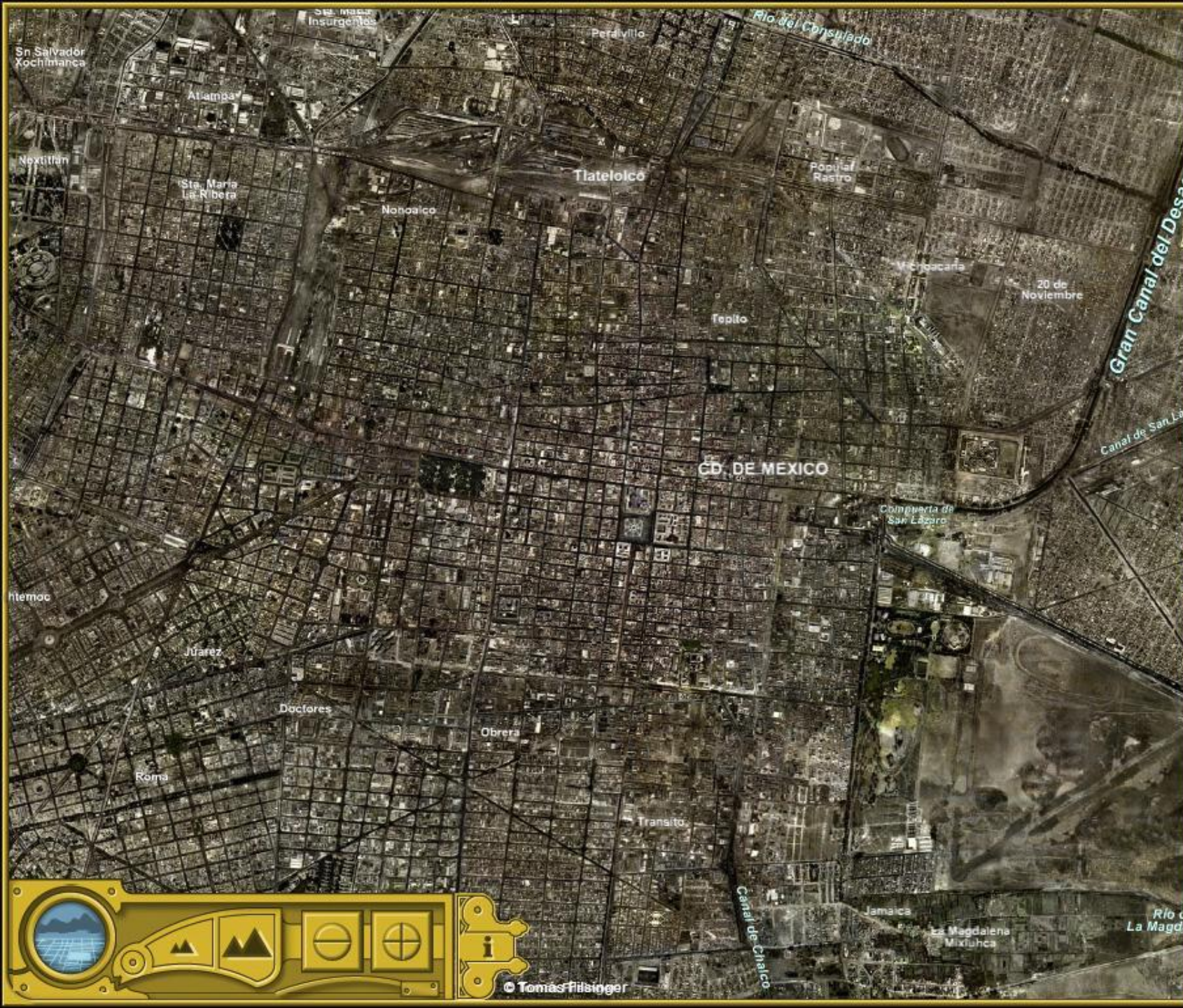
2000











Pueblos y Ciudades

Lugares

Edificios Principales

Edificios Religiosos

Caminos y Calzadas

Trenes y Metro

División Política

Orografía

**Hidrografía**

Islas Originales

Barrios Indígenas

1350

1510

1650

1750

1850

**1950**

2000









# **El Canal de Huehuetoca y el Tajo de Nochistongo**







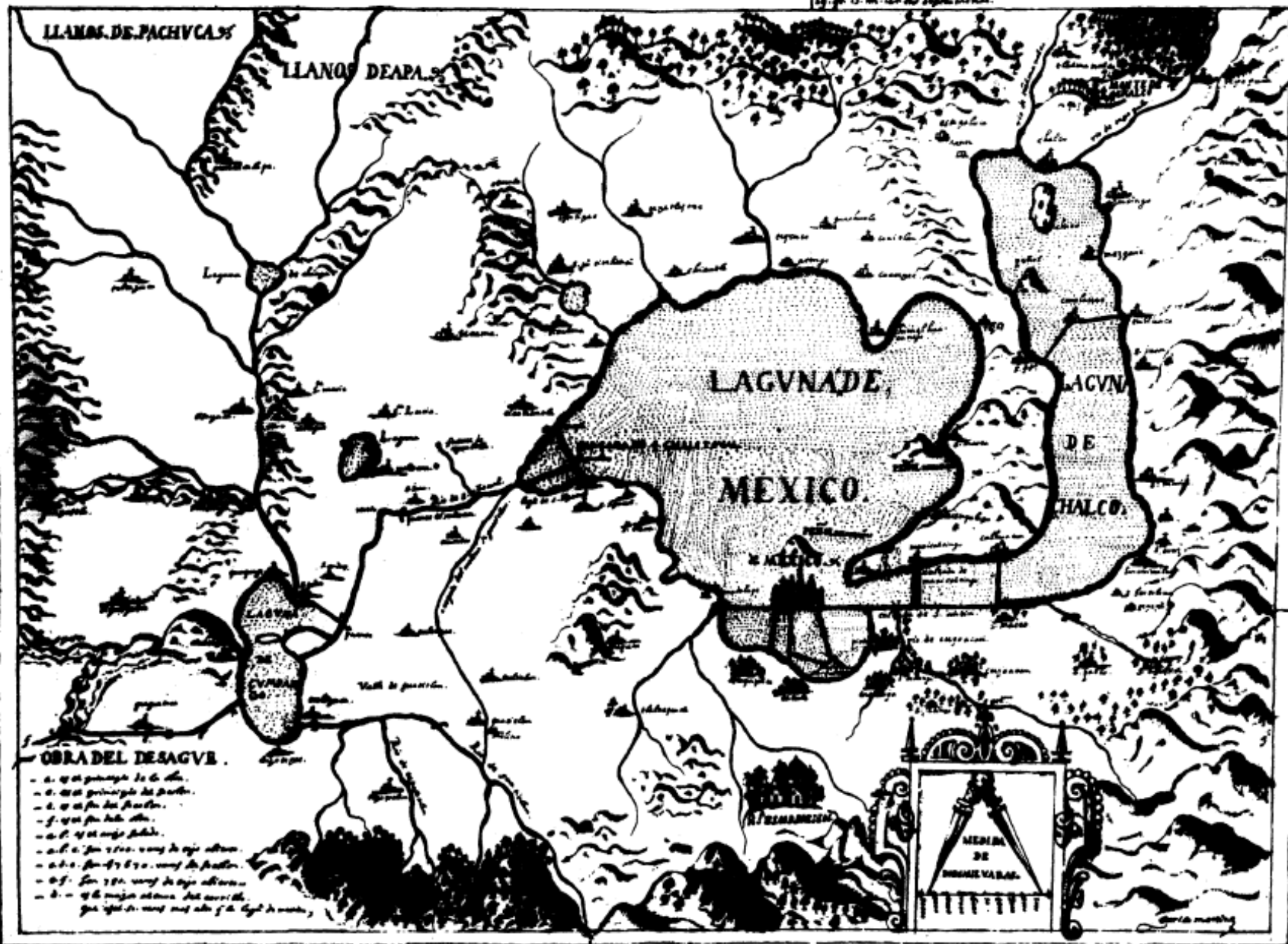


D. D. Rodrico Paciecus Marchio, D. Cerralbo  
XV. Pro Rex & dux glls. Anno 1674



DESCRIPCION DE LA COMARCA DE MEXICO I OBRA DEL DESAGVE DE LA LAGUNA

14.º de Mayo de 1763



OBRA DEL DESAGVE.

- a. 1/2 de puentes de 6 de alto.
- b. 1/2 de puentes de 8 de alto.
- c. 1/2 de puentes de 10 de alto.
- d. 1/2 de puentes de 12 de alto.
- e. 1/2 de puentes de 14 de alto.
- f. 1/2 de puentes de 16 de alto.
- g. 1/2 de puentes de 18 de alto.
- h. 1/2 de puentes de 20 de alto.
- i. 1/2 de puentes de 22 de alto.
- j. 1/2 de puentes de 24 de alto.
- k. 1/2 de puentes de 26 de alto.
- l. 1/2 de puentes de 28 de alto.
- m. 1/2 de puentes de 30 de alto.
- n. 1/2 de puentes de 32 de alto.
- o. 1/2 de puentes de 34 de alto.
- p. 1/2 de puentes de 36 de alto.
- q. 1/2 de puentes de 38 de alto.
- r. 1/2 de puentes de 40 de alto.
- s. 1/2 de puentes de 42 de alto.
- t. 1/2 de puentes de 44 de alto.
- u. 1/2 de puentes de 46 de alto.
- v. 1/2 de puentes de 48 de alto.
- w. 1/2 de puentes de 50 de alto.
- x. 1/2 de puentes de 52 de alto.
- y. 1/2 de puentes de 54 de alto.
- z. 1/2 de puentes de 56 de alto.
- aa. 1/2 de puentes de 58 de alto.
- ab. 1/2 de puentes de 60 de alto.
- ac. 1/2 de puentes de 62 de alto.
- ad. 1/2 de puentes de 64 de alto.
- ae. 1/2 de puentes de 66 de alto.
- af. 1/2 de puentes de 68 de alto.
- ag. 1/2 de puentes de 70 de alto.
- ah. 1/2 de puentes de 72 de alto.
- ai. 1/2 de puentes de 74 de alto.
- aj. 1/2 de puentes de 76 de alto.
- ak. 1/2 de puentes de 78 de alto.
- al. 1/2 de puentes de 80 de alto.
- am. 1/2 de puentes de 82 de alto.
- an. 1/2 de puentes de 84 de alto.
- ao. 1/2 de puentes de 86 de alto.
- ap. 1/2 de puentes de 88 de alto.
- aq. 1/2 de puentes de 90 de alto.
- ar. 1/2 de puentes de 92 de alto.
- as. 1/2 de puentes de 94 de alto.
- at. 1/2 de puentes de 96 de alto.
- au. 1/2 de puentes de 98 de alto.
- av. 1/2 de puentes de 100 de alto.





THE TUNNEL AT HICKMAN





S. HERNANDEZ LITOG.

LITDE H. IRIARTE.

JOSE ANTONIO ALZATE



**S**e sabe que la parte meridional de la laguna de Texcoco hace tiempo que por el invierno y primavera queda desecada; pero tambien se ha observado, que los pueblos inmediatos à aquella rivera han experimentado fuertes epidemias.



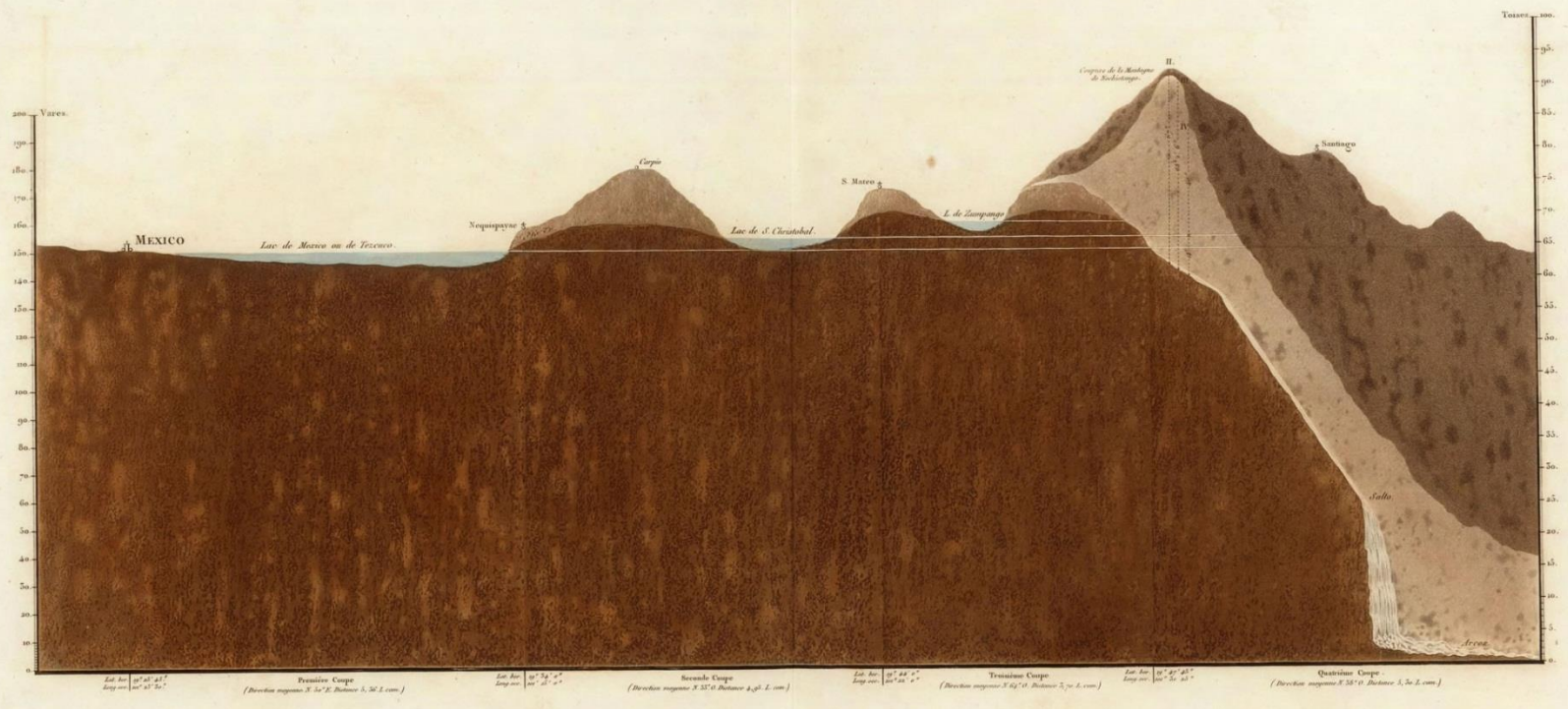
El pueblo de Xaltocan estaba antiguamente rodeado de una laguna: esta se halla desecada; pero al mismo tiempo muy despoblado por las grandes mortandades anuales. Resulta, pues, que para conservar la salud pública de Mexico y pueblos de sus contornos, es indispensable conservar grandes superficies de aguas para que el aire se humedezca, la evaporacion es en proporcion á la superficie de las aguas: minorada, en la misma se deseca el aire, y constitucion atmosférica es mas ó menos saludable. Tanta superficie desecada repleta de una sal tan cáutica ¿que cantidad no presentar al ambiente para que se introduzca por los organos de la respiracion y poros absorbentes? Ya se dirá, como tambien el perjuicio que el público experimenta respecto al sustento y otras cosas necesarias.





ALEXANDER  
VON HUMBOLDT  
1795 - 1835  
1800

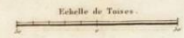
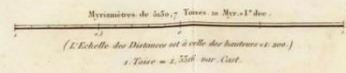
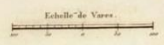
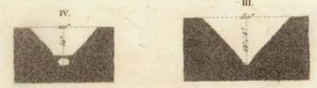
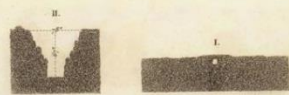
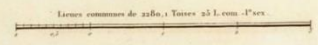




# Profil du Canal de Xuchuetoca

## (Desague Real.)

*Creusé pour préserver la Ville de Mexico du danger des Inondations.*



*Redigé d'après les données de Don Ignacio Cortés et Don Luis Ballejo par F. Duran del.*

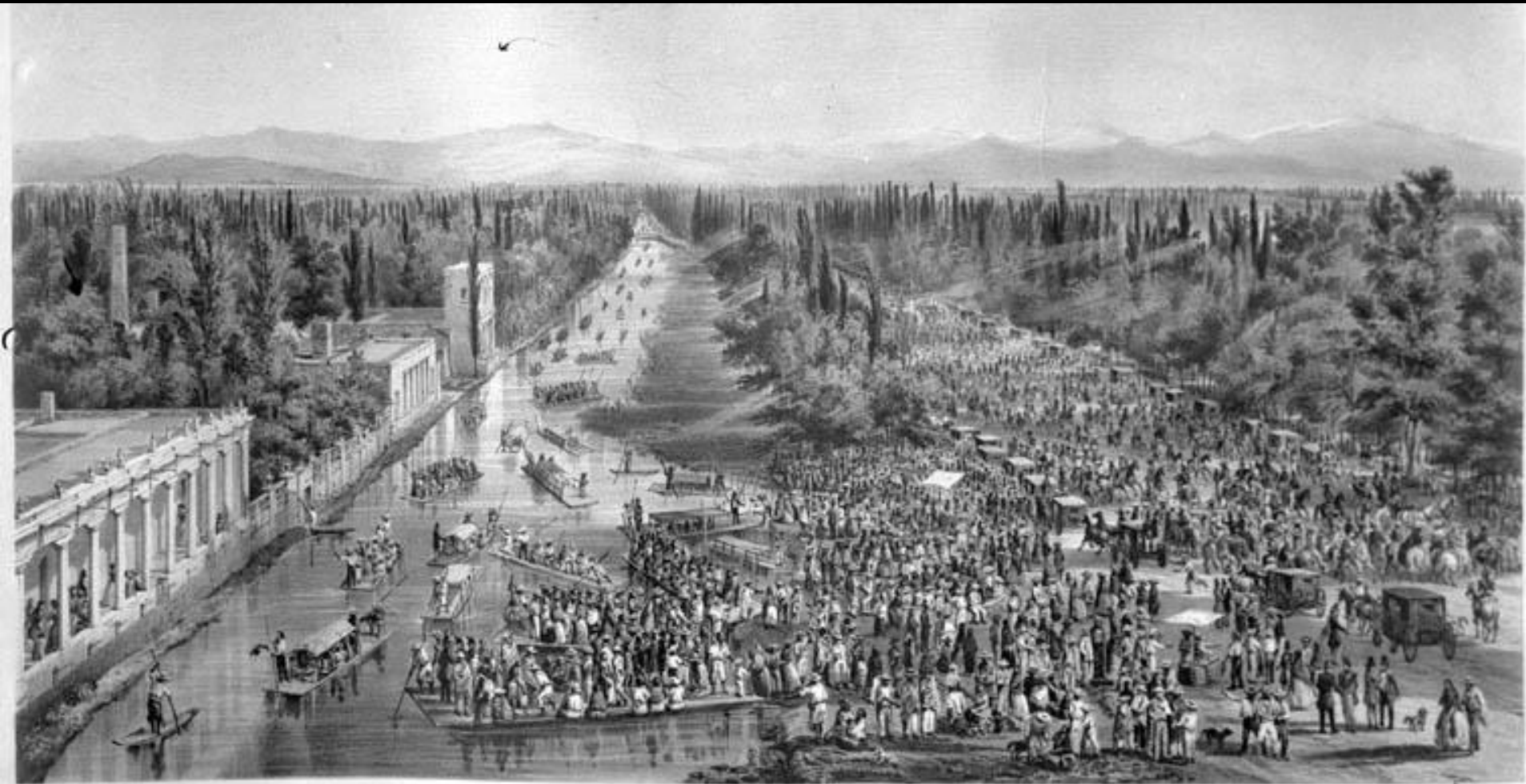
*Gravé par Bachelier - et l'Échelle gravée par L. Adolphe par.*



La construcción de la nueva ciudad, comenzada en 1524, consumió una inmensa cantidad de maderas de armazón y pilotaje. Entonces se destruyeron los bosques, y hoy se continúan destruyendo diariamente, sin plantar nada de nuevo, si se exceptúan los paseos y alamedas que los últimos virreyes han hecho alrededor de la ciudad y que llevan sus nombres. La falta de vegetación deja el suelo descubierto a la fuerza directa de los rayos del sol, y la humedad se evapora rápidamente y se disuelve en el aire, cuando ni las hojas de los árboles ni lo frondoso de la yerba defienden el suelo de la influencia del sol y vientos secos del mediodía.

Como en todo el valle existe la misma causa, han disminuido visiblemente en él la abundancia y circulación de las aguas. El lago de Texcoco, que es el más hermoso de los cinco, y que Cortés en sus cartas llama mar interior, recibe actualmente mucha menos agua por infiltración que en el siglo XVI, porque en todas partes tienen unas mismas consecuencias los descuajos y la destrucción de los bosques.





C. Govey y J. Caspella, del y lit.

Lago de Don Juan al lado, México, Puerta del Coliseo Viejo.

Propiedad del autor.

THE VIGA PROMENADE.

EL PASEO DE LA VIGA.

LA PROMENADE DE LA VIGA.



**Más de lo mismo:  
El Túnel de Tequisquiac**



## A HEAVY TUNNEL CONTRACT.

CITY OF MEXICO, May 14.—A contract has been entered into between the Board of Direction of the Drainage of the Valley of Mexico and Mr. J. Gladwyn Jebb, representing the London-Mexican Prospecting and Finance Company, Limited, for the execution of the work known as the Tequixquiac Tunnel. The work is to cost \$2,350,000, covered by 7 per cent. city bonds, issued at 82½, and running at least 10 years, the ultimate period of liquidation being fixed at 30 years. A sinking fund of 1 per cent. per annum on the total issue is provided for. The limit fixed for the completion of the work is two and a half years, counting from the date of formal transfer of the tunnel to the company, but practically three years are allowed, as it is stated that each day over three years employed by the company on the work shall cause a fine of \$300, to be deducted from the amount due the company on final liquidation. On the other hand, for each day less than two and a half years saved by the company a premium of \$300 shall be awarded them. It is distinctly stipulated that the money raised by the emission of the bonds shall be devoted exclusively to the tunnel. The total length of the tunnel is 9,520 meters, of which there is already completed a trifle less than 1,000 meters. There are to be 23 shafts, of which 5 are already sunk. The tunnel will be brick-lined throughout with an inner cement coating, and the stipulations of the tunnel contract call for first-class work.





















LAGO DE ZUPANCO LIM EL TERRAZO

A LA MEMORIA DEL CLAYTE COUSCRAFT CARICO MARTINEZ EL QUINTON DE PUNCO 1878

NIVEL MAR VERDADERO DETERMINADO EN 1982

COMISION DEL VALLE











191  
Marzo 11 de 1907.

Señor Lic. D.

José Ives Limantour, Secretario de Hacienda.

P r e s e n t e

Muy estimado y distinguido amigo:

Pocos días antes del último viaje que hizo Ud. á Europa tuve el gusto de informarle sobre el programa de trabajos que se proponía desarrollar esta Junta que presido para lograr que tome un giro práctico la cuestión tan interesante que le está encomendada, de la conservación y repoblación forestal en el país. Manifesté á Ud. que con la pequeña suma de doce mil pesos que acababa de acordar la Secretaría de Fomento, para el presupuesto de gastos de esta Junta en el actual ejercicio fiscal, se establecería un Vivero de árboles para principiar el plantío de éstos en la cuenca del Valle de México, = que se promovía con los Gobernadores de los Estados el que impedirán por cuantos medios les fuere posible la tala de los bosques y se fomentaba con los particulares la afición por el cultivo forestal ó de arbolados en general, á cuyo fin me proponía instituir la "Sociedad Amante de los Arboles" para cuya presidencia hice á Ud. = formal invitación.

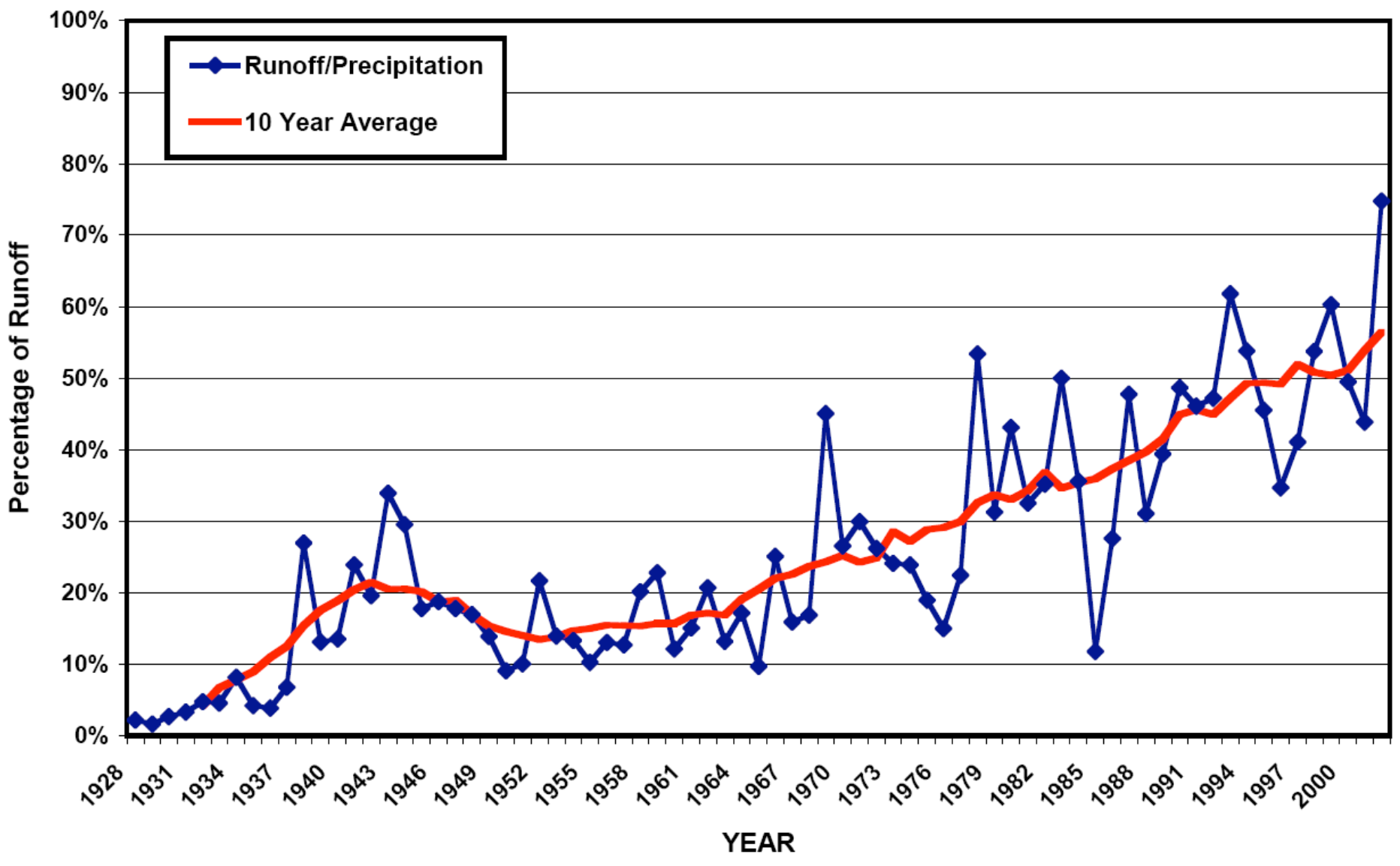
Mas convencido de que el principal escollo con que se tropieza en el país para lograr aquellos fines, radica en la desconfianza del público y de las autoridades en general respecto del resultado práctico y pecuniario de las plantaciones de árboles, he creído que antes de fundar la dicha Sociedad, que podrá fracasar por aquella = misma desconfianza, corresponde á esta Junta hacer demostraciones

A

1

# El escurrimiento urbano























TEQUIXQUIAC

TÚNEL DE TEQUIXQUIAC

TAJO DE NOCHISTONGO

HUEHUETOCA

LAGO ZUMPANGO

SISTEMA DEL PONIENTE

GRAN CANAL DE DESAGÜE

LAGO DE GUADALUPE

SIERRA DE GUADALUPE



**“Metabolismo” del agua en la  
megalopolis: ¿Un caso de justicia  
ambiental?**



# Tula Basin

Irrigation  
64,000 ha

Hidalgo

Irrigation  
21,000 ha

State of  
Mexico

Groundwater

Tlaxcala

Lerma and  
Cutzamala

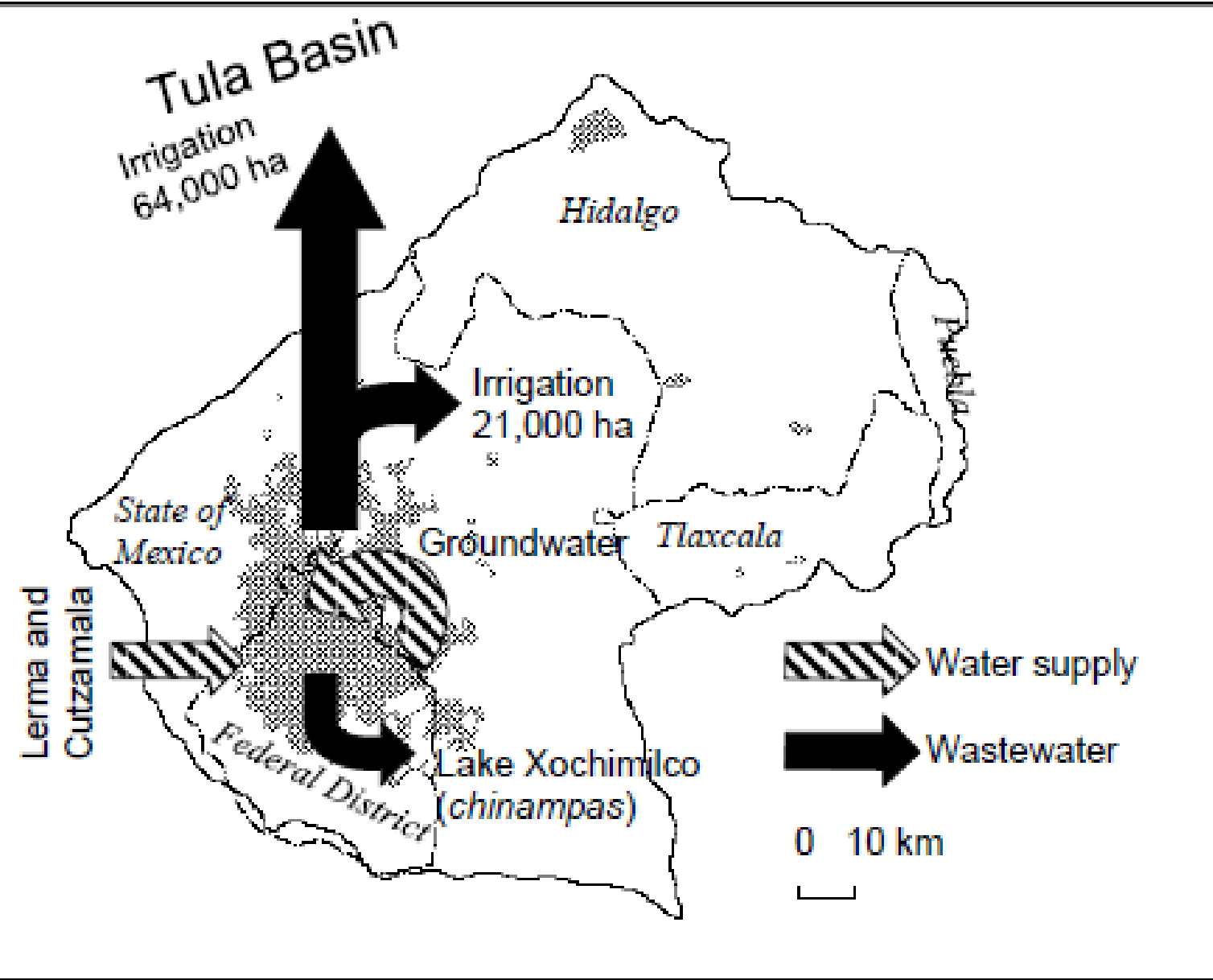
Federal District

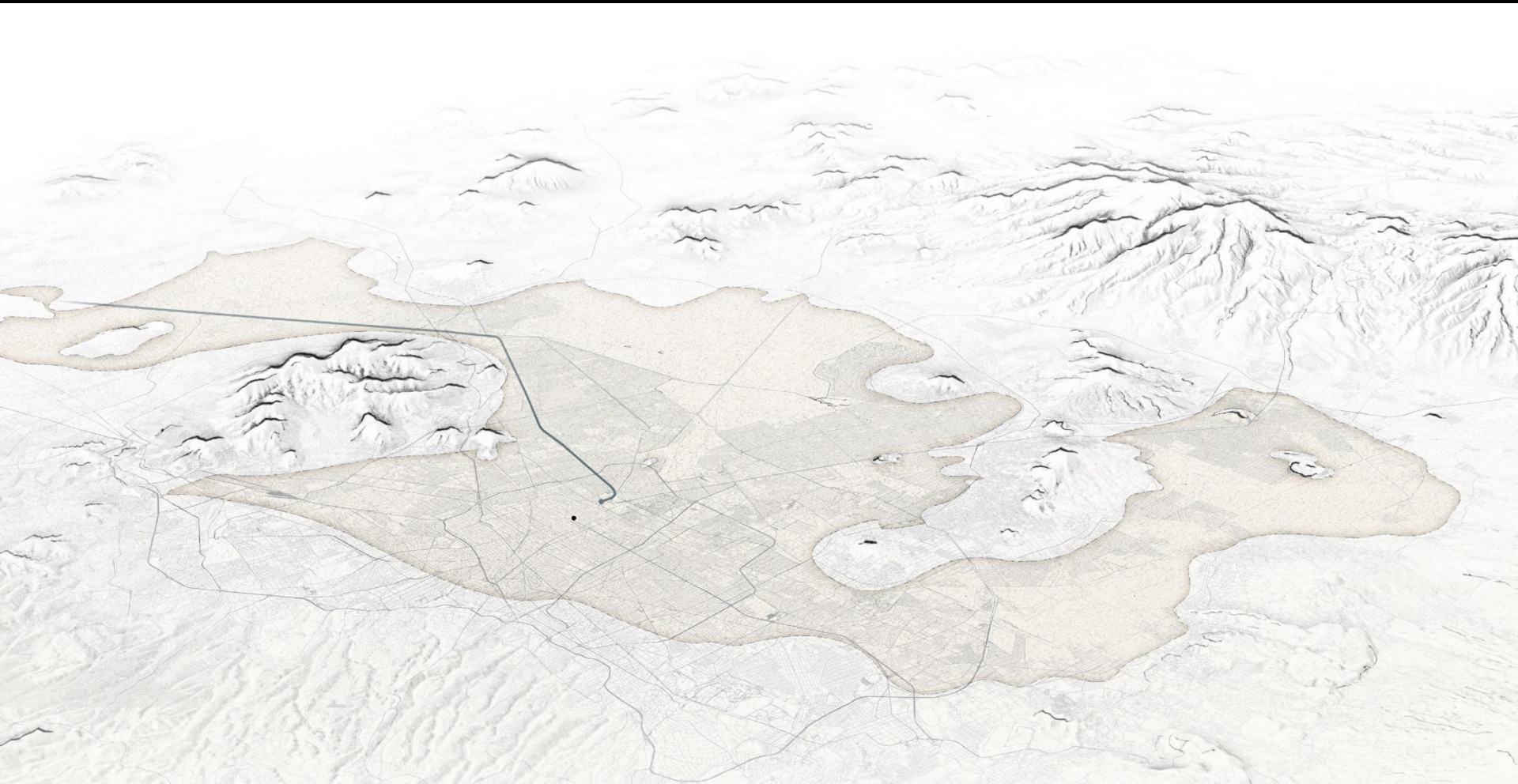
Lake Xochimilco  
(chinampas)

Water supply

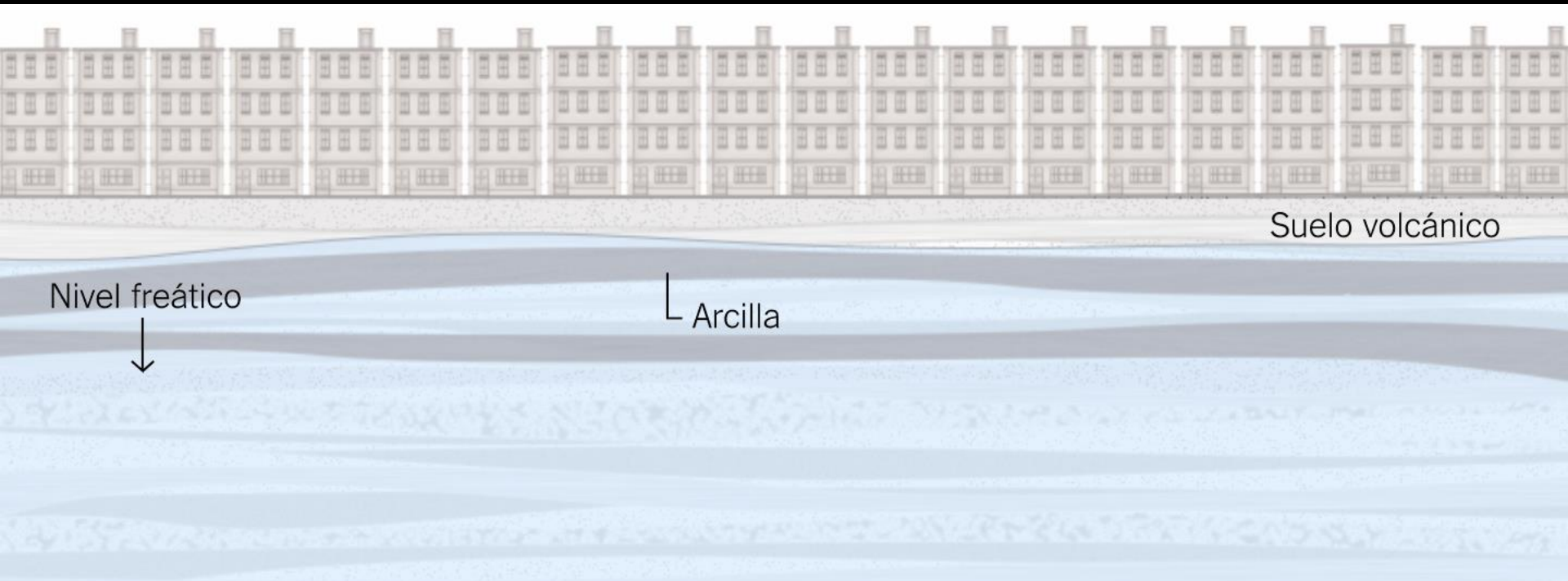
Wastewater

0 10 km









Suelo volcánico

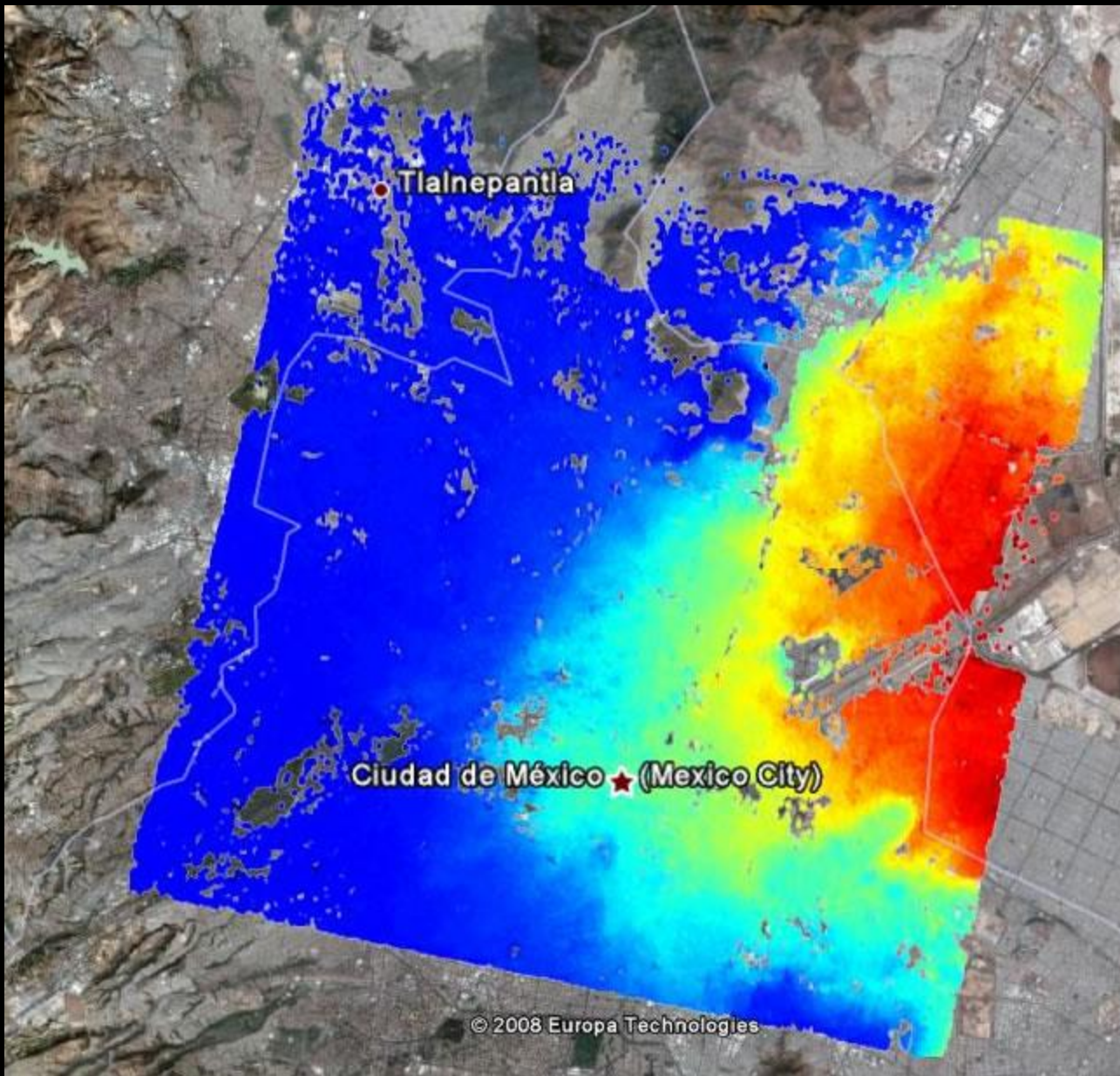
Arcilla

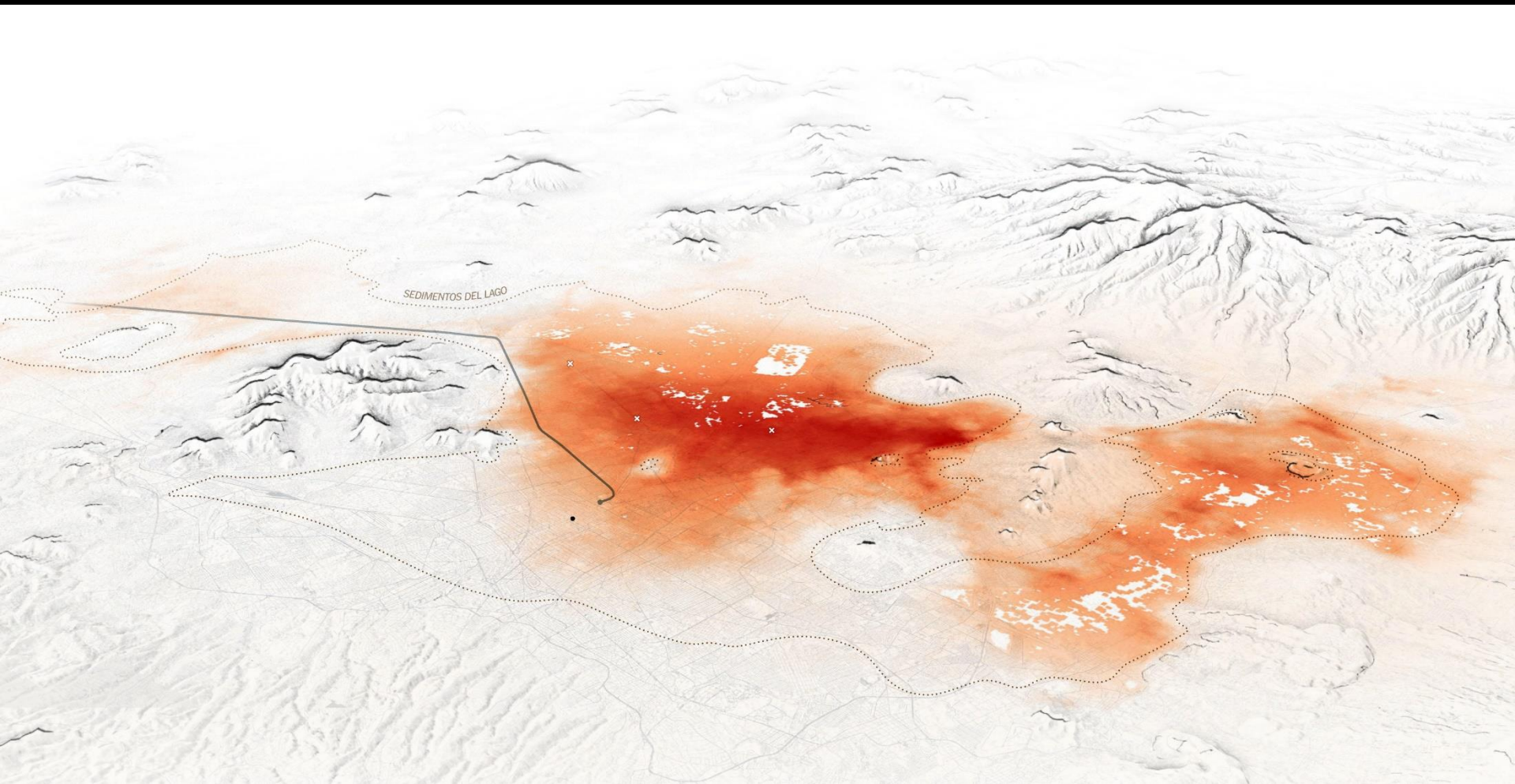
Nivel freático





























# **El costo energético del abasto de agua**



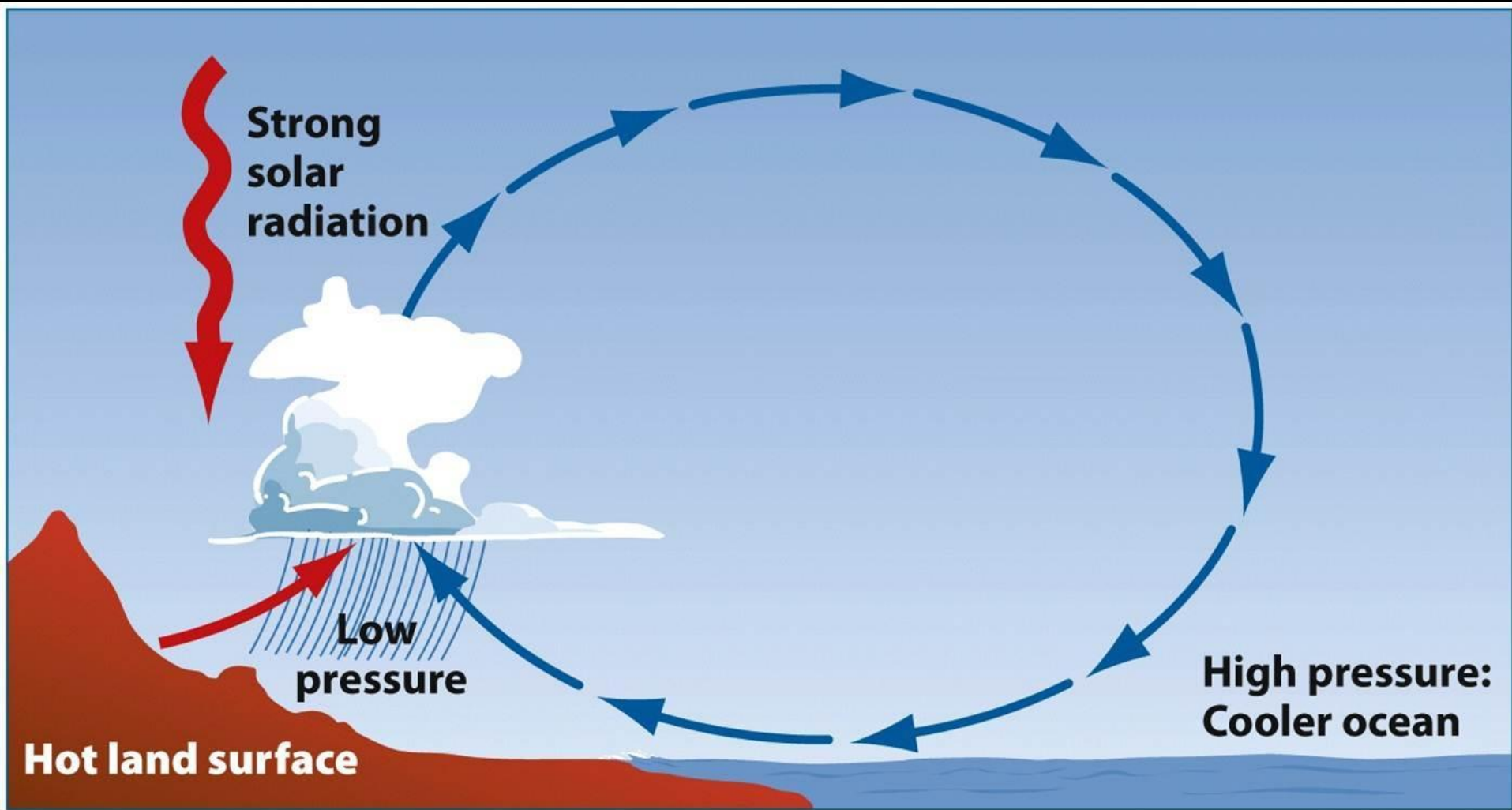


Type of pumping	Required power
Pumping from the Cutzamala and Lerma basins (18 m <sup>3</sup> /s ; 1000 m elevation)	250 MW
Pumping from the wells of the Basin of México (depth 40-100 m; 50 m <sup>3</sup> /s)	65 MW
Deep drainage system (100 m <sup>3</sup> /s)	25 MW
Moving water in the network	30 MW
Total energy cost	370 MW
Economic cost of energy expenditure	1.2 M US\$/day
Economic cost per m <sup>3</sup>	0.30 US\$/m <sup>3</sup>

**Eventos extremos:**

**Ciclos y pulsos**

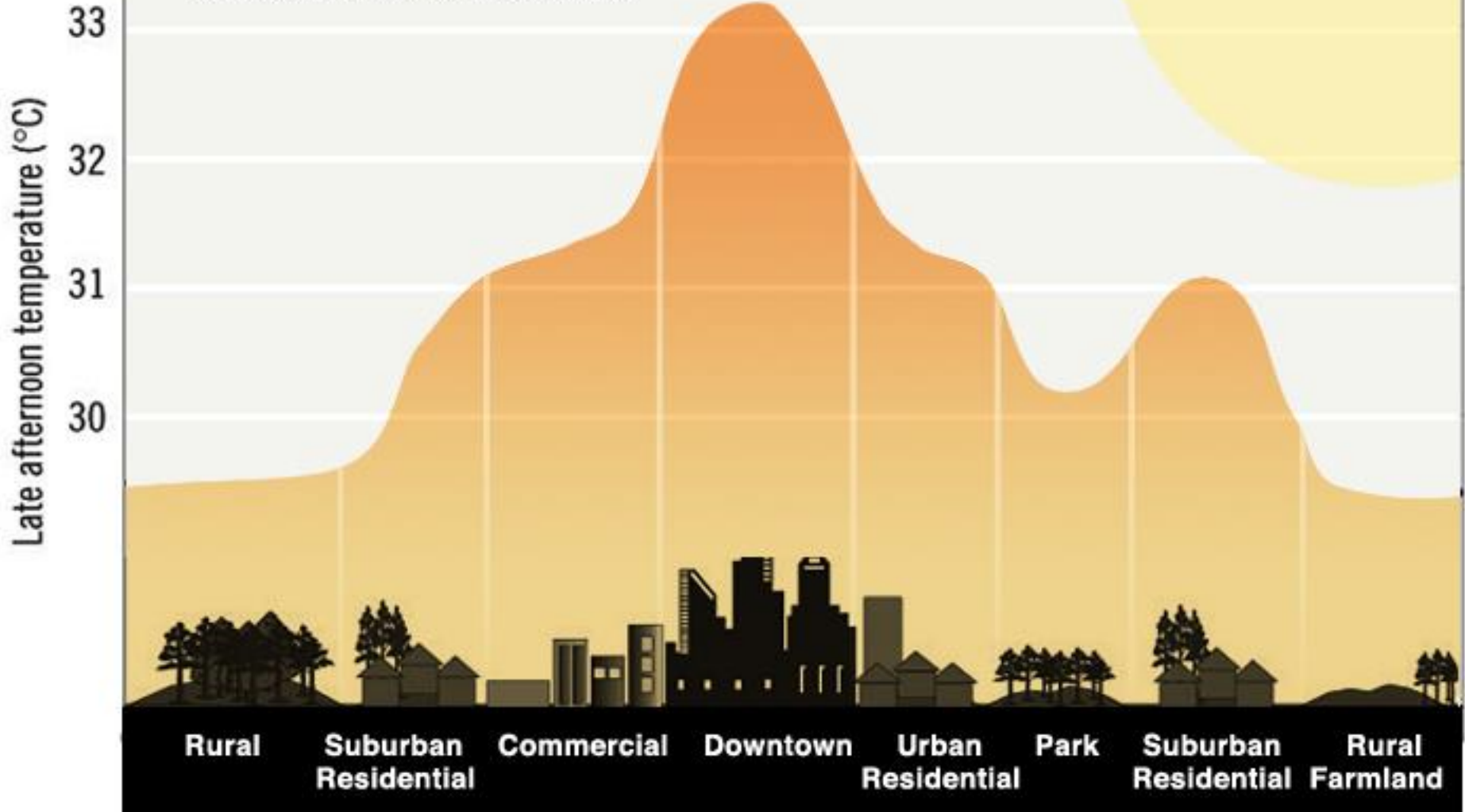




## Summer monsoon

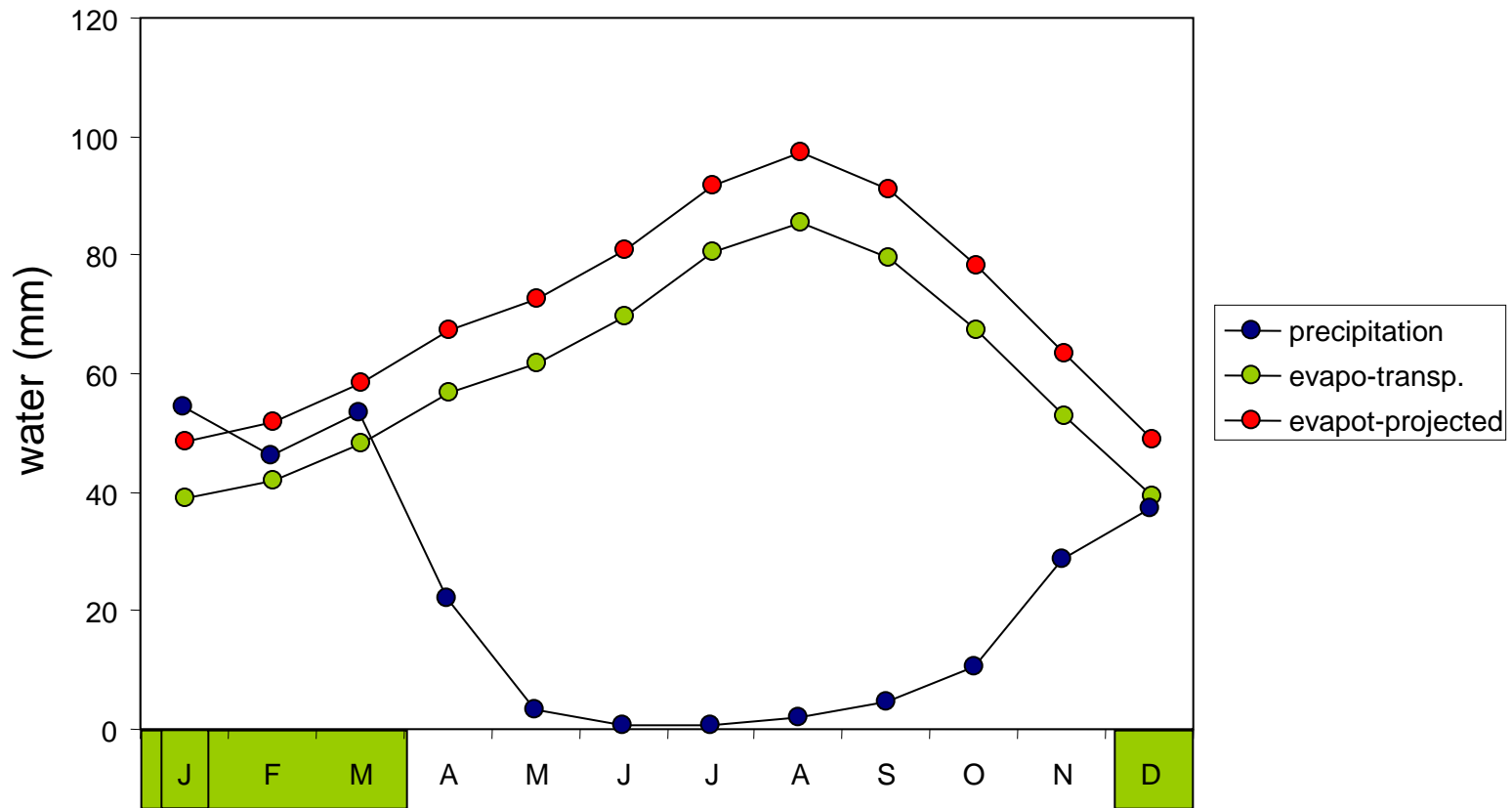
Figure 8-1  
*Earth's Climate: Past and Future, Second Edition*  
© 2008 W. H. Freeman and Company

# Urban Heat Island

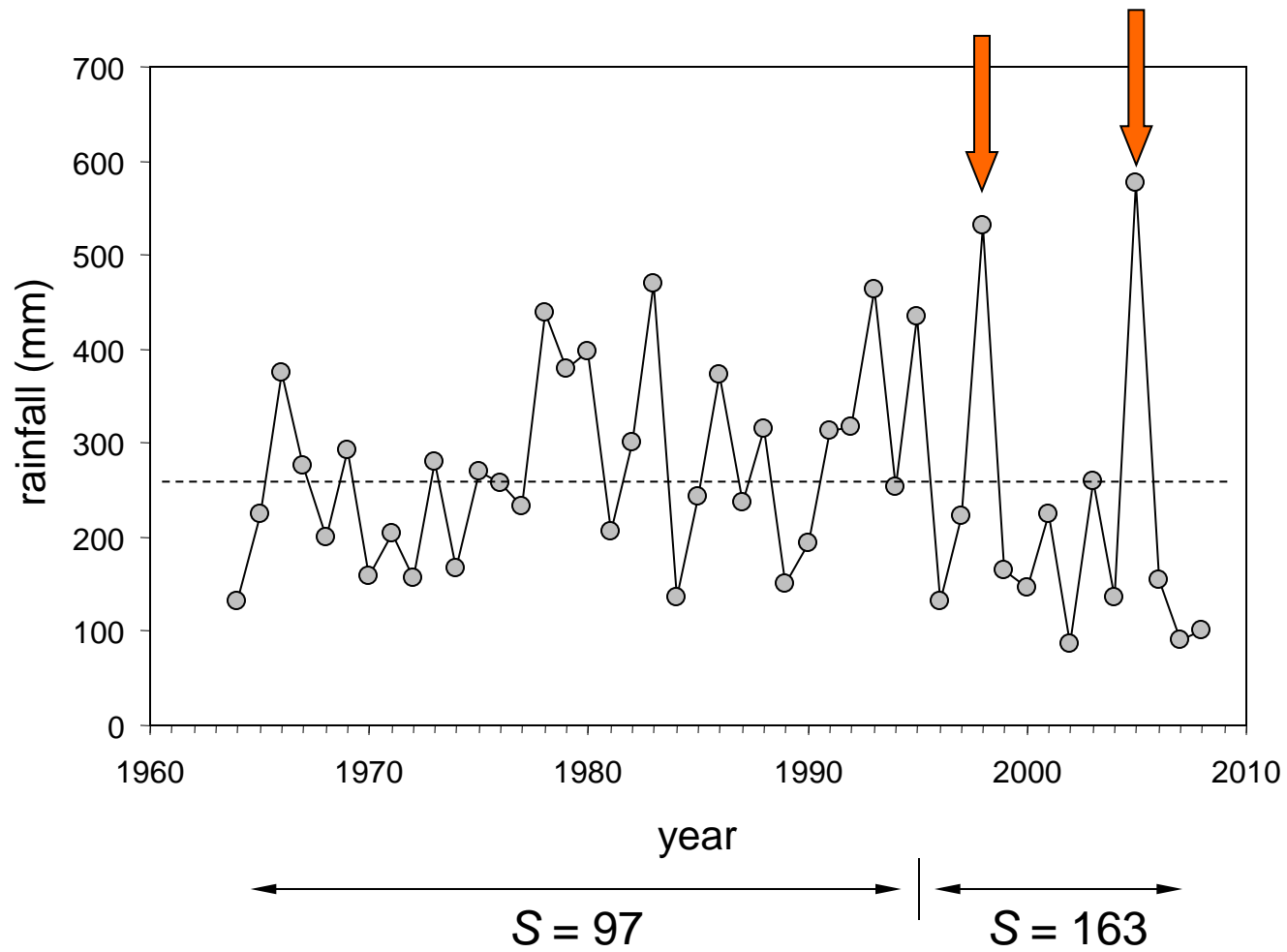


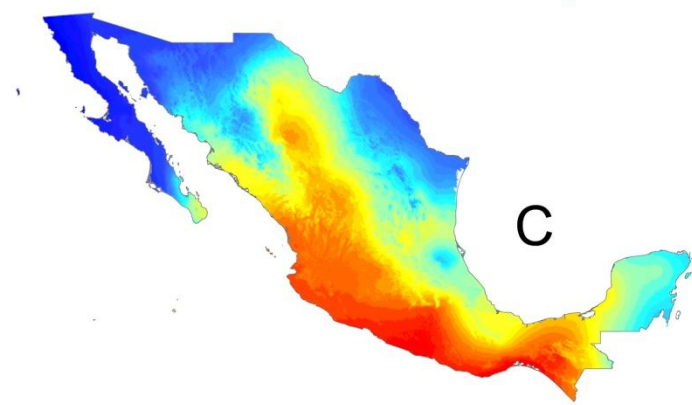
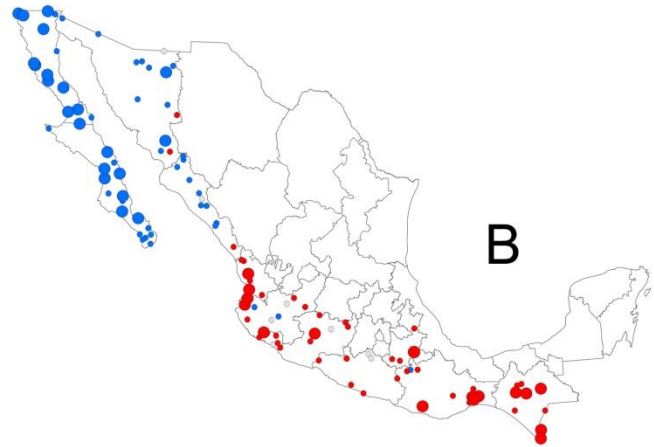
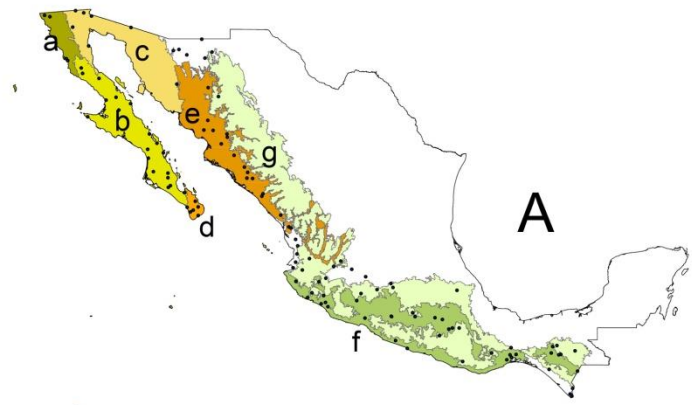








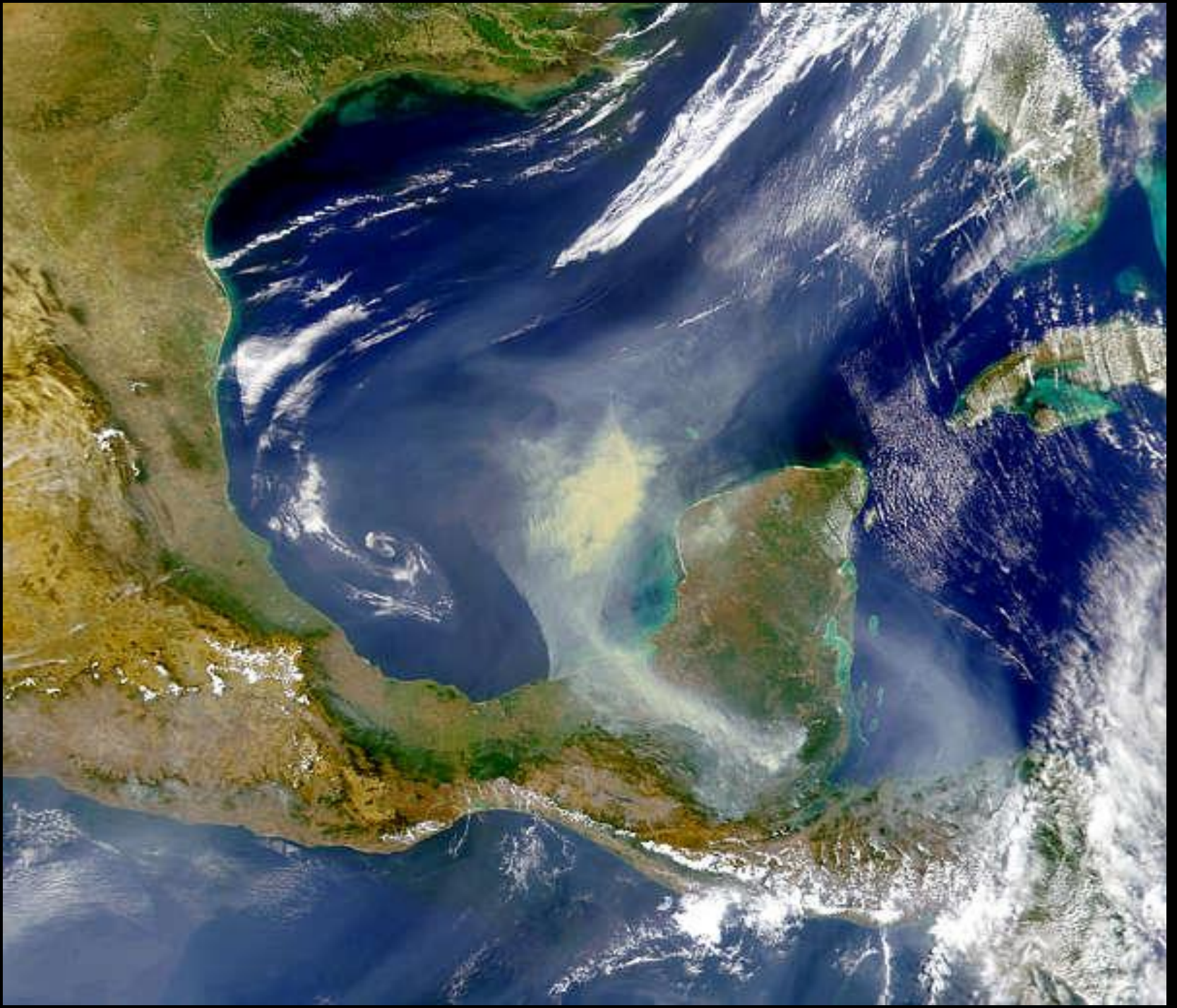








September 2003



















Razones para el optimismo,  
senderos de una esperanza













