

EVOLUCIÓN Y PROBLEMAS ACTUALES DE LA ZONA DE CHINAMPAS DEL DISTRITO FEDERAL

Por *J. Omar Moncada Maya**

RESUMEN

Desde la época prehispánica el cultivo en chinampas ha sido básico en el abastecimiento de verduras y hortalizas para Tenochtitlan-México. En la actualidad esta zona agrícola presenta quizá los mayores problemas desde su origen. La contaminación del agua y el crecimiento de la ciudad de México son las causas principales de esta problemática; de no darse soluciones rápidas, las chinampas desaparecerán en pocos años.

SUMMARY

Chinampa's agriculture has been, historically, a source of supply of vegetables for Tenochtitlan-Mexico. At present, this area is facing the major problems since its origin. Pollution and physical expansion of Mexico city are some of the causes of this problem. A fast action is necessary in order to avoid the gradual disappearance of the chinampa area.

El crecimiento físico espacial de la ciudad de México, hasta ahora irrefrenable, ha traído como consecuencia un alarmante descenso de la superficie ocupada por las tierras de uso agropecuario de la región en que se encuentra emplazada.

Entre las zonas agropecuarias que circundan a la ciudad de México existe una área, al sur, que se ha destacado por la fertilidad de sus tierras que se reducen cada día más, ya que el uso original a que se tenían destinadas se ha transformado principalmente en uso residencial, lo que ocasiona profundos cambios en los patrones económicos, sociales y culturales.

* Investigador del Instituto de Geografía de la UNAM.

Las delegaciones de Xochimilco y Tláhuac cuentan con una importante área agrícola en donde persiste una pequeña zona de chinampas que, independientemente del valor económico de su producción, que es significativo, representa una zona de beneficio social, puesto que es una de las relevantes áreas de recreación con que cuenta la población de la ciudad de México, así como el turismo nacional e internacional; además de ser un área verde que contribuye a mantener el equilibrio del medio ambiente.

Por ello se presenta este trabajo cuyo objetivo es dar a conocer, después de una breve reseña histórica, los principales problemas con que se enfrenta esta pequeña zona de apenas

2 500 Ha, que hasta hace pocos años era la principal en el abastecimiento de hortalizas para la ciudad; y, así, plantear proposiciones para una solución adecuada a esta problemática.

El cultivo en chinampas es una técnica agrícola muy especializada que resultó una forma muy productiva de utilizar los pantanos. Este sistema agrícola tiene como características principales: a) ser orgánico, pues hasta hace poco tiempo no se utilizaban fertilizantes químicos, insecticidas o pesticidas; y b) es una práctica intensiva, con alta productividad por unidad de área, que absorbe gran cantidad de mano de obra.

Esta práctica de cultivo, que era utilizada por los indígenas tiempo antes de la conquista, en la actualidad se continúa en la cuenca de México, y, dado su alto rendimiento, el Instituto de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, a solicitud del Centro de Ecodesarrollo, inició "en febrero de 1976 una investigación agronómica con objeto de experimentar el cultivo agrícola en chinampas en las áreas tropicales del estado de Tabasco" (Anónimo, s.f.). El resultado, desde el punto de vista agronómico, es alentador; pero por estar en fase de experimentación aún no se puede concluir cuál será la aceptación por parte de la población local. Asimismo, se desconoce cuáles serán los canales de comercialización de los productos obtenidos.

Dada la importancia que presuponen habrá que hacer referencia a la antigüedad de las chinampas. Hernando Alvarado Tezozómoc señala que la práctica del cultivo en chinampas era conocida por los mexicas antes de su establecimiento en Tenochtitlán en el año de 1325, puesto que las construyeron por primera vez cuando llegaron a Tequixquiac, en la parte norte de la cuenca de México, y posteriormente en Zumpango, Xaltocan y Epcoac, en el noroeste del valle. Posteriormente, durante la edificación de la capital del imperio azteca, emplearon esta técnica con el fin de ampliar terrenos en el lago, para la construcción de viviendas.

Existen autores que afirman que al establecerse los aztecas en el valle de México, el pueblo xochimilca —de la rama nahua, al igual que los aztecas— se destacaba en la producción agrícola como resultado del cultivo en chinam-

pa. Este pueblo se estableció en la cuenca de México alrededor del año 1300 (Coe, 1970); empero, evidencias arqueológicas permiten establecer que las chinampas existían años antes de su llegada.

En el lodo de los canales y en algunas parcelas se han encontrado fragmentos de cerámica y figuras de arcilla.

Los hallazgos más importantes han sido de:

Figuras de la cultura Teotihuacan II, que floreció en los inicios de los siglos I y II de nuestra era.

Cabezas rotas de figuras de la cultura Teotihuacan III, de los años 200 a 600.

Fragmentos de cerámica Coyotlatelco, que datan de los años 600 a 900.

Además abundan tazones, platos y figuras de deidades aztecas.

Así, Coe establece la posibilidad de que las chinampas hayan sido planeadas y construidas por el pueblo teotihuacano que, por el desarrollo que alcanzó, parece ser el único capaz de desarrollar una agricultura intensiva en esa época.

Estos hallazgos, unidos a la comprobación hecha por arqueólogos de la existencia de trabajos de irrigación a gran escala en la zona de Teotihuacán, hacen suponer que el pueblo teotihuacano tenía una relación muy estrecha con el área de chinampas de la parte sur de la cuenca de México, la cual podía proveer de alimentos a la gran urbe. El establecimiento posterior de algunas tribus en esta parte del valle permitió desarrollar aún más esta técnica.

Impresionante, en verdad, debió ser la agricultura en chinampas en tiempos de la conquista; así, José de Acosta (citado por Ochoa, 1972) en su "Historia natural y moral de las indias", señala:

Los que no han visto las sementeras que se hacen en la laguna de México, en medio de la misma agua, tendrán por patraña lo que aquí se cuenta o cuando mucho creerán que es encantamiento del demonio, a quien esta gente adoraba. Mas en realidad es cosa muy hacedora, y se ha hecho muchas veces hacer sementera movediza en el agua, porque sobre juncia y espadaña se echa tierra en tal forma que no se deshaga en el agua y allí se siembra y cultiva, y crece y madura y se lleva de una parte a otra.

Esta bella descripción nos lleva a considerar lo que puede ser el aspecto romántico de las

chinampas o los llamados "jardines flotantes". ¿En verdad flotaron alguna vez las chinampas?

Entre las referencias más antiguas sobre las chinampas flotantes, se lee en Durán (citado por West y Armillas, 1950) que, en tiempos de Acamapichtli, siendo los culhua-mexicas vasallos de Azcapotzalco, "Tetzóznoc exigió por tributo que le llevaran para plantar en la cabecera de su señorío, sabinos y sauces ya crecidos y que le habían de hacer cada año sobre una balsa una sementera y en ella maíz, chile, frijoles, tomates, calabazas, bledo y flores y que le habían de llevar por agua estando todo crecido y en su sazón". Otros autores que en épocas distintas describen las chinampas flotantes son: Clavijero, Humboldt, Orozco y Berra, y Santa María; Sapper asegura que las había en Tláhuac en 1923 (West y Armillas, 1950, Leicht, 1937).

Los cronistas de los viajes del padre Ponce y de fray Juan de Torquemada, señalan al describir la construcción de las chinampas que, cuando subía el nivel de las aguas se inundaban dañándose los cultivos. Henry G. Ward y Eloi Lussan (citados en Lameiras, 1937) se oponen a la posibilidad de que las chinampas pudieran haber flotado alguna vez.

Sin negar la posibilidad de que alguna vez existieran chinampas flotantes, en lo particular se considera difícil que flotasen puesto que para su construcción se utilizaban hasta cuatro tiras de "césped" (espeso manto de vegetación acuática que cubría los lagos de agua dulce) y sobre ellas se depositaba lodo del fondo de los canales, lo que aumentaba aún más su grosor y su peso. Esto, aunado a la poca profundidad de los lagos,¹ debió impedir la flotación de las chinampas.

No fue únicamente en la parte sur de los lagos de Xochimilco y Chalco donde existieron chinampas, pues West y Armillas (1950) señalan que otras zonas chinamperas de importancia fueron: Azcapotzalco y Popotla; entre Puente de Alvarado (la antigua calzada de Tlacopan) y el actual monumento de la Revolución; al sureste del cerro de Chapultepec, en las actuales colonias de Tacubaya y Condesa; hasta 1938 existieron chinampas desde el barrio de San Pablo, localizado al sur del

centro de la ciudad de México, hasta Culhuacán, a lo largo del Canal de la Viga, por Santa Anita e Iztacalco. Otra zona de chinampas se hallaba en la Magdalena Mixuca, donde el agua se obtenía de pozos, y, por último, hasta 1940 existieron chinampas en Iztapalapa las que continuamente tenían que ser inundadas para lavar el suelo de sales perjudiciales.²

La forma de construcción de las chinampas, hasta la desecación de los lagos de Xochimilco y Chalco, era la siguiente:

Dichos lagos se encontraban parcialmente cubiertos por un espeso manto de vegetación acuática, compuesto principalmente por tule (*Tipha sp*) y ninfáceas (*Nimphaea sp*) que formaban una especie de colchón flotante, con un espesor que variaba entre 20 y 100 cm, bastante resistente para soportar el peso de hombres y animales. Este manto se conocía con el nombre de césped, cinta o atlapácatl.

Para la construcción de la chinampa se cortaban tiras de césped del tamaño requerido, frecuentemente de 5 a 10 m de ancho, por un largo variable que llegaba hasta 100 m. Se cortaban tres o cuatro tiras semejantes y se trasladaban al lugar deseado donde se colocaban una sobre otra, de manera que la tira superior emergiera del agua. La superficie se cubría con lodo extraído de los canales o tierra de chinampas viejas, quedando la superficie a 40 cm sobre el nivel de las aguas y lista para ser sembrada.

Para evitar el desmoronamiento de la chinampa ésta era fijada por medio de ahucíotes (*Salix bonplandiana*) situados en sus bordes.

En la actualidad, las zonas chinamperas se reducen a 50 000 chinampas aproximadamente, de las cuales 38 000 se localizan en Xochimilco y el resto en las localidades de Santa María Nativitas, San Luis Tlaxiualtemanco, San Gregorio Atlapulco, Tláhuac, San Nicolás Tetelco y San Andrés Míxquic.

Todas estas localidades se sitúan en la planicie marginal a la vertiente norte de la Sierra del Chichinautzin, reciente formación volcánica que por su constitución geológica, con predominio de basaltos, permite gran infiltración, lo que dio origen a numerosos manantia-

¹ Francisco de Garay en 1861 da el dato de 2.40 a 3.00 m de profundidad para el lago de Xochimilco, en 1861, y de 2.40 m para el lago de Chalco.

² Una localización aproximada se ve en la Carta Ejidal del Distrito Federal, 1938, Esc. 1:20 000, formada por el Departamento Agrario.

les que, en el pasado, abastecían de agua a los canales.

Algunos de estos manantiales se aprovecharon a principios de siglo para dotar de agua a la ciudad de México, de acuerdo con el proyecto del Ing. Manuel Marroquín y Rivera (Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México, 1970).³

La captación de los manantiales, aunada al inicio de la desecación de los lagos de Xochimilco y Chalco, también a principio de siglo, provocó un abatimiento progresivo del nivel de las aguas de los canales que regaban las chinampas; en 1948 el abatimiento de las aguas llegó a ser casi total, lo que provocó que algunos de los canales de Tláhuac y Míxquic se secaron totalmente, mientras que en otros lugares el nivel de las aguas descendió hasta un metro.

Como resultado de las protestas de los campesinos, las autoridades deciden reducir el bombeo de agua a la ciudad de México, de 2.4 m³/s a 1.6 m³/s, en el año de 1953.

Posteriormente se vuelve a aumentar el bombeo a la cantidad original, 2.4 m³/s, lo que causa un nuevo abatimiento de las aguas que afectó tanto a las actividades agrícolas como a las turísticas.

La respuesta de las autoridades fue restituir parte del agua extraída por aguas negras tratadas en la planta "Xochimilco".

En 1959, sin dejar de extraer el agua, se empieza a mandar 0.4 m³/s a los canales de Xochimilco, y en 1967 se amplía la capacidad de la planta con el fin de enviar 1.25 m³/s, con lo que se esperaba mantener el nivel del agua en los canales, lo que, finalmente, no se logró. Por ello, a partir de 1976, con la inauguración de la planta "Cerro de la Estrella" se disponen de otros 1.2 m³/s que benefician a los campesinos de Zapotitlán, Tláhuac y San Gregorio Atlapulco.

En estas plantas se da un tratamiento pri-

³ Todavía en la década pasada algunos manantiales alimentaban a la zona de chinampas: Tulmeac, La Saucedá, Tepepan, Fuentes Brotantes y Peña Pobre a Xochimilco; e Ixtayopan, Tezompa, Tetelco y Tulyehualco a Tláhuac. En Míxquic aún hay manantiales que descargan en los canales, pero con un caudal de agua mínimo.

Además existían algunos arroyos, cuyos cauces fueron bloqueados por la construcción de carreteras, cuyas aguas se vertían a los canales durante la época de lluvias.

mario a las aguas, el cual, en forma muy esquemática, consta de los siguientes pasos:

1) Sedimentación y decantación primaria para eliminar los desechos.

2) Aereación para que desplieguen su actividad las sepas bacterianas, hecha por medio de ventiladores que burbujan en las aguas.

3) Sedimentación y decantación secundaria para eliminar lodos biológicos.

4) Cloración al 1.5 mg/l.

El problema se agudiza puesto que, además de que el tratamiento que se da a las aguas no es completo, éstas se conducen por canales a cielo abierto, por medio del Canal Nacional y el Canal de Garay que, al atravesar áreas de alta densidad de población así como zonas industriales, reciben descargas de drenaje, detritos, aguas con desechos industriales, abundante basura, etc., lo que quita todo valor al hecho de que estas aguas hayan recibido algún tratamiento.

Báez y Belmont (1972) en su estudio sobre deterioro de las aguas en los canales de Xochimilco señalan que después de analizar 19 muestras de agua de diferentes canales y "haciendo uso del diagrama para interpretar los análisis de agua para irrigación (US Saffinity Lab. Staff) previo cálculo del RAS (relación de absorción de sodio por el suelo debido al agua de riego), y la determinación de la conductividad eléctrica, en mhos, para establecer su calidad con fines de irrigación", clasifican dichas muestras de la siguiente manera: 16 de ellas S₁C₃ y las tres restantes como S₁C₂.

Así, las aguas clasificadas como S₁C₂ que se caracterizan por tener bajo contenido de sodio, se pueden usar sin esperar serios perjuicios en el desarrollo del vegetal. Sólo plantas muy sensibles, como los frutales con hueso, son dañadas. Además, las aguas que son de salinidad media, con una conductividad eléctrica comprendida entre 250 y 750 micro/mhos/cm, pueden usarse a condición de que exista un grado moderado de lavado; los cultivos con regular tolerancia a las sales se desarrollan sin prácticas especiales de control.

Las muestras clasificadas como S₁C₃, al igual que las anteriores, tienen bajo contenido de sodio, pero el agua es altamente salina, con conductividad eléctrica comprendida entre 750 y 1.250 micro/mhos/cm. "El drenaje de los suelos en que se utilicen estas aguas no puede

ser deficiente; aun con drenajes adecuados se puede, a veces, necesitar prácticas especiales que permitan controlar la salinidad, y sólo deben cultivarse plantas muy tolerantes a las sales" (Catalán, 1969).

Estos resultados señalan el alto grado de conductividad eléctrica de las aguas en algunos de los canales de Xochimilco; como consecuencia de ello, un primer efecto que debe esperarse es el aumento de la salinidad del suelo, como ya sucede en San Luis Tlaxiátemanco.

El mismo estudio, que hace una clasificación del agua de acuerdo con los criterios de calidad, señala como parámetros fundamentales para establecer la calidad biológica de las aguas el oxígeno disuelto, la demanda bioquímica del oxígeno (BOD) y el amonio.

Así, de acuerdo con la clasificación de Wolf Von Tumpling, las aguas de Xochimilco tienen valores de BOD y el ion amonio mayores a 17 mg O₂/l y 7 mg NH₄/l, respectivamente, y el oxígeno disuelto inferior a 3 mg/l; además, resultan positivas las pruebas presuntivas de la presencia de bacterias coliformes. Todo lo anterior confirma el carácter polisapróbico de estas aguas que se clasifican en la última de las clases consideradas por Von Tumpling, es decir, la IV. "Estas aguas, grupo IV, están fuertemente contaminadas y su empleo para aguas de irrigación es dudoso desde el punto de vista de la salud pública" (Báez y Belmont, *op. cit.*, p. 8).

Al utilizar otro criterio, el de W.F. Lester, "las aguas de Xochimilco quedan fuera del rango de clasificación, ya que la máxima considerada es la clase III" (Báez y Belmont, *op. cit.*, pp. 8 y 10).

A los problemas antes mencionados hay que agregar otro que agrava más aún la situación, y es la falta de drenaje para las aguas negras en la casi totalidad de los pueblos chinamperos, lo que provoca que, al no existir un colector de aguas negras las descargas caseras vayan hacia los canales, lo que se traduce en mayor contaminación de las aguas.

A pesar de todo esto, el chinampero de la región cultiva sus tierras con un método e instrumentos que poco han cambiado desde los tiempos prehispánicos; así, la gran mayoría de las plantas que se cultivan en chinampa se siembran previamente en almácigas, junto a

los canales. Para hacer las almácigas se extrae lodo del fondo de los canales, con el zoquiámitl, y se deposita sobre un lecho de vegetación acuática seca: se forma un bloque de 5 a 10 m de largo por 1 o 2 de ancho y 6 a 8 cm de espesor. Se deja secar por dos o tres días para, posteriormente, cortarlo en pequeños bloques rectangulares llamados "chapines" cuyo tamaño variará de acuerdo con el cultivo al que se destina. Así, un chapín para maíz tiene una base de 10 cm², mientras que para lechuga, espinaca, acelga o chile se requieren con base de 4 a 5 cm². Las semillas se colocan en un hoyuelo en el centro de cada chapín y se protegen cubriéndolas con estiércol; si llueve, las almácigas se cubren con zacate.

El tiempo que se dejan las plantas en la almáciga varía también: el maíz se trasplanta a los 30 a 40 días; la cebolla a los 60; el chile a los 90 a 100; en cambio, las acelgas o el cilantro sólo están 20 días en los semilleros. En el caso de las flores, muchas de ellas se venden todavía en los chapines.

Otro tipo de hortalizas no se siembra en almáciga sino directamente en la chinampa, como es el caso de la zanahoria, el rábano, el frijol, y algunas flores. El maíz también se siembra directamente en la chinampa, aunque los campesinos de Mixquic, por ejemplo, prefieren la almáciga, pues así la chinampa puede ser ocupada por otros cultivos.

Las chinampas, como toda tierra de labor, necesitan prepararse antes de cada cultivo. La preparación consta de los pasos siguientes:

- a) La capa superficial del suelo se remueve por medio de pala y azadón después de cada cosecha
- b) Se nivela con rastrillo de madera
- c) Se recubre con una capa de lodo extraída de los canales, o con estiércol o vegetación acuática seca
- d) Se abren huecos para colocar los chapines
- e) Se deposita "agualodo", agua muy cenagosa del fondo de los canales, antes de colocar los chapines
- f) Se coloca el chapín, cubriéndose con estiércol y, finalmente, se amontona la tierra alrededor de la mata.

En cuanto a las hortalizas que se cultivan en la región existe una gran diversidad, tales co-

mo: zanahoria, chícharo, lenteja, etc., además, se cultivan algunas gramíneas como son el maíz y la avena.

De las flores se cultivan: rosa, clavel, tulipán, etc., así como plantas de sombra y ornato.

En cuanto a la producción agrícola, varios pueblos presentan cierta especialización en algunos de los productos; tal es el caso de San Gregorio Atlapulco con la lechuga; en Tláhuac con la coliflor; en Míxquic con los romeritos; en Tulyehualco con el amaranto y en Xochimilco con las ya tradicionales flores.

La utilización de la chinampa en forma tan intensiva permite que se lleguen a obtener hasta cuatro cosechas al año, lo que permite dejar descansar las parcelas. Todo ello es causa de que esta agricultura requiera gran cantidad de abono; son los más utilizados: la vegetación acuática parcialmente descompuesta, principalmente del lirio de agua o "huachinango" (*Eichornia crassipes*); lodo lacustre, con igual valor que el abono, pues es rico en sustancias orgánicas procedentes de la descomposición de los vegetales y detritos de los pueblos; el fiemo de murciélago es un abono que se utiliza en muy baja escala, y se trae, por fiemateros profesionales, de las cuevas de Morelos y Guerrero. Como dato curioso, el fiemo utilizado como abono debe ser de murciélagos frugívoros. Dicho abono se aplica en el cultivo de tomate y de chile. Sin embargo, el principal abono que se utiliza por los chinamperos es el estiércol, el cual antes de ser aplicado se mezcla con cañas, hojas y hierbas.

Es común en los pueblos chinamperos que los campesinos tengan algunos animales (vacas, burros o mulas). Así, aprovechan sin costo alguno el estiércol; aquellos que no poseen animales lo compran en alguna de las muchas granjas que existen en la región.

La gran mayoría del ganado se encuentra en los solares de las casas habitación ya que en muchos casos no se cuenta con las instalaciones adecuadas para su acomodo. Esto trae como consecuencia que, al no existir las condiciones higiénicas necesarias en los lugares donde se encuentran los animales, se creen condiciones favorables para el desarrollo de insectos, principalmente mosca. Otro problema es que en la época en que no se utiliza el excremento éste es arrojado a los canales junto con restos

de paja y otros forrajes, lo que contribuye a la contaminación y azolve de los canales.

A pesar de todo lo anterior, la zona chinampera es, aún, altamente productiva. Si bien se ha señalado, tanto por las autoridades como por los campesinos, que existe un descenso en la producción, éste no se debe a una baja en la productividad de las chinampas, sino al hecho de que muchas de ellas, especialmente en Xochimilco, han sido abandonadas. Entre las causas del abandono se encuentran el crecimiento de la ciudad de México y de las localidades chinamperas y la alta contaminación de las aguas utilizadas en el riego, lo que se refleja en una baja en la productividad de estas chinampas.

No hay datos que nos indiquen la productividad de las chinampas. Además, existe fuerte disparidad en cuanto a la superficie que ocupan; las chinampas deben ser consideradas como tierras de riego, y al buscarlas bajo este rubro en el Censo Agrícola-Ganadero y Ejidal de 1970, se señala que existen únicamente 152.5 Ha en las delegaciones de Xochimilco y Tláhuac; en cambio, la Dirección General de Economía Agrícola, dependiente de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, consideró en 1975, 1 536 Ha. Las autoridades de las delegaciones ya mencionadas consideraron que en total existen 2 500 Ha, aproximadamente. Por último, el que esto escribe, al planimetrar el área de chinampas sobre una carta de uso del suelo de la Dirección General de Planificación del Departamento del Distrito Federal, de 1975, obtuvo una superficie aproximada de 1 165 Ha.

Así, debido a la falta de información estadística adecuada referente a las chinampas, sólo se señala la información relacionada con los cultivos en área de riego, aclarando que no son los únicos que se llevan a cabo en chinampas.

Por lo que respecta al dato de producción de maíz, cabe hacer una aclaración: de acuerdo con los datos oficiales, el promedio de producción de maíz en las tierras de riego nos indica baja productividad. Sin embargo, estos datos deben ser considerados erróneos, puesto que el rendimiento es, aproximadamente, de 2 000 a 1 500 kg/Ha, de acuerdo con los datos obtenidos en algunos de los pueblos. Ahora bien, una producción de este volumen se al-

canza sólo en pequeñas áreas, ya que no es común que en las chinampas haya gran superficie dedicada a un solo cultivo.

Además de estos productos se cultivan flores en una superficie de cultivo que en Xochimilco es de 45 Ha. Los datos referentes al cultivo de flores en Tláhuac no aparecen en las estadísticas oficiales. La producción total de flores, así como el valor de la misma no se obtuvo, por las fluctuaciones del mercado.

Otra actividad que se ha considerado como propia de la zona chinampera es la pesca. Los chinamperos dicen que antes, cuando las aguas eran tan claras que podían verse los peces,

éstos formaban parte importante de su dieta y que, además, les proporcionaban una fuente extra de ingresos. Entre la fauna acuática que se hallaba en los canales se encontraban: carpa común (*Cyprinus carpio* Linn), carpa dorada (*Carassius auratus* Linn), ajolotes (*Siredon mexicanus*) (Schaw) y *Ambystoma trigrinum* (Green), ranas (*Rana halecina* Kalm), acosiles (*Cambarellus montezumae*) (Saussure), tortugas (*Kinosternon integrum* Le Conte) y juiles (*Evarra bustamantei* Navarro). Conforme aumenta la contaminación de las aguas, disminuye la fauna hasta casi desaparecer.

Producto	Superficie en Ha	Rendimiento en kg/Ha	Producción en kg	Valor en pesos
Alcachofa	75	13 000	975 000	3 412 000
Frijol	11	800	8 750	43 750
Hortalizas	700	21 000	14 700 000	32 340 000
Maíz	750	1 200	900 000	1 620 000
TOTAL	1 536		16 583 750	37 415 750

FIG. 1

FUENTE: Dirección General de Economía Agrícola, SAG, 1975.

Por ello, diversos organismos oficiales (Departamento del Distrito Federal, Secretaría de Agricultura y Ganadería y el Fideicomiso para el Desarrollo de la Fauna Acuática (FIDEFA) han intentado la repoblación de los canales con diversas especies; sin embargo, los resultados no han sido del todo satisfactorios.

Los peces no han podido desarrollarse en Xochimilco por la mala calidad de las aguas, restringiéndose sólo a algunos canales; en Tláhuac, sólo FIDEFA realizó estudios completos de calidad de las aguas, para determinar la especie que mejor se adapte. Para ello se introdujeron, en diferentes años, carpa de Israel (*Cyprinus carpio* Linn), lobina negra (*Micropterus salmoide* Lacépede), charal (*Chirostoma jordani* Woolman), pescado blanco (*Chirostoma humboldtiano*) (Curv. Valenc) y tilapia (*Tilapia nilótica*). Se concluyó que es la carpa de Israel la única que se adaptó a las condiciones ambientales de las aguas, por lo que se le cultivará a fin de incrementar y fomentar la piscicultura, mejorar la alimentación de la población y proporcionar mayor ingreso a los chinamperos.

Sin embargo, es necesario mayor cooperación por parte de la población local, pues anteriormente no se respetaron las vedas y se utilizaron redes de malla pequeña que atrapaban peces demasiado pequeños.

Como se dijo anteriormente, la importancia de la zona chinampera no se reduce a las actividades agrícolas; Xochimilco y Tláhuac, especialmente el primero, son centros de gran atractivo turístico, recibiendo de 30 000 a 50 000 visitantes por semana, especialmente sábados y domingos. Sin embargo, se hace necesario mejorar la infraestructura para que los visitantes cuenten con ciertas comodidades. Para ello se recomienda la remodelación de los embarcaderos; el dragado y la regeneración de los canales, lo que incluiría una reforestación con ahuejotes (*Salix bonplandiana*); nuevas áreas recreativas, etc.

Sin embargo, la actividad turística se ve parcialmente impedida por la abundancia del lirio acuático (*Eichornia crassipes*) que ha llegado a impedir el paso de las lanchas; para resolver este problema, las autoridades tienen cuadrillas de trabajadores que llegan a ex-

traer, en ocasiones extraordinarias, hasta 4 000 m² de lirio al día; y más recientemente se utiliza maquinaria, traída ex profeso, con la cual se piensa mantener limpios los canales. Este lirio es depositado a las orillas de las chinampas, de donde es tomado por los campesinos para usarlo como abono o como alimento de los animales.

Además, las autoridades de la delegación de Xochimilco trajeron del estado de Chiapas 4 manatíes que se alimentan de lirio; estos animales no pudieron sobrevivir a la alta contaminación de las aguas, aunque se dice que uno de ellos fue muerto por un campesino. Por último, las autoridades introdujeron en la delegación de Xochimilco 200 000 ejemplares del pato de Pekín, el cual se alimenta del chichicastle que contiene la espora que produce el lirio acuático.

Ahora bien, la conservación que se propone para la zona chinampera no es modo alguno una novedad, pues ya existen documentos que protegen a la región de cambios drásticos en el patrón de uso del suelo.

En primer lugar, existe un decreto presidencial, emitido del año de 1934 por Abelardo L. Rodríguez, en cuyos artículos 3o. y 4o. se declara zona típica y pintoresca a la ciudad de Xochimilco y la zona lacustre; esta última incluye la zona de chinampas con sus canales, puentes y demás elementos que caracterizan el paisaje (Villanueva, 1974). A pesar de ello, se ha rellenado el canal de Circunvalación, los lagos de San Marcos y Asunción y numerosos canales pequeños, con el fin de ampliar calles y embarcaderos.

Al decreto anterior hay que agregar la Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal, que entró en vigor en enero de 1976, que tiene entre sus objetivos "ordenar el desarrollo urbano del Distrito Federal, la conservación y el mejoramiento de su territorio, establecer normas conforme a las que el Departamento del Distrito Federal ejercerá sus atribuciones para determinar los usos destinos y reservas de tierras, aguas y bosques".

Entre los fines que persigue esta Ley están "el preservar y utilizar adecuadamente el medio ambiente... y promover el desarrollo económico de las zonas agrícolas y forestales con el fin de mantener el equilibrio ecológico del Distrito Federal". Para ello la misma Ley, en

su artículo 51 fracción II, señala que, todos los espacios "dedicados en forma habitual y adecuada a las actividades agropecuarias" se destinarán a la conservación.

Finalmente, se considera necesario hacer algunas consideraciones sobre la población local.

En primer lugar, hay que señalar el alto crecimiento demográfico que se da en los pueblos chinamperos. Los cuadros 1 y 2 muestran el crecimiento de la población y los incrementos en tanto por ciento, de 1940 a 1970.

Durante este periodo se observa que Tláhuac, Sta. María Nativitas y Xochimilco presentan los mayores incrementos, pero en la última década, son Tláhuac, Nativitas y S. Luis Tlaxiátemanco los de mayor crecimiento, en valores relativos.

En la década actual se observa, de acuerdo con los recorridos realizados por la zona, que localidades como Tulyehualco, San Gregorio Atlapulco, Tláhuac y Xochimilco presentan gran crecimiento físico.

Ahora bien, el incremento en la población implica necesariamente un crecimiento físico espacial de las localidades o la creación de nuevas unidades habitacionales (v. gr. los fraccionamientos), con la consiguiente desaparición de terrenos agrícolas. Además, hay que considerar que la transformación de zonas agrícolas en habitacionales implica dotar a éstas de un equipamiento municipal básico, como son el agua, el drenaje y la electricidad, así como un equipamiento cultural, recreativo y comercial.

Otro aspecto importante acerca de la población de los pueblos chinamperos es que, aun cuando han sido caracterizados como localidades agrícolas, la población, en su mayor parte, tiene como actividades económicas predominantes el comercio y los servicios. Esto se debe, básicamente, a que la población aprovecha la cercanía con la ciudad de México y se desplaza hasta ella para el desempeño de sus actividades, o, bien, desarrolla alguna actividad en beneficio de los numerosos visitantes que llegan a esta zona.

Sin embargo, vale la pena señalar que aún son numerosos los habitantes de estas localidades que tienen a la agricultura en chinampas como una actividad secundaria, pues únicamente le dedican tiempo los fines de semana.

CUADRO No. 1
POBLACIÓN DE LOS PUEBLOS CHINAMPEROS

<i>Localidad</i>	<i>Población en:</i>			
	<i>1940</i>	<i>1950</i>	<i>1960</i>	<i>1970</i>
Mixquic	2 552	3 364	4 285	6 045
San Gregorio Atlapulco	4 102	5 555	7 745	10 654
San Juan Ixtayopan	1 913	2 595	3 620	5 654
San Luis Tlaxialtemanco	781	1 016	1 378	2 206
Santa María Nativitas	1 421	1 872	2 613	5 067
Tláhuac	3 296	4 818	5 930	13 850
Tulyehualco	2 820	4 089	4 628	6 896
Xochimilco	14 370	20 685	30 031	93 439

FUENTE: Censos Generales de Población. Dirección General de Estadística, SIC.

CUADRO No. 2
INCREMENTOS DE POBLACIÓN EN LOS PUEBLOS CHINAMPEROS

<i>Localidad</i>	<i>Incrementos en tanto por ciento</i>			
	<i>1940-1950</i>	<i>1950-1960</i>	<i>1960-1970</i>	<i>1940-1970</i>
Mixquic	31.8	27.3	41.0	136.9
San Gregorio Atlapulco	35.4	39.4	37.5	159.7
San Juan Ixtayopan	35.6	39.5	36.0	195.5
San Luis Tlaxialtemanco	30.0	35.6	60.0	182.4
Santa María Nativitas	31.7	35.5	93.9	256.6
Tláhuac	46.1	23.0	133.5	320.2
Tulyehualco	45.0	13.1	49.0	144.5
Xochimilco	43.9	45.1	43.4	199.7

Así, lo que ha sido una visión general de los problemas que enfrenta la zona chinampera, puede servir para tratar de darles una solución realista.

Creemos que la respuesta a los problemas de la zona se debe centrar en mejorar la calidad del agua, pues de ella dependen la mayor parte de las actividades de la población. Por ello es que, como medidas inmediatas, se proponen las siguientes:

- 1) El entubamiento de los canales Nacional y de Garay, que llevan las aguas de las plantas de tratamiento "Xochimilco" y "Cerro de la Estrella", respectivamente, a las chinampas, y que en su recorrido reciben nuevos contaminantes, restándole todo valor al tratamiento que recibieron.
- 2) Instalación de un colector de aguas negras para las delegaciones de Xochimilco, Tláhuac, Milpa Alta y Tlalpan (cuyo costo, en febrero de 1976, se calculaba en 124 millones de pesos) lo que evitaría que descargas caseras de 12 pueblos fueran a los canales. Esto, a su vez, evitaría mayor contaminación de las verduras por coliformes

fecales, lo que provoca, entre otras cosas, que el índice de enfermedades gastrointestinales sea muy alto en la ciudad de México.

- 3) Dar mayor difusión a los usos del lirio acuático, todo ello con el fin de que su utilización no se restrinja exclusivamente a la zona chinampera. Ello ayudaría a que esta planta no provoque azolvamientos en los canales.

Ninguna de estas recomendaciones será válida si las autoridades no desarrollan campañas que expliquen a la población las causas y las consecuencias de la situación actual de la zona chinampera, pues fueron los chinamperos los que una vez hicieron de esta zona "La Venecia Mexicana" y serán ellos los que vuelvan a hacer resurgir las chinampas.

RECONOCIMIENTOS

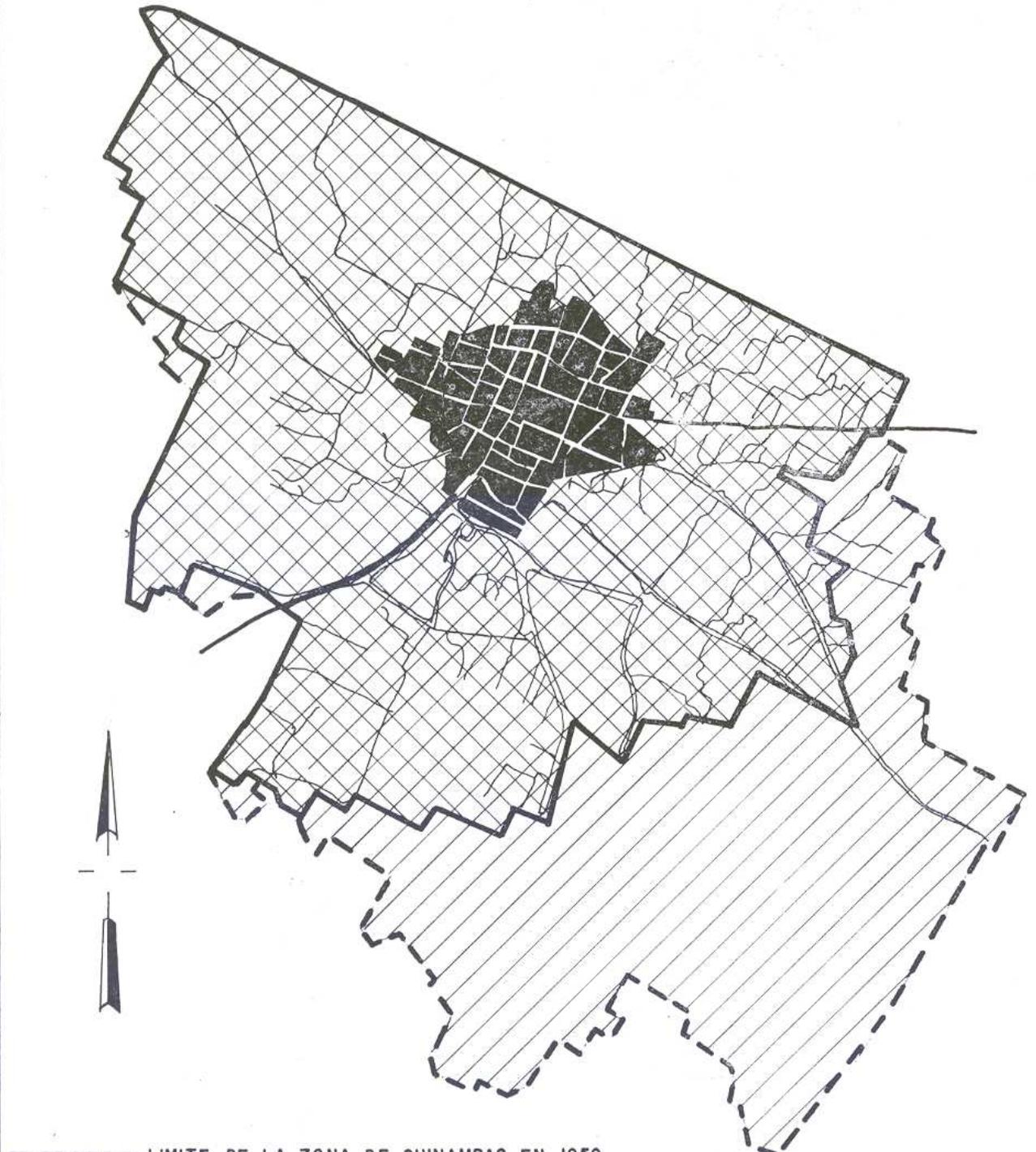
Deseo agradecer la revisión crítica que hicieron a este trabajo, la Dra. Ma. Teresa Gutiérrez de MacGregor y la M. en G. Carmen Valverde V., investigadoras del Instituto de Geografía.

BIBLIOGRAFIA

- Anónimo, s.f. "La chinampa tropical: una aproximación al tema" en: *Carta bimestral* 2, Centro de Ecodesarrollo A. C. México, pp. 8-9.
- Armillas, Pedro, 1971. "Gardens on swamps" en: *Science*. Vol. 1174, No. 4010, pp. 653-661.
- Aceves G., Mauricio, 1966. "Regiones agrícolas del Distrito Federal" en: *Simposio sobre el valle y la ciudad de México*. Conferencia Regional Latinoamericana y Sociedad Mexicana de Geografía y Estadística. Tomo IV. México, pp. 137-154.
- Aguilar M., Guillermo, 1976. *El impacto urbano en Xochimilco*, México. Tesis, Col. de Geografía.
- Báez, A., P. y R. Belmont, 1971. "Algunos aspectos del deterioro del agua en los canales de Xochimilco" en: *Decenio Hidrológico Internacional*. Memoria 1970-1971. México, pp. 5-14.
- Calnek, Edward E., 1974. "Conjunto urbano y modelo residencial en Tenochtitlán" en: *Ensayo sobre el desarrollo urbano en México*. Col. SepSetentas, México, pp. 11-65.
- Catalán Lafuente, J., 1974. *Química del agua*. Ed. Blume, Barcelona.
- Centro de Ecodesarrollo, A. C., 1979. *La chinampa tropical. Una primera evaluación*. Trabajo coordinado por Elizabeth Maier. Centro de Ecodesarrollo A. C., México.
- Coe, Michael D., 1970. "The chinampas of Xochimilco" en: *Plant-Agriculture, Readings from Scientific American*, W. H. Freeman & Co., San Francisco, pp. 28-36.
- Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México, 1963. *Estimación de los recursos de agua subterránea*. Tomo IV. México.
- Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México, 1964. *Estudio hidrológico de los lagos*. Tomo VI, México.
- Comisión Hidrológica de la Cuenca del Valle de México, 1970. *Los acuíferos del Alto Lerma*. México.
- Cortés Altamirano, Roberto, 1973. *Proyecto para producción intensiva de carpa de Israel (Cyprinus carpio), en aguas semieutróficas de los canales de Tláhuac*. Departamento de Evaluación de los Recursos y Productividad, FIDEFA, México. Mecanografiado.
- Departamento del Distrito Federal, 1975. *Memoria de las obras del drenaje profundo del Distrito Federal*. Tomo I, México, pp. 135-180.
- Estados Unidos Mexicanos, 1976. "Ley del Desarrollo Urbano del Distrito Federal". *Diario Oficial*. 7 de enero de 1976. México, pp. 28-38.
- Lameiras, Brigitte, B., 1973. *Indios de México y viajeros extranjeros*. Siglo XIX. Col. SepSetentas, México.
- Leicht, Hugo, 1937. "Chinampas y almacigos flotantes" en: *Anales del Instituto de Biología*. México. 3(3): 375-386.
- Lombardo de Ruiz, Soma, 1973. *Desarrollo Urbano de México-Tenochtitlán según las fuentes históricas*. SEP-INAH. México.
- Moncada Maya, J. Omar, 1976. *El uso del suelo en el sureste del Distrito Federal*. México. Tesis, Col. de Geografía.
- Ochoa Z., J. Ángel, 1972. *Mixquic*. México. Tesis, Escuela Nacional de Antropología e Historia.
- Rojas R., Teresa, Rafael A. Strauss K. y José Lameiras, 1974. *Nuevas noticias sobre las obras hidráulicas prehispánicas y coloniales en el Valle de México*. SEP-INAH. México.
- Secretaría de Industria y Comercio, 1970. *V. Censo Agrícola-Ganadero y Ejidal*. Distrito Federal. Dirección General de Estadística, México.
- Villanueva, Plácido, 1974. *Xochimilco. Una ciudad típica del México de ayer y hoy*. Chihuahacatl A. C. Xochimilco, D. F., México.
- West, Robert C. y P., Armillas, 1950. "Las chinampas de México. Poesía y realidad de los jardines flotantes" en: *Cuadernos Americanos* Año IX, No. 2, marzo-abril, México, pp. 165-182.



MIXQUIC

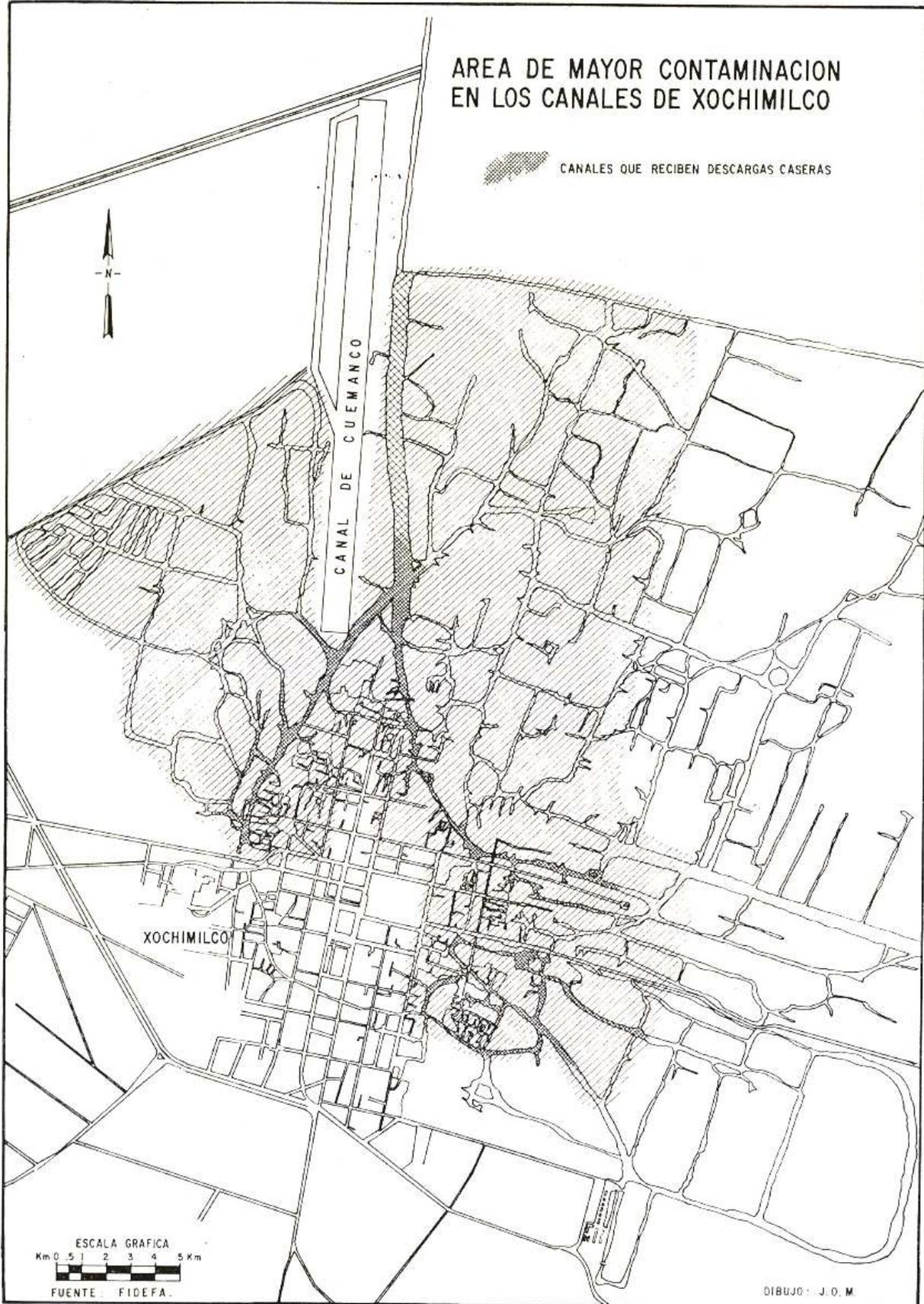


----- LIMITE DE LA ZONA DE CHINAMPAS EN 1959
———— LIMITE ACTUAL DE LA ZONA DE CHINAMPAS(1978)

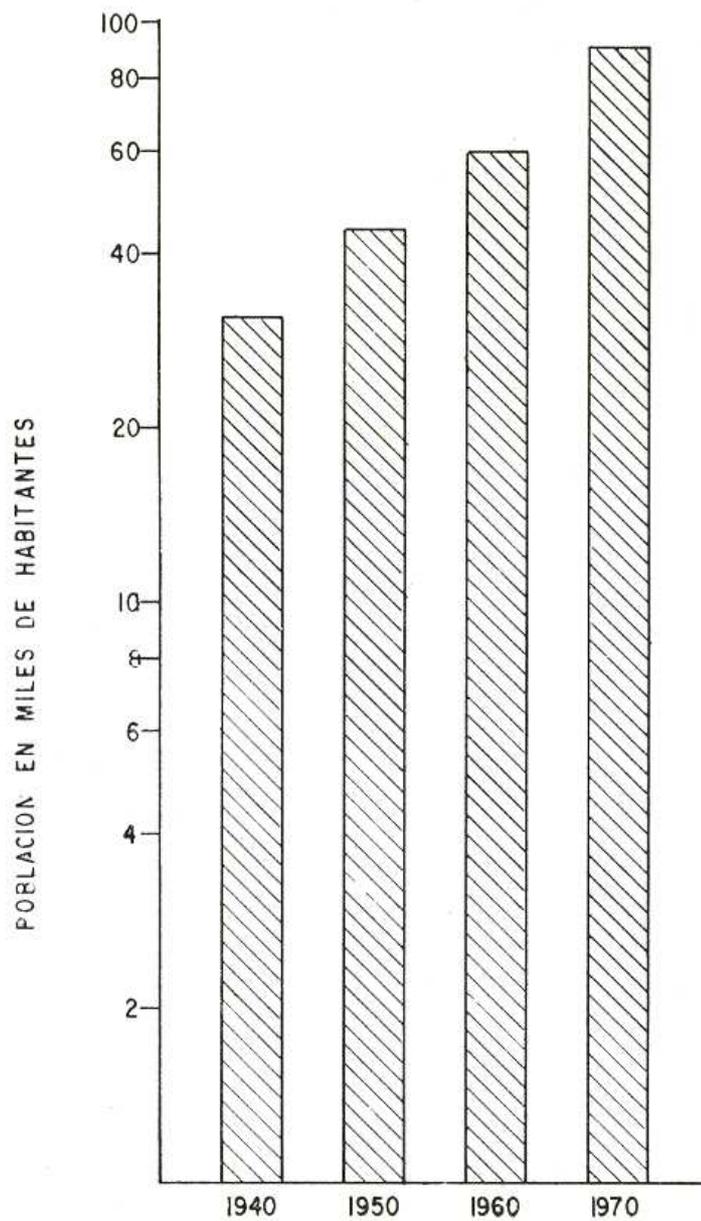
0 200 400 1000 M.

AREA DE MAYOR CONTAMINACION EN LOS CANALES DE XOCHIMILCO

CANALES QUE RECIBEN DESCARGAS CASERAS



CRECIMIENTO DE POBLACION 1940-1970 EN LOS PUEBLOS CHINAMPEROS



POBLACION TOTAL Y POBLACION DEDICADA A ACTIVIDADES PRIMARIAS EN LOS PUEBLOS CHINAMPEROS EN 1970

