

No. 39102

**United States of America
and
Mexico**

Minute No. 270 of the International Boundary and Water Commission, United States and Mexico: Recommendations for the first stage treatment and disposal facilities for the solution of the border sanitation problem at San Diego, California-Tijuana, Baja California (with annex and exhibits). Ciudad Juárez, 30 April 1985

Entry into force: *16 July 1985, in accordance with its provisions*

Authentic texts: *English and Spanish*

Authentic text (exhibits): *English*

Registration with the Secretariat of the United Nations: *United States of America, 2 January 2003*

**États-Unis d'Amérique
et
Mexique**

Procès-verbal No 270 de la Commission internationale des frontières et des eaux États-Unis d'Amérique/Mexique : Recommandations pour les installations préliminaires de traitement et d'élimination des eaux d'égoûts pour résoudre les problèmes sanitaires frontaliers à San Diego, en Californie-Tijuana, et en Baja Californie (avec annexe et pièces à exécution). Ciudad Juárez, 30 avril 1985

Entrée en vigueur : *16 juillet 1985, conformément à ses dispositions*

Textes authentiques : *anglais et espagnol*

Texte authentique (pièces à exécution) : *anglais*

Enregistrement auprès du Secrétariat des Nations Unies : *États-Unis d'Amérique, 2 janvier 2003*

[ENGLISH TEXT — TEXTE ANGLAIS]

INTERNATIONAL BOUNDARY AND WATER COMMISSION

UNITED STATES AND MEXICO

Minute No. 270

Ciudad Juarez, Chih.

April 30, 1985

RECOMMENDATIONS FOR THE FIRST STAGE TREATMENT AND DISPOSAL FACILITIES FOR
THE SOLUTION OF THE BORDER SANITATION PROBLEM AT SAN DIEGO, CALIFORNIA-
TIJUANA, BAJA CALIFORNIA

The Commission met in the offices of the Mexican Section in Ciudad Juarez, Chihuahua, at 10:00 a.m. on April 30, 1985, to consider the border sanitation problem at San Diego, California-Tijuana, Baja California, to review the plans for the first stage treatment and disposal facilities prepared by the Secretariat of Urban Development and Ecology (SE-DUE) of Mexico for solution of the problem, and to formulate recommendations to the two Governments with respect thereto.

The Commission referred to the last paragraph in Article 3 of the Water Treaty relating to the "Utilization of the Waters of the Colorado and Tijuana Rivers, and of the Rio Grande", signed February 3, 1944, which stipulates that the two Governments "agree to give preferential attention to the solution of all border sanitation problems". The Commission also referred to Recommendation No. 4 of Minute No. 261 dated September 24, 1979, which was approved by the two Governments and which stipulates, "that for each of the border sanitation problems, the Commission prepare a Minute for the approval of the two Governments, in which there would be included, identification of the problem, definition of conditions which require solution, specific quality standards that should be applied, the course of action that should be followed for its solution, and the specific time schedule for its implementation".

The Commission also referred to the Agreement signed by Presidents Reagan and de la Madrid on August 14, 1983 on "Cooperation for the Protection and Improvement of the Environment in the Border Area", Article 2 of which stipulates that, "the parties undertake, to the fullest extent practical, to adopt appropriate measures to prevent, reduce and eliminate sources of pollution in their respective territory which affect the border area of the other".

The Commissioners reviewed each of the border sanitation problems which need resolution and agreed that the problem in the San Diego-Tijuana area is the most urgent and requires solution as soon as possible.

The Commissioners noted that the problem in the San Diego-Tijuana area results from discharges of untreated sanitary wastewaters from the city of Tijuana northward along the natural drainage courses and in the Tijuana River, crossing the international boundary into

the territory of the United States. They also noted that contributing to the problem are the northward littoral currents of the coastal waters which at certain times of the year result in Tijuana wastewaters discharged to the ocean south of the boundary, being carried northward onto the beaches of Tijuana and south San Diego. They noted that the existing facilities for disposal of Tijuana sanitary wastewaters were constructed in 1962 for discharge of the untreated wastewaters at a point about 5.6 miles (9.0 km) south of the boundary. They examined the record of operations of the facilities which shows frequent periods, often of long duration, in which the facilities were out of operation. The Commissioners observed that in the last 20 years, the population of Tijuana has increased from about 200,000 to about 800,000 inhabitants greatly increasing the volume of sanitary wastewaters to be disposed of. They observed that for these reasons, there have been frequent and extended periods of pollution of the coastal waters and the beaches on both sides of the boundary, and of the Tijuana River and adjoining lands, creating serious hazards to the health and well-being of inhabitants in the areas, and impairing the beneficial use of these waters.

The Commissioners reviewed the Integrated Project for Potable Water and Sewerage prepared by Mexico to improve the potable water supply and distribution system, and to expand the sanitary wastewater collection network needed to serve the growing population of the city of Tijuana, and noted its relation to the solution of the border sanitation problem. They also noted that as a part of the Integrated Project Mexico will soon complete an aqueduct to supply the city of Tijuana with water from the Colorado River in an amount up to 80 million gallons per day (mgd) (3500 liters per second, lps), which will triple the current supply, and will satisfy the city's needs to near the year 2000. The Commissioners observed that the engineers of the Secretariat of Urban Development and Ecology (SEDUE), estimate that the volume of sanitary wastewaters will increase from the current average discharge of approximately 18 mgd (800 lps), to 38 mgd (1660 lps) by 1999 and to 73 mgd (3200 lps) by the year 2000. They noted that the Integrated Project will be carried out in two stages.

The Commissioners made note that SEDUE of Mexico has undertaken to resolve the Tijuana border sanitation problem for which it has prepared a plan for the facilities to treat and dispose of the sanitary wastewaters, as a part of the first stage of the Integrated Project for Potable Water and Sewerage for Tijuana, hereinafter referred to as "first stage treatment and disposal facilities". A description of the plan for the first stage treatment and disposal facilities, including copies of a location plan, a general plan, a flow diagram, a construction schedule and a related table of estimated increases in discharges of sanitary wastewaters all prepared by SEDUE is attached, and forms a part of this Minute. The Commissioners noted that the Project provides for a pumping plant, maximum operating capacity 50 mgd (2200 lps) in the northwesterly part of the city, adjoining the international boundary, to pump the sanitary wastewaters of the city westward by means of a reinforced concrete pipeline, maximum capacity 62 mgd (2700 lps), a distance of 2.7 miles (4.3 km) to a point near the coast. At that point the wastewaters are to be conveyed south first by gravity in a closed conduit and then in an open canal, maximum capacity 62 mgd (2700 lps), to a point about 4 miles (6.4 km) south of the boundary where the first stage treatment facilities would be built. The Project also provides for collection and pumping of the sanitary wastewaters from the "Playas de Tijuana", subdivision west of the city, to discharge those waters into the beforemen-

tioned gravity conveyance canal at a point 2.1 miles (3.4 km) north of the site for the planned treatment facilities.

The first stage treatment facilities provided in the project are designed to treat an average discharge in the range of 34 to 50 mgd (1500 to 2200 lps), and will consist of two modules, each designed to treat an average discharge in the range of 17 to 25 mgd (750 to 1100 lps). Although the facilities could treat such range of average discharges, the peak inflow to the plant with two modules will be limited by the maximum capacity of the conveyance facilities to a peak of 62 mgd (2700 fps) which corresponds to an average of 34 mgd (1500 lps), using a peak to average ratio of 1.8. Treatment in each module will be effected by means of facultative aerated and polishing lagoons. The effluent from the plant would be used partially for irrigation of nearby lands and the remaining part is to be chlorinated and conveyed about 1.6 miles (2.6 km) farther south, to a point 5.6 miles (9.0 km) south of the boundary where it will be discharged to the ocean. The characteristics for the treatment facilities plan, including the quality of effluent to be achieved, are set forth in detail in the previously mentioned attachment.

The Commissioners examined the schedule prepared by Mexico for construction of the treatment and disposal facilities and the related table of estimated increases in the discharge of sanitary wastewaters that will require treatment and disposal. The Commissioners noted, as has been observed on the ground, that the pumping plant and the pressure and gravity conveyance conduits are near completion and will be in operation by June 1985, and that construction has started on the works planned for disposal of the sanitary wastewaters from Playas de Tijuana and that these works are to be completed by March 1986. They noted that the first module of the treatment plant will be completed by December 1986. They noted that the second module of the treatment plant will be completed by the time the flow of wastewaters requiring treatment exceeds an average discharge of 25 mgd (1100 lps). Referring to the beforementioned table of discharge increases, they noted that the discharge of sanitary wastewaters requiring treatment is expected to reach the total capacity of the first stage treatment facilities by 1989, and that the Project provides that by that date the second stage facilities will be completed and in operation.

The Commissioners then considered the comments of the technical group, consisting of engineers of the Commission, the Environmental Protection Agency of the United States, and the Secretariat of Urban Development and Ecology of Mexico on the plans presented by Mexico for the first stage facilities for treatment and disposal of the sanitary wastewaters, and noted that the group expressed satisfaction with the conceptual bases and the progress of such plans. They noted that the plans presented did not bring out observations that could result in modifications. They also noted that the present discharges of wastewaters, taken as the bases for scheduling the construction of the facilities, should be verified by measurements in the conveyance canal once the new pumping installations are in operation.

The Commissioners agreed that the planned treatment and disposal facilities of the first stage of the Integrated Project will provide a solution to the Tijuana sanitation problem until about 1989, if designed, constructed, operated and maintained so as to prevent discharge of untreated sanitary and industrial wastewaters across the international boundary and to assure that the quality of the treated wastewaters discharged to the ocean and reaching the in-

ternational boundary meet the present quality criteria of the United States and Mexico for primary contact recreation use of such waters. They referred to the construction schedule and agreed that it is essential that the planned treatment and disposal facilities corresponding to the first stage of the Integrated Project, as well as the subsequent facilities needed for the second stage, be constructed in a timely manner to assure the treatment capacity needed in advance of the rate of discharge of sanitary wastewaters collected.

Accordingly, the Commission agreed to submit for approval of the two Governments the following Resolution:

1. That Mexico proceed to construct, operate and maintain the sanitary wastewater treatment and disposal facilities which form a part of the first stage of the Integrated Project for Potable Water and Sewerage, prepared by Mexico for the city of Tijuana, Baja California, in conformance with SEDUE's plan described herein.

2. That Mexico design, construct, operate and maintain the treatment and disposal facilities for the city of Tijuana to prevent discharges of untreated sanitary and industrial wastewaters across the international boundary in the San Diego-Tijuana area.

3. That the design and construction of the sanitary wastewater treatment and disposal facilities planned by Mexico include standby equipment to be utilized during periods of breakdowns or maintenance of the installations.

4. That Mexico operate and maintain the first stage treatment and disposal facilities so that the quality of the coastal receiving waters at the international boundary comply with the water quality criteria established for primary contact recreation uses: "the most probable number of coliform bacteria will be less than 1,000 organisms per 100 milliliter (ml), provided that not more than 20% of the total monthly samples (at least 5) exceed 1,000 per 100 ml, and that no single sample taken during a verification period of 48 hours should exceed 10,000 per 100 ml".

5. That prior to the initiation of construction, Mexico provide to the Mexican Section for the Commission's joint review and approval, copies of SEDUE's plans and designs for construction of the first stage treatment and disposal facilities and its plans for operation and maintenance including monitoring and supervision, and that each Section inform the appropriate Agencies of its Government of any deficiency.

6. That Mexico progress in the construction of the treatment and disposal facilities in accordance with the approved plans and specifications and in such a timely manner that the installed capacity of the facilities is not exceeded by the rate of discharge of collected sanitary wastewaters.

7. That Mexico take the necessary measures to assure the timely availability of sufficient funds to carry out the construction of the treatment and disposal facilities of the first stage of the Integrated Project, in accordance with the previous paragraph and the corresponding plans and specifications.

8. That Mexico take the necessary measures to annually assure that sufficient funds are timely available to operate and maintain the first stage treatment and disposal facilities, including preventative maintenance, to enable performance of these functions in a manner that will assure insofar as possible against breakdowns or interruptions.

9. That in the event of a breakdown or interruption in the operation of the treatment and disposal facilities of the first stage, Mexico take special measures to make the immediate repairs; and that if Mexico requests through the Commission, the United States Section seek to make arrangements so that its country can provide assistance to Mexico so that the repairs can be made immediately through and under the supervision of the Commission. In the event of uncontrolled flows of Tijuana wastewaters across the boundary into the United States, Mexico will accept in its treatment and disposal system such Tijuana wastewaters as may be collected in the United States for conveyance to the Mexican system in a volume not to exceed that of the uncontrolled wastewaters.

10. That in accordance with Article 2 of the 1944 Water Treaty, the construction, operation and maintenance of the wastewater treatment and disposal facilities be jointly observed by representatives of the Commission, and each Section of the Commission inform the appropriate agencies of its Government of the results of the observations.

11. That the Commission attempt to arrange as soon as possible an agreement for continued use of the emergency connection to the metropolitan system of the city of San Diego during the interim period until the first module of the treatment plant is completed, in terms acceptable to the appropriate authorities of each country.

12. That Mexico initiate immediately the studies and designs of alternatives for the subsequent treatment and disposal facilities needed for the second stage of the Integrated Project with the objective of presenting the plans in a timely manner for consideration of the Commission for its approval in accordance with the aforesaid criteria that the installed capacity of the treatment facilities shall not be exceeded by the rate of discharge of sewage collected, and that during these studies, Mexico consult with the Commission through the Mexican Section, and that Mexico upon adoption of a definite plan, present it with the corresponding construction schedule, to the Commission for its approval and recommendation to the two Governments.

13. That this Minute requires the specific approval of the two Governments.

The meeting was adjourned.

J. F. FRIEDKIN
U.S. Commissioner

M. R. YBARRA
U.S. Section Secretary

JOAQUIN BUSTAMANTE R.
Commissioner for Mexico

LORENZO PADILLA S. P.
Mexican Section Secretary

SECRETARIAT OF URBAN DEVELOPMENT AND ECOLOGY

GENERAL POTABLE WATER AND SEWERAGE DIRECTORATE

DESCRIPTION OF THE FIRST STAGE TREATMENT AND DISPOSAL FACILITIES PROJECT FOR
THE SOLUTION OF THE TIJUANA BORDER SANITATION PROBLEM

GENERAL

The Mexican Government has prepared plans for execution of the Integrated Project for Potable Water and Sanitary Sewerage of Tijuana. These plans include, among other fundamental features for the first stage treatment and disposal of Tijuana wastewaters, features such as: the new pumping plant No. 1, a new pressure conveyance line with a maximum capacity of 62 million gallons per day, (mgd) (2700 liters per second, lps), considerably greater than the previous one, a totally concrete lined gravity wastewater conveyance canal and accessory structures to finally dispose of these wastewaters in a secondary treatment plant with technology adequate for Mexican conditions.

The Integrated Project is designed to provide service to a projected population of 1,200,000 inhabitants and is planned in such a manner so as to function in two stages, a first stage concentrating all the wastewater into the new pumping plant No. 1. When the concentrated discharge reaches the design of the plant, the system will be separated into two large basins. The Western basin will continue to drain towards Pumping Plant No. 1 and the Eastern basin will drain to a site tentatively located on the right bank of the Alamar Arroyo approximately 500 meters upstream of its confluence with the Tijuana River.

The wastewater generated by the projected population will amount to an average discharge of 73 mgd (3200 lps). Of this discharge, in the final stage, 34 mgd (1500 lps) will discharge into the Western basin and 39 mgd (1700 lps) will discharge into the Eastern basin.

The wastewater collection system is formed in two large stages, stage number one, or transitional, and number two, or final.

DESCRIPTION OF TRANSITIONAL OPERATION (STAGE NO. I)

The first stage is planned in such a manner that the system will operate by concentrating all the wastewater from the Tijuana River basin in pumping plant No. 1.

The Integrated Project proposes expansion of the system, rehabilitating and expanding the subsystems; that is, all the existing collectors and subcollectors will be rehabilitated and new collectors and subcollectors will be constructed. In order to integrate the Eastern basin of the Tijuana River, it will be necessary to construct, in the future, the additional Second Stage works to handle flows greater than the capacity of the Stage I works.

Along the route of the conveyance canal's path, the contribution from the area named "Playas de Tijuana" will be incorporated into it.

In summary, the first stage resolves the Tijuana wastewater discharge problems to the year 1989 under the following outline:

- a) Concentration of the Tijuana River basin's wastewaters at pumping station No. 1.
- b) Conveyance of these waters by a 42 inch (107 cm) pressure line and discharge to the conveyance canal.
- c) Pumping and conveyance from the canyon areas, for disposition into the conveyance canal.
- d) Pumping and conveyance from the Playas de Tijuana area to the conveyance canal.
- e) Canal for disposal of wastewaters to 5.6 miles (9.0 km) south of the boundary.
- f) Secondary treatment by means of a plant located at mile 7.8 (12+500 km) of the disposal system.

DESCRIPTION OF THE TREATMENT SYSTEM PROPOSED FOR THE FIRST STAGE

Considering the treatment objectives, it will be required to produce biologically stable and odorless water that meets the following parameters:

Reduction of BOD5	Minimum 87% (Winter)
Reduction of Suspended Solids	Minimum 85%
Reduction of Bacteria with disinfection	99.9%
Dissolved Oxygen	Minimum, 2 mg/l

TYPE OF PLANT

Given the efficiencies required in the treatment and considering the values of the characteristics of the water to be treated, a system of AERATED FACULTATIVE LAGOONS has been chosen, taking into consideration the following criteria:

- a) Simple operation
- b) Reliable efficiency
- c) Minimum handling of sludge
- d) Elimination of sanitary nuisances
- e) Advance technology
- f) Minimizing imports of equipment
- g) Availability of lands
- h) Investment costs
- i) Costs of operation, maintenance, and replacements
- j) Time and construction facilities
- k) Cost of treatment

The availability of lands, in adequate dimensions, soil quality, and proximity to the conveyance canal, determined the selection of the aerated lagoons to be located at the height corresponding to the elevation 361 feet (110 meters) above sea level.

The plant consists of two modules, each designed to treat an average discharge in the range of 17 mgd (750 lps) to 25 mgd (1100 lps). Each module will be made up in series of three lagoons, the first two as facultative aerated and the third, as a polishing lagoon with the objective of having water with a very low suspended solids content and to give flexibility to the treatment capacity of the plant.

Although the plant has been designed to treat a nominal discharge of 17 mgd (750 lps), the parameters chosen were sufficiently conservative to be able to increase its average capacity to 23 mgd (1000 lps) which represents an increase of 33% without an appreciable deterioration of the efficiency and maintenance of the design parameters within the acceptable limit, and in extreme cases treat up to 25 mgd (1100 lps) maintaining the minimum advisable detention time of 2 days per lagoon, so that biological flocculation can take place.

It is foreseen that the treatment plant will operate in ranges of average inflows up to 50 mgd (2200 lps) in a transitory operation which is a function of the adjustments of the sanitary rehabilitation and expansion works of the city, since once the system is separated into two basins, as foreseen, the two modules of the plant will operate with average inflows of 34 to 46 mgd (1500 to 2000 lps).

Under these conditions it is considered that the following efficiencies in BOD5 reduction could be achieved:

Summer conditions

$$\text{Applying } E = 100 - \frac{100}{1 + K_e t}$$

$$\text{1st Lagoon, } K_e = 1.47 \text{ days}^{-1}$$

$$t = 2 \text{ days}$$

$$E = .75$$

$$\text{2nd Lagoon, } K_e = 1.18 \text{ days}^{-1}$$

$$t = 2 \text{ days}$$

$$E = .70$$

Global Efficiency

$$E_T = E_1 + (1.00 - E_1) E_2$$

$$= 0.75 + .0175 = 0.925 = 92.5\%$$

Winter conditions

$$\text{1st Lagoon, } K_e = 0.68 \text{ days}^{-1}$$

$$t = 2 \text{ days}$$

$$E = .58$$

$$\text{2nd Lagoon, } K_e = 0.55 \text{ days}^{-1}$$

$$t = 2 \text{ days}$$

$$E = .52$$

Global Efficiency

$$E_T = 0.58 + (1.00 - 0.58) 0.52 = 0.80 = 80\%$$

Having satisfied the requirements for detention time, the quantity of air could be easily increased since there is a reserve capacity in the installation for air supply already available.

Also, the operation of the auxiliary polishing lagoons of each module is to be noted. Their retention time will be reduced from two days to one day and 8 hours as discharges greater than 17 mgd (750 lps) and up to 25 mgd (1100 lps), are handled.

The untreated wastewaters would be diverted from the conveyance canal to a pumping station where they will be directed to the first lagoons of each of the modules.

The aeration system selected is for diffusion by means of diffuser aerators equipped with turbines, powered by air itself, which upon diffusing the flow will provide an efficient transfer of oxygen, with less consumption of power than the traditional surface aerators or another type of diffuser.

The air will be supplied by five blowers, four service blowers and a standby blower, which will be the only imported equipment necessary to acquire.

A total of 1,150 diffusers will be installed in the first aerated lagoon and 400 in the second of each module.

All of the lagoons will have wasteways and the inflow of untreated waters can be diverted to the first or the second in such a manner that each can be taken out of operation independently for maintenance of the pipes, aerators and cleaning.

A double measurement system is foreseen for the outflow of treated water through the PARSHALL flumes, one for the complete flow and the other for the flow to the ocean, which will be the only water to receive chlorination.

The chlorinators, installed in a separate building will operate automatically with amounts of chlorine proportioned to the rate of flow, and will be activated by a signal sent by a remote control transmitter in the measuring device.

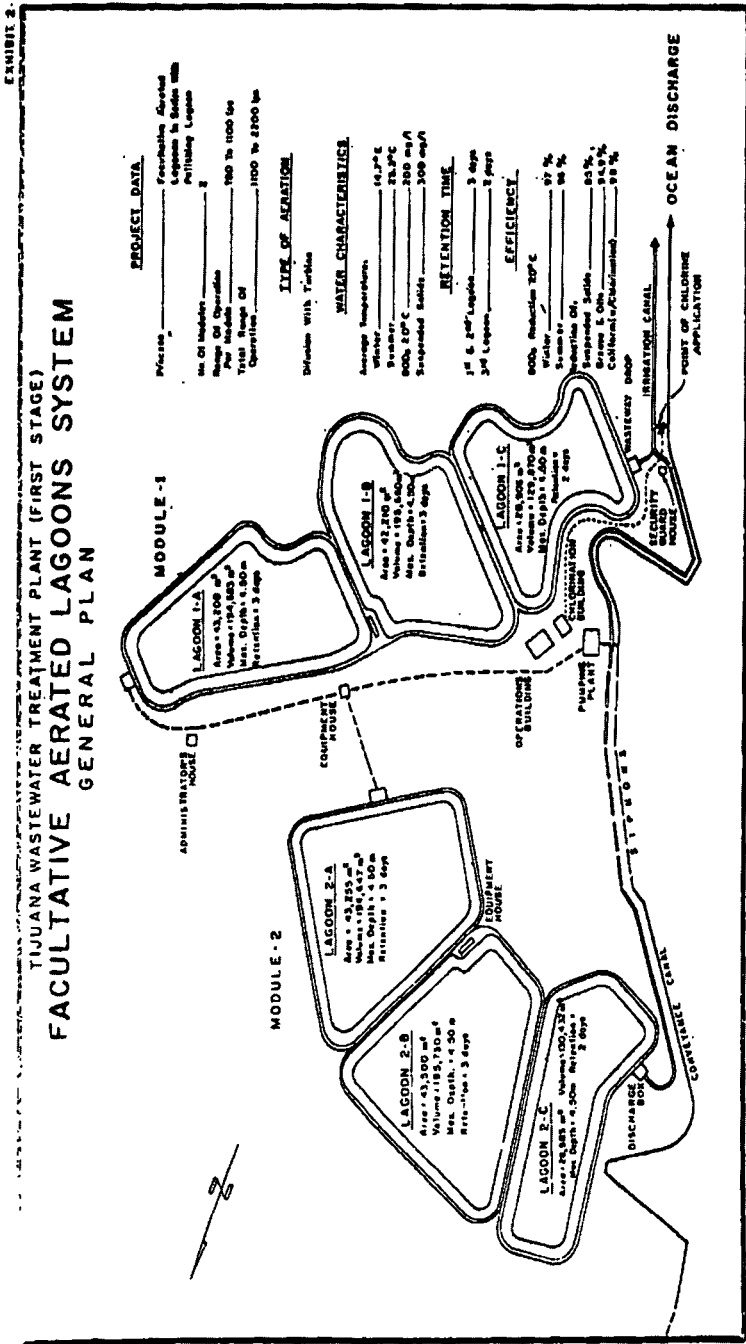
There will be two electric substations, one located in the pumping station and the other for the blowers.

The plant will have a central building which will contain the facilities for administrative and control functions, a laboratory and a conference room. The central building will have a kitchenette, lavatory with showers for operations personnel. There will also be a house for the operations superintendent,

Finally, the plant will have a perimeter fence and a security guard's house will be built.

Attached hereto are copies as Exhibits 1 through 5, of location plan and general plan drawings, a flow diagram, construction schedule, and a table of the estimated increases in the discharges of sanitary wastewaters, for the treatment and disposal facilities, attached as Exhibits 1-5.

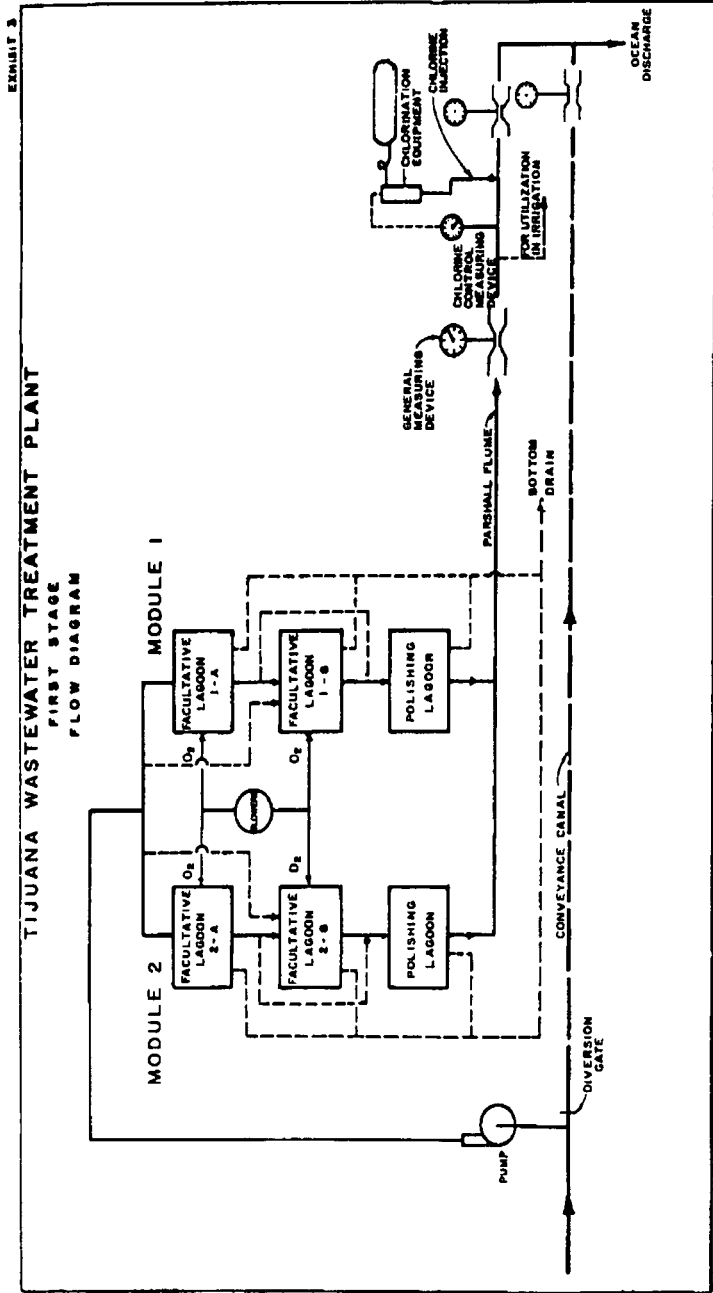
Mexico, D.F., February 12, 1985



SEDUE

SUBSECRETARIAT OF URBAN DEVELOPMENT
GENERAL DIRECTORATE FOR POTABLE WATER AND SEWERAGE SYSTEMS
SUBDIRECTORATE FOR STUDIES AND DESIGN

MEXICO D.F.
FEBRUARY 9, 1968

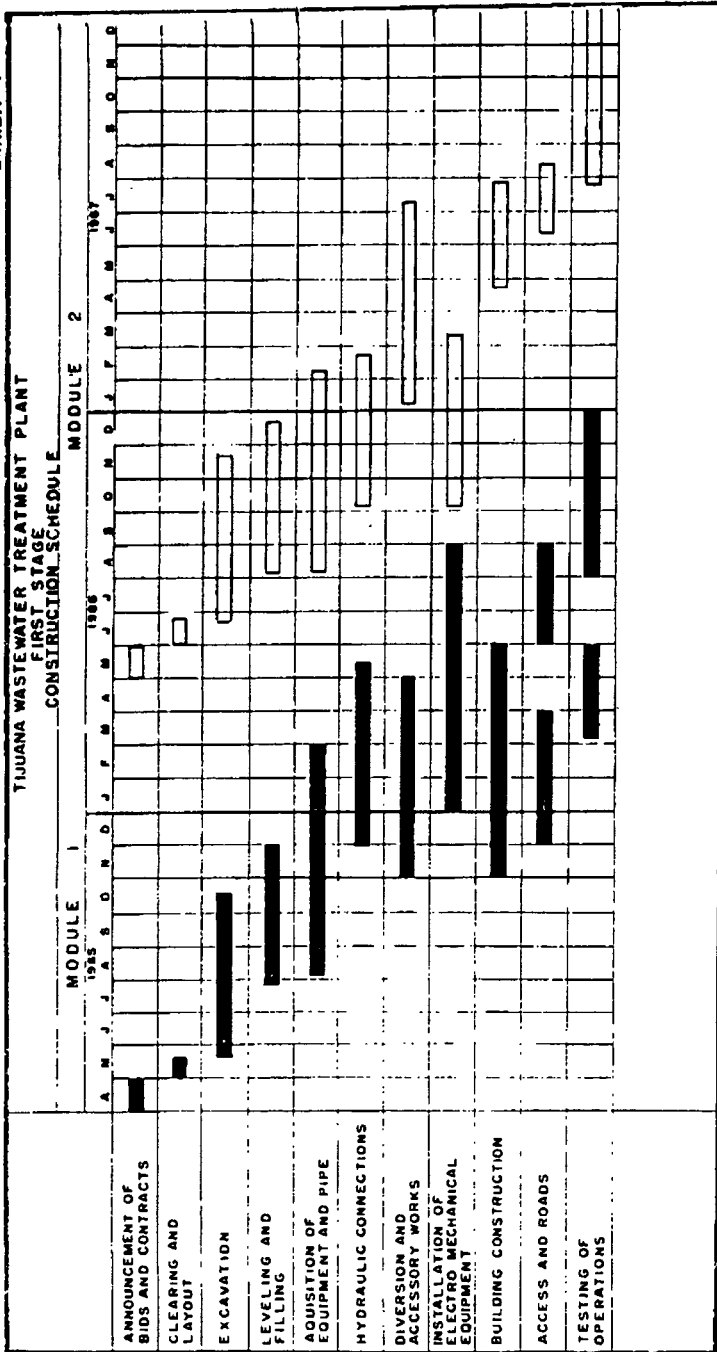


SUBSECRETARIAT OF URBAN DEVELOPMENT
GENERAL DIRECTORATE FOR POTABLE WATER AND SEWERAGE SYSTEMS
STUDIES AND DESIGNS SUBDIRECTORATE



MEXICO D.F.
February 12, 1989

EXHIBIT 4



SUBSECRETARIAT OF URBAN DEVELOPMENT
GENERAL DIRECTORATE FOR POTABLE WATER AND SEWERAGE SYSTEMS
SUBDIRECTORATE FOR STUDIES AND DESIGNS

MEXICO D. F.
FEBRUARY 12, 1983

EXHIBIT 5

TIJUANA SANITARY SEWERAGE SYSTEM
TABLE OF ESTIMATED FLOW INCREASES OF SANITARY WASTEWATERS

YEAR	POPULATION	THEORETICAL AVERAGE FLOW (L/S)	COVERAGE (%)	TOTAL FLOW			FIRST STAGE TRANSITION SYSTEM			SECOND STAGE FINAL SYSTEM								
				CANTONS & PLATAS DE TIJUANA			TIJUANA RIVER BASIN			MESTIZO BASIN			EASTERN BASIN					
				average (L/S)	maximum (L/S)	minimum (L/S)	average (L/S)	maximum (L/S)	minimum (L/S)	average (L/S)	maximum (L/S)	minimum (L/S)	average (L/S)	maximum (L/S)	minimum (L/S)			
1984	684 814	1107.75	47	732	1317	105	351	966										
95	719 739	1309.50	47	789	1436	206	376	1182										
86	756 436	1422.75	50	824	1663	287	481	1382										
87	795 025	1554.00	55	1111	2050	335	603	1397										
88	835 571	1704.75	60	1330	2394	409	736	1658										
89	878 185	1878.75	68	1660	2988	430	774	1230	2214	813	1463	846	1523					
90	922 972	1973.25	72	1847	3324	454	817	1393	2507	905	1629	942	1696					
91	959 691	2059.50	78	2087	3756	477	859	1610	2897	1022	1839	1064	1915					
92	998 294	2148.00	80	2336	4074	502	904	1734	3120	1096	1972	1140	2052					
93	1 038 250	2241.50	80	2581	4394	527	957	1806	3251	1145	2081	1190	2142					
94	1 079 747	2347.50	80	2843	4734	552	1026			1185	2193	1245	2241					
95	1 122 937	2454.00	80	3111	5092	576	1095			1200	2290	1290	2342					
96	1 167 854	2573.25	80	3387	5466	601	1164			1215	2381	1341	2407					
97	1 214 500	2697.75	80	3671	5856	626	1234			1230	2473	1431	2476					
98	1 263 151	2828.25	80	3962	6261	649	1303			1245	2565	1500	2500					
99	1 313 677	2965.50	80	4260	6683	671	1372			1260	2657	1585	2653					
2000	1 368 225	3109.50	80	4566	7124	694	1441			1275	2741	1637	2853					
				3225	5804	754	1517			1357	2858	1837	2946					



SUBSECRETARÍA DE URBAN DEVELOPMENT
GENERAL DIRECTORATE FOR POTABLE WATER AND BEVERAGE SYSTEMS
SUBDIRECTORATE FOR STUDIES AND DESIGNS

MEXICO, D.F.
FEBRUARY 16, 1988

[SPANISH TEXT — TEXTE ESPAGNOL]

COMISION INTERNACIONAL DE LIMITES Y AGUAS
ENTRE MEXICO Y LOS ESTADOS UNIDOS

Cd. Juárez, Chih.,
30 de Abril de 1985.

ACTA NUM. 270.

RECOMENDACIONES PARA LA PRIMERA ETAPA DE LAS OBRAS
DE ALEJAMIENTO Y TRATAMIENTO PARA LA SOLUCION DEL
PROBLEMA FRONTERIZO DE SANEAMIENTO EN TIJUANA, BAJA
CALIFORNIA—SAN DIEGO, CALIFORNIA.

La Comisión se reunió en las oficinas de la Sección Mexicana en Cd. Juárez, Chih., a las 10:00 horas del día 30 de Abril de 1985 para considerar el problema fronterizo de saneamiento en Tijuana, Baja California-San Diego, California, para revisar el proyecto de la primera etapa de las obras de alejamiento y tratamiento, preparado por la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de México (SEDUE), para la solución del problema y para formular recomendaciones al respecto a los dos Gobiernos.

La Comisión se refirió al último párrafo del Artículo 3 del "Tratado sobre Distribución de Aguas Internacionales", del día 3 de Febrero de 1944 en el cual se estipula que los dos Gobiernos "se obligan a resolver preferentemente los problemas fronterizos de saneamiento". La Comisión se refirió también a la recomendación Núm. 4 del Acta Núm. 261 del 24 de Septiembre de 1979, aprobada por los dos Gobiernos, que estipula que, "para cada uno de los problemas fronterizos de saneamiento la Comisión formule un Acta, para la aprobación de los dos Gobiernos, en la cual se incluya la identificación del problema, la definición de las condiciones que requieran solución, las normas de calidad específicas que deberán aplicarse, el curso de acción que deberá seguirse para su solución y el programa para su desarrollo".

Asimismo, la Comisión se refirió al Convenio firmada por los Presidentes De la Madrid y Reagan el 14 de Agosto de 1983 sobre "Cooperación para la Protección y el Mejoramiento del Medio Ambiente en la Zona Fronteriza" cuyo Artículo 2 estipula que "las partes se comprometen a adoptar en la medida de lo posible medidas apropiadas para evitar, reducir y eliminar fuentes de contaminación en su territorio respectivo que afecten la zona fronteriza de la otra".

Los Comisionados revisaron cada uno de los problemas fronterizos de saneamiento que requieren solución y estuvieron de acuerdo en que el problema en la zona de Tijuana-San Diego es el más urgente y que requiere solución a la brevedad posible.

Los Comisionados tomaron nota de que el problema en la zona de Tijuana-San Diego tiene su origen en las descargas de aguas residuales sanitarias no tratadas de la ciudad de Tijuana hacia el norte por los cursos naturales de drenaje y por el Río Tijuana, atravesando la línea divisoria internacional hacia territorio de los Estados Unidos. Tomaron nota además de que contribuye al problema el hecho de que en ciertas épocas del año las corrientes litorales de las aguas costeras corren hacia el norte, por cuyo motivo las aguas residuales de Tijuana descargadas al mar al sur de la línea divisoria son arrastradas hacia el norte hasta las playas de Tijuana y del sur de San Diego. Tomaron nota de que las instalaciones existentes para la disposición de las aguas residuales sanitarias de Tijuana fueron construídas en 1962 para descargar las aguas sin tratamiento en un punto 9 kms. (5.6 millas) al sur de la línea divisoria. Examinaron los registros de operación del sistema que muestran frecuentes períodos, a veces de larga duración, en que el sistema estuvo fuera de servicio. Los Comisionados notaron que en los últimos 20 años la población de Tijuana ha aumentado de cerca de 200,000 a cerca de 800,000 habitantes, incrementando grandemente los volúmenes de aguas residuales descargadas. Observaron que por estos motivos se han ocasionado frecuentes y prolongados períodos de contaminación de las aguas costeras y de las playas a ambos lados de la frontera así como del Río Tijuana y de sus márgenes, creando serios peligros para la salud y el bienestar de los habitantes de la región e impidiendo el uso benéfico de dichas aguas.

Los Comisionados revisaron el Plan Integral de Agua Potable y Alcantarillado preparado por México para el mejoramiento del sistema de abastecimiento y distribución de agua potable y para la ampliación de la red colectora sanitaria necesarios para servir la población en aumento de la ciudad de Tijuana, y tomaron nota de su relación con la solución del problema fronterizo de saneamiento. Asimismo tomaron nota de que México terminará próximamente, como parte del Plan Integral, un acueducto para abastecer la ciudad de Tijuana con aguas del Río Colorado a razón de 3,500 lps. (80 Mg/d) con lo cual se triplicará el abastecimiento actual y satisfará las necesidades de la ciudad hasta cerca del año 2000. Los Comisionados notaron que los ingenieros de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE) estiman que el volumen de aguas residuales sanitarias aumentará del gasto medio actual de 800 lps. (18 Mg/d), aproximadamente, a 1,660 lps. (38 Mg/d) en 1989 y a 3,200 lps. (73 Mg/d)

d) para el año 2000. Además tomaron nota de que el Plan Integral se realizará en dos etapas.

La Comisión tomó nota de que la SEDUE de México ha emprendido la resolución del problema fronterizo de saneamiento de Tijuana, para lo cual ha preparado un proyecto de obras para el alejamiento y tratamiento de las aguas residuales sanitarias como parte de la primera etapa del Plan Integral de Agua Potable y Alcantarillado para Tijuana, denominadas de aquí en adelante "obras de alejamiento y tratamiento de la primera etapa". Se adjunta y forma parte de la presente Acta, una descripción del proyecto de las obras de alejamiento y tratamiento de la primera etapa que incluye una copia de un plano de localización, un plano general, un diagrama de flujo, un programa de construcción, y una correspondiente tabulación de incrementos estimados de los caudales de las aguas residuales sanitarias, todo elaborado por SEDUE. Los Comisionados tomaron nota de que el Plan incluye una planta de bombeo con capacidad máxima de operación de 2,200 lps. (50 Mg/d) en la parte noroeste de la ciudad, contigua a la línea divisoria internacional, para bombear las aguas residuales sanitarias de la ciudad 4.3 kms. (2.7 millas) hacia el oeste a través de una tubería de concreto reforzado con capacidad máxima de 2,700 lps. (62 Mg/d) hasta un punto cerca de la costa. De ahí se conducirán las aguas residuales hacia el sur por gravedad primero en un conducto cerrado y luego en un canal abierto con capacidad máxima de 2,700 lps. (62 Mg/d) hasta un punto 6.4 kms. (4 millas) al sur de la línea divisoria, donde se ubicarán las obras de tratamiento de la primera etapa. El Plan incluye asimismo la recolección y el bombeo de las aguas residuales sanitarias del fraccionamiento "Playas de Tijuana" al oeste de la ciudad para descargarlas en el mencionado canal de conducción por gravedad en un punto 3.4 kms. (2.1 millas) al norte del sitio de las obras de tratamiento propuestas.

Las obras de tratamiento de la primera etapa previstas en el plan están diseñadas para tratar un gasto medio del orden de 1,500 a 2,200 lps. (34 a 50 Mg/d) y consistirán de dos módulos, cada uno diseñado para tratar un gasto medio del orden de 750 a 1,100 lps. (17 a 25 Mg/d). Aún cuando las instalaciones podrían tratar este rango de gastos medios el gasto máximo de entrada a la planta con dos módulos quedará limitada por la capacidad máxima de las obras de conducción a un máximo de 2,700 lps. (62 Mg/d) que corresponde a un gasto medio de 1,500 lps. (34 Mg/d) considerando una razón de gasto máximo a gasto medio de 1.8. El tratamiento en cada módulo se efectuará por medio de lagunas aereadas facultativas y de pulimiento. El efluente de la planta se usará parcialmente para riego en terrenos cercanos y la parte restante se tratará con cloro y se conducirá 2.6 kms. (1.6 millas) más al sur hasta

un punto a 9.0 kms. (5.6 millas) al sur de la línea divisoria, donde se descargará al océano. Las características de las obras de tratamiento, incluyendo la calidad que se espera lograr para el efluente se consignan en mayor detalle en el Anexo previamente mencionado.

Los Comisionados examinaron el programa preparado por México para la construcción de las obras de alejamiento y tratamiento y la correspondiente tabla de los aumentos estimados del caudal de las aguas residuales que requerirán alejamiento y tratamiento. Tomaron nota los Comisionados de que se ha comprobado sobre el terreno que la planta de bombeo y los conductos a presión y por gravedad están próximos a su terminación y que estarán en operación para Junio de 1985 y que se ha iniciado la construcción de las obras para el alejamiento de las aguas residuales sanitarias de Playas de Tijuana y que dichas obras deberán terminarse para Marzo de 1986. Tomaron nota de que el primer módulo de la planta de tratamiento deberá quedar terminado en Diciembre de 1986. Tomaron nota de que el segundo módulo de la planta de tratamiento deberá quedar terminado para cuando los caudales de aguas residuales que requieran tratamiento excedan de los 1,100 lps. (25 Mg/d) de gasto medio y con referencia a la tabla de aumento de caudales antes mencionada tomaron nota de que el caudal de aguas residuales que requerirán tratamiento llegará a la capacidad total de las obras de tratamiento de la primera etapa para el año 1989 y que el Plan prevé que para esa fecha quedarán terminadas y en servicio las obras de tratamiento de la segunda etapa.

Enseguida, los Comisionados tomaron en consideración los comentarios del grupo técnico de ingenieros de la Comisión, de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología de México y de la Agencia de Protección del Ambiente de los Estados Unidos, relativos al proyecto para las obras de alejamiento y tratamiento de aguas residuales de la primera etapa presentado por México, y tomaron nota de que el grupo expresó su satisfacción con las bases conceptuales y con el progreso de los planes del mismo. Tomaron nota de que los planes presentados no causaron observaciones que pudieran resultar en modificaciones. Se tomó nota asimismo de que el caudal actual de aguas residuales, tomado como la base para la programación de la construcción de las obras, deberá verificarse con mediciones en el canal de conducción al entrar en servicio las nuevas instalaciones de bombeo.

Los Comisionados estuvieron de acuerdo en que las obras de alejamiento y tratamiento propuestas de la primera etapa del Plan Integral proveerán una solución al problema de saneamiento de Tijuana hasta el año 1989, aproximadamente, al ser diseñadas, construídas, operadas y conservadas de

manera de evitar descargas de aguas residuales sanitarias e industriales no tratadas a través de la línea divisoria internacional y de asegurar que la calidad de las aguas residuales tratadas descargadas al océano y que lleguen a la línea divisoria internacional, cumplan con los actuales criterios de calidad de México y de los Estados Unidos para el uso recreativo de dichas aguas con contacto primario. Se refirieron al Plan de Construcción y estuvieron de acuerdo en que es esencial que las obras propuestas para el tratamiento y disposición de las aguas correspondientes a la primera etapa del Plan Integral, así como las obras subsiguientes necesarias para la segunda etapa deberán construirse de manera oportuna de asegurar la capacidad de tratamiento requerida, en anticipación de los caudales de aguas residuales sanitarias recolectadas.

Consecuentemente la Comisión acordó someter a los dos Gobiernos, para su aprobación, la siguiente

RESOLUCION:

1. Que México proceda a construir, operar y mantener las obras de alejamiento y tratamiento de aguas residuales sanitarias que forman parte de la primera etapa del Plan Integral de Agua Potable y Alcantarillado preparado por México, para la ciudad de Tijuana, Baja California de acuerdo con el proyecto de SEDUE aquí descrito.
2. Que México diseñe, construya, opere y mantenga las obras de alejamiento y tratamiento de la ciudad de Tijuana, para evitar descargas de aguas residuales sanitarias crudas y de desechos industriales no tratados a través de la línea divisoria internacional en la región de Tijuana-San Diego.
3. Que el diseño y la construcción de las obras de alejamiento y tratamiento de aguas residuales sanitarias proyectadas por México, incluyan equipo auxiliar para ser utilizado durante períodos de falla o de mantenimiento de las instalaciones.
4. Que México opere y mantenga las instalaciones de alejamiento y tratamiento de la primera etapa de tal manera que la calidad de las aguas costeras receptoras en la línea divisoria internacional cumpla con los criterios de calidad del agua establecidos para el uso a que se destinen, siendo para el caso de uso recreativo con contacto primario:

“el número más probable de bacterias coliformes será menor que 1,000 organismos por cada 100 mililitros (ml), siempre que no más del 20% del total de las muestras en un mes (5 muestras por lo

menos) exceda de 1,000 por cada 100 ml; y que ninguna muestra simple tomada durante un período verificativo de 48 horas debe exceder de 10,000 por cada 100 ml''.

5. Que antes de la iniciación de la construcción, México proporcione a la Sección Mexicana, para la revisión conjunta y aprobación de la Comisión, copia de los planos y diseños de SEDUE para la construcción de las obras de alejamiento y tratamiento de la primera etapa y sus planes para su operación y mantenimiento incluyendo vigilancia y supervisión y que cada Sección informe a las Dependencias apropiadas de su Gobierno acerca de cualquier deficiencia.
6. Que México avance en la construcción de las instalaciones de alejamiento y tratamiento, de conformidad con los planos y especificaciones aprobadas, oportunamente y de tal manera que la capacidad instalada de dichas obras no sea excedida por el caudal de las aguas residuales sanitarias colectadas.
7. Que México tome las medidas necesarias para asegurar la disponibilidad oportuna de fondos suficientes, a fin de que se realice la construcción de las instalaciones de alejamiento y tratamiento de la primera etapa del Plan Integral de acuerdo al párrafo anterior y a los planos y especificaciones correspondientes.
8. Que México tome las medidas necesarias para asegurar anualmente la disponibilidad oportuna de fondos suficientes, para la operación y mantenimiento de las obras de alejamiento y tratamiento de la primera etapa, incluyendo mantenimiento preventivo para permitir que éstas funcionen de manera tal que se asegure, hasta donde sea posible, contra fallas o suspensiones.
9. Que en caso de una falla o interrupción en el funcionamiento de las obras de alejamiento y tratamiento de la primera etapa, México tome medidas especiales para hacer las reparaciones inmediatamente; y que si México lo solicita a través de la Comisión, la Sección de los Estados Unidos procure hacer arreglos para que su país brinde asistencia a México para que las reparaciones se efectúen de inmediato a través de la Comisión y bajo su supervisión. En el caso de escurrimientos no controlados de aguas residuales de Tijuana a través de la frontera hacia los Estados Unidos, México aceptará en su sistema de alejamiento y tratamiento aquellas aguas residuales de Tijuana, en volúmen que no exceda al de las aguas residuales

descargadas sin control, que sean recogidas en los Estados Unidos para su conducción al sistema mexicano.

10. Que, de conformidad con el Artículo 2 del Tratado de Aguas de 1944, la construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones de alejamiento y tratamiento sean observadas conjuntamente por representantes de la Comisión, y que cada Sección de la Comisión informe a las Dependencias apropiadas de su Gobierno acerca de los resultados de las mismas.
11. Que la Comisión procure, a la brevedad posible, hacer arreglos para el uso continuo de la conexión de emergencia al sistema metropolitano de la ciudad de San Diego durante el período intermedio, hasta que estén terminadas las obras del primer módulo de la planta de tratamiento, en términos aceptables para las autoridades competentes de cada país.
12. Que México inicie en forma inmediata los estudios y proyectos de alternativas para las obras subsiguientes de alejamiento y tratamiento necesarias para la segunda etapa del Plan Integral, con el fin de presentarlos oportunamente a la consideración de la Comisión para su aprobación, de acuerdo con el criterio antes mencionado de que la capacidad instalada de las obras de tratamiento no será excedida por el caudal de las aguas residuales recolectadas y que durante el transcurso de dichos estudios, México consulte acerca de los mismos con la Comisión, por conducto de la Sección Mexicana y que México, al adoptar un plan definitivo, lo presente con su correspondiente programa de construcción, a la Comisión para su aprobación y recomendación a los dos Gobiernos.
13. Que esta Acta requiere la aprobación específica de los dos Gobiernos.

Se clausuró la reunión.

[Signature]

Joaquin Bustamante R.
Comisionado de México

[Signature]

J. F. Friedkin
Comisionado de los Estados Unidos

[Signature]

Lorenzo Padilla S. P.
Secretario de la Sección Mexicana

[Signature]

M. R. Ybarra
Secretario de la Sección de los Estados Unidos

SECRETARIA DE DESARROLLO URBANO Y ECOLOGIA

DIRECCION GENERAL DE AGUA POTABLE Y
ALCANTARILLADO

DESCRIPCION DEL PROYECTO DE LAS OBRAS DE LA PRIMERA
ETAPA DE ALEJAMIENTO Y TRATAMIENTO PARA LA
SOLUCION DEL PROBLEMA FRONTERIZO DE SANEAMIENTO DE
TIJUANA.

GENERALIDADES.

El Gobierno Mexicano ha elaborado los proyectos ejecutivos del Plan Integral de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de Tijuana. Estos proyectos comprenden entre otros, las partes fundamentales para la primera etapa del alejamiento y tratamiento de las aguas residuales de Tijuana, como son: la nueva planta de bombeo No. 1 una nueva línea de conducción a presión con capacidad de 2,700 lps. (62 Mg/d), considerablemente mayor que la anterior, un canal de alejamiento de aguas residuales totalmente revestido de concreto y estructuras accesorias, para finalmente disponer de estas aguas residuales en una planta de tratamiento secundario con tecnología adecuada al medio mexicano.

El Plan Integral está diseñado para dar servicio a una población de proyecto de 1'200,000 habitantes y está concebido de tal manera que funcione en dos etapas, la primera concentrando toda el agua residual en la nueva planta de bombeo No. 1. Cuando el gasto concentrado llegue al gasto de diseño de la planta, el sistema se separará en dos grandes cuencas: la cuenca Poniente que seguirá escurriendo hacia la planta de bombeo No. 1, y la cuenca Oriente que escurrirá hasta un sitio tentativamente ubicado en la margen derecha del Arroyo Alamar, aproximadamente 500 mts. aguas arriba de su confluencia con el Río Tijuana.

El agua residual que generará la población de proyecto será de 3,200 lps. (73 Mg/d) de gasto medio. De este gasto, en la etapa final escurrirán en la cuenca Poniente 1,500 lps. (34 Mg/d) y en la cuenca Oriente 1,700 lps. (39 Mg/d).

El sistema de recolección de aguas residuales está concebido en dos grandes etapas: la número uno o de transición y la número dos o final.

DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO TRANSITORIO (ETAPA No. 1)

La 1a. etapa está planeada de tal manera que el sistema funcione concentrando toda el agua residual de la cuenca del Río Tijuana en la planta de bombeo No. 1,

El Plan Integral plantea la expansión del sistema rehabilitando y ampliando los subsistemas ésto es, es rehabilitarán todos los colectores y subcolectores existentes y se construirán nuevos colectores y subcolectores. Para integrar la cuenca Oriente del Río Tijuana, será necesario construir en el futuro, obras adicionales de Segunda Etapa para manejar flujos superiores a la capacidad de las obras de la Etapa No. 1.

Sobre el transcurso del desarrollo del canal de alejamiento se incorporará a éste la aportación de la zona denominada "Playas de Tijuana".

En resumen, la 1a. etapa resuelve los problemas de descargas de aguas residuales de Tijuana hasta el año 1989 bajo el siguiente esquema:

- a) Concentración de las aguas residuales de la cuenca del Río Tijuana a la estación de bombeo No. 1.
- b) Conducción de estas aguas en línea de presión de 107 cm. (42 pulgadas) y descarga al canal de alejamiento.
- c) Bombeo y conducción de las zonas de los cañones, para disposición por el de alejamiento.
- d) Bombeo y conducción de la zona Playas de Tijuana al canal de alejamiento.
- e) Canal para el alejamiento de las aguas residuales hasta 9.0 km. (5.6 millas) al sur de la frontera.
- f) Tratamiento secundario mediante una planta localizada en el Km. 12+500 (Milla 7.8) del sistema de alejamiento.

DESCRIPCION DEL SISTEMA DE TRATAMIENTO PROPUESTO PARA LA PRIMERA ETAPA.

Considerando los objetivos del tratamiento, se requerirá producir agua biológicamente estable y sin olor, que cumpla con los siguientes paráme tros:

Reducción de D B O ₅	Mínima 87% (en invierno)
Reducción de Sólidos Suspendidos	Mínima 85%

Reducción Bacteriana con Desinfección	99.9%
Oxígeno Disuelto	Mínimo, 2 mg/lit.

TIPO DE PLANTA

Dadas las eficiencias que se requieren en el tratamiento y considerando los valores de las características del agua a tratar, se ha elegido el sistema de LAGUNAS AEREADAS FACULTATIVAS, tomando en consideración los siguientes criterios:

- a) Operación simple.
- b) Eficiencias confiables
- c) Mínimo manejo de lodos.
- d) Eliminación de molestias
- e) Avances tecnológicos.
- f) Minimización de importación de equipos.
- g) Disponibilidad de terreno
- h) Costos de inversión.
- i) Costos de Operación, Mantenimiento y Reemplazos.
- j) Tiempo y facilidades de Construcción
- k) Costo del tratamiento.

La disponibilidad de un terreno adecuado, en dimensiones, calidad del suelo y colindante con el canal de alejamiento, decidió la selección de las lagunas aereadas, que quedarán situadas a la altura de la cota 110 m.s.n.m. (361 pies snm).

La planta consta de dos módulos, cada uno diseñado para tratar un gasto medio de 750 lt/seg. (17 Mg/d) hasta 1,100 lts/seg. (25 Mg/d) de gasto medio. Cada módulo se integrará con tres lagunas en serie, las dos primeras aereadas facultativas y la tercera, como laguna de pulimento con objeto de obtener agua con muy bajo contenido de sólidos suspendidos y darle elasticidad a la capacidad de tratamiento de la planta.

Aunque la planta ha sido diseñada para un gasto nominal de 750 l.p.s. (17 Mg/d) los parámetros elegidos son suficientemente conservadores para poder aumentar su capacidad hasta 1000 lts/seg. (23 Mg/d), que representa un incremento del 33%, sin deterioro apreciable de las eficiencias y manteniendo los parámetros de diseño en el límite aceptable, y en caso extremo, hasta 1100

lts/seg. (25 Mg/d), conservando el mínimo de tiempo de retención aconsejable de 2 días por laguna, para que tenga lugar la formación del floculo biológico.

Se ha previsto que la planta de tratamiento opere en rangos hasta de 2200 lts/seg. (50 Mg/d) en una operación transitoria que es función del acompasamiento de las obras de rehabilitación y ampliación del alcantarillado sanitario de la ciudad, ya que una vez separado el sistema en 2 cuencas, como se tiene previsto, los 2 módulos de la planta operarán con gasto medio de 1,500 a 2,000 lts/seg. (34 a 46 Mg).

En estas condiciones se considera que se podrán lograr las siguientes eficiencias de reducción de D B O₅:

Condiciones de verano

$$\text{Aplicando } E = 100 - \frac{100}{1 + K e t}$$

1a. Laguna, $K e = 1.47 \text{ días}^{-1}$

y $t = 2 \text{ días}$

$E = 0.75$

2a. Laguna, $K e = 1.18 \text{ días}^{-1}$

y $t = 2 \text{ días}$

$E = 0.70$

Eficiencia Global

$$E_T = E_1 + (1.0 - E_1) E_2$$
$$= 0.75 + 0.175 = 0.925 = 92.5\%$$

Condiciones de invierno

1a. Laguna, $K e = 0.68 \text{ días}^{-1}$

y $t = 2 \text{ días}$

$E = 0.58 = 58\%$

2a. Laguna, $K e = 0.55 \text{ días}^{-1}$

y $t = 2 \text{ días}$

$E = 0.52 = 52\%$

Eficiencia Global

$$E = 0.58 + (1.00 - 0.58) 0.52 = 0.80 = 80\%$$

Satisfechos los requisitos en cuanto al tiempo de retención, la cantidad de aire podrá incrementarse fácilmente, ya que se dispondrá de una reserva de capacidad en la instalación para el suministro de aire.

Se destaca también el auxilio de la laguna de pulimento, de cada módulo cuyo tiempo de retención se reducirá de dos días a 1 día 8 hrs. al manejar gastos mayores de 750 lps., hasta 1,100 lps. (17 a 25 Mg/d).

Las aguas negras crudas se derivarán del canal de alejamiento a una estación de bombeo, de donde se enviarán a las primeras lagunas de cada uno de los módulos.

El sistema de aereación seleccionado es de difusión por medio de aereadores difusores habilitados con turbinas accionadas por el mismo aire, que al fraccionar el flujo proporcionan una eficiente transferencia de oxígeno, con menor consumo de potencia que los aereadores superficiales tradicionales u otro tipo de difusor.

El aire será suministrado por cinco sopladores para cada módulo, cuatro de servicio y uno de reserva, que serán los únicos equipos de importación que se necesiten adquirir.

En la primera laguna aereada de cada módulo, se instalarán 1,150 difusores y en la segunda 400.

Todas las lagunas tendrán desagüe y la alimentación de aguas crudas podrá hacerse a la primera o a la segunda, de manera que pueda quedar fuera de servicio cada uno independientemente, para mantenimiento de tuberías, aereadores y limpieza.

A la salida del agua tratada se ha previsto un sistema de medición doble, por medio de canales PARSHALL, uno para el caudal total y el otro solamente para el agua que se envíe al Océano y que será la única que reciba cloración.

Los cloradores, instalados en un edificio independiente, trabajarán automáticamente, con dosificación proporcional al gasto y serán accionados por la señal que les envíe un transmisor a control remoto colocado en el medidor.

Se tendrán dos subestaciones eléctricas, una para la estación de bombeo y la otra para los sopladores.

La planta contará con un edificio central que tendrá facilidades para las labores administrativas y de control, el laboratorio y una sala de conferencias. El edificio central contará con una cocineta-comedor y los servicios de baños conregaderas

para el personal de operacion. Se contará además con una casa para el superintendente de operación.

Finalmente la planta se delimitará con una cerca perimetral y se instalará una caseta de vigilancia.

Se anexan al presente como anexos del 1 al 5, planos de localización y generales, así como diagrama de flujo, programa de construcción y tabla de incrementos estimados de los caudales de las aguas sanitarias.

MEXICO, D. F. 12 DE FEBRERO DE 1985.

[For exhibits, see pp. 33-37 of this volume. — Pour les pièces à exécution, voir p. 33 à 37 du présent volume.]

[TRANSLATION — TRADUCTION]

LA COMMISSION INTERNATIONALE DES FRONTIÈRES ET DES EAUX

ÉTATS-UNIS D'AMÉRIQUE/MEXIQUE

Procès-verbal No 270
Ciudad Juarez (Chihuahua)
Le 30 avril 1985

RECOMMANDATIONS RELATIVES AUX INSTALLATIONS PRÉLIMINAIRES DE TRAITEMENT ET D'ÉLIMINATION DES EAUX USÉES EN VUE DE RÉSOUDRE LES PROBLÈMES D'ASSAINISSEMENT FRONTALIERS À SAN DIEGO (CALIFORNIE) ET TIJUANA (BASSE CALIFORNIE)

La Commission s'est réunie dans les locaux de la Section mexicaine, à Ciudad Juarez (Chihuahua), le 30 avril 1985 à 10 heures, pour examiner le problème d'assainissement frontalier à San Diego (Californie) et Tijuana (Basse Californie), pour passer en revue les plans relatifs aux installations préliminaires de traitement et d'élimination des eaux usées établis par le Secrétariat au développement urbain et à l'écologie (SEDUE) du Mexique en vue de régler ce problème et pour formuler des recommandations à ce sujet à l'intention des deux Gouvernements.

La Commission s'est référée au dernier paragraphe de l'article 3 du Traité relatif à "l'utilisation des eaux du Colorado, de la Tijuana et du Rio Grande", signé le 3 février 1944, qui stipule que " les deux Gouvernements acceptent d'accorder leur attention par priorité à la solution de tous les problèmes sanitaires frontières ". La Commission s'est également référée à la Recommandation No 4 du Procès-verbal No 261 daté du 24 septembre 1979, qui a été approuvé par les deux Gouvernements et qui stipule que " pour chacun des problèmes d'assainissement frontaliers, la Commission établit, pour approbation par les deux Gouvernements, un Procès-verbal dans lequel figurent l'identification du problème, la définition des situations qui doivent être réglées, les normes spécifiques de qualité qui doivent être appliquées, la marche à suivre pour régler le problème et le calendrier précis de mise en oeuvre de la solution ".

La Commission s'est également référée à l'Accord de coopération signé par les Présidents Reagan et de la Madrid le 14 août 1983, " relatif à la protection et à l'amélioration de l'environnement dans la zone frontalière ", dont l'article 2 stipule que " Chacune des parties s'engage à prendre, dans toute la mesure de ses moyens, les mesures propres à prévenir, réduire et supprimer, sur son territoire, les sources de pollution qui pourraient porter préjudice à la zone frontalière de l'autre État. "

Les Commissaires ont examiné chacun des problèmes d'assainissement frontaliers qui doivent être réglés et sont convenus que le problème de la zone San Diego-Tijuana est le plus urgent et requiert une solution le plus rapidement possible.

Les Commissaires ont relevé que le problème de la zone San Diego-Tijuana résulte des déversements d'eaux d'égout non traitées de la ville de Tijuana en direction du nord, le long des voies de drainage naturelles et dans la Tijuana, qui traverse la frontière internationale et passe en territoire des États-Unis. Ils ont aussi relevé que le problème est également imputable aux courants littoraux qu'ils déplacent les eaux côtières en direction du nord et se

traduisent, à certains moments de l'année, par le déplacement des eaux usées de Tijuana déchargées dans l'océan au sud de la frontière vers le nord, sur les plages de Tijuana et au sud de San Diego. Ils ont noté que les installations existantes de traitement des eaux d'égout de Tijuana ont été construites en 1962 pour le déversement des eaux usées non traitées en un point situé à environ 5,6 miles (9 km) au sud de la frontière. Ils ont examiné l'historique des opérations de ces installations, d'où le ressort que, pendant des périodes fréquentes et souvent de longue durée, ces installations étaient en panne. Les Commissaires ont fait remarquer qu'au cours des 20 dernières années, la population de Tijuana est passée de près de 200 000 à près de 800 000 habitants, d'où une forte augmentation du volume des eaux d'égout à éliminer. Ils ont constaté que, pour ces raisons, les eaux côtières et les plages des deux côtés de la frontière, ainsi que la Tijuana et les terres adjacentes, ont été fréquemment polluées pendant de longues périodes, créant des risques graves pour la santé et le bien-être des habitants dans ces zones et entravant l'utilisation bénéfique de ces eaux.

Les Commissaires ont examiné le Projet intégré pour l'eau potable et la voirie établi par le Mexique pour améliorer le système d'approvisionnement et de distribution de l'eau potable et élargir le réseau de collecte des eaux d'égout nécessaire pour desservir la population croissante de la ville de Tijuana, et ils ont noté qu'il était en rapport avec la solution du problème d'assainissement frontalier. Ils ont également noté que, dans le cadre du Projet intégré, le Mexique achèvera bientôt la construction d'un aqueduc destiné à approvisionner la ville de Tijuana en eaux du Colorado, à raison de 80 millions de gallons par jour (mg/j) maximum (3500 litres par seconde (l/s)), qui triplera l'approvisionnement actuel et permettra de satisfaire les besoins de la ville jusqu'à l'approche de l'an 2000. Les Commissaires ont fait remarquer que, selon les estimations des ingénieurs du Secrétariat au développement urbain et à l'écologie (SEDUE), le volume des eaux d'égout passera d'un déversement moyen actuel d'environ 18 mg/j (800 l/s) à 38 mg/j (1660 l/s) d'ici à 1989 et à 73 mg/j (3200 l/s) d'ici à l'an 2000. Ils ont relevé que le Projet intégré sera mené à bien en deux Phases.

Les Commissaires ont pris note du fait que le SEDUE s'est engagé à résoudre le problème d'assainissement frontalier de Tijuana, pour lequel il a établi un plan d'installations de traitement et d'élimination des eaux d'égout, dans le cadre de la première Phase du Projet intégré d'approvisionnement en eau potable et de voirie de Tijuana, ci-après dénommé " installations préliminaires de traitement et d'élimination ". Une description du plan relatif aux installations préliminaires de traitement et d'élimination, accompagné de copies d'un plan de localisation, d'un plan général, d'un organigramme, d'un calendrier des travaux de construction et d'un tableau connexe du volume estimatif des augmentations des déversements d'eaux d'égout, tous établis par le SEDUE, est joint au présent Procès-verbal, dont il fait partie intégrante. Les Commissaires ont noté que le Projet prévoit une station de pompage d'une capacité maximale de 50 mg/j (2200 l/s) dans la partie nord-ouest de la ville, à côté de la frontière internationale, pour évacuer les eaux d'égout de la ville en direction de l'ouest par une conduite en béton armé d'une capacité maximale de 62 mg/j (2700 l/s), sur une distance de 2,7 miles (4,3 km) jusqu'à un point situé sur la côte. À ce point, les eaux usées doivent être dirigées vers le sud, d'abord par gravité, dans une conduite en béton fermée puis dans un canal ouvert d'une capacité maximale de 62 mg/j (2700 l/s) jusqu'à un point situé à environ 4 miles (6,4 km) au sud de la frontière, où seront construites les installations préliminaires de traitement. Le Projet prévoit également la collecte et le pompage des eaux d'égout des " Playas de Tijuana ", circonscription située à l'ouest de la ville, pour

déverser ces eaux dans le canal de transmission par gravité susmentionné à un point situé à 2,1 miles (3,4 km) au nord du site prévu pour les installations de traitement.

Les installations préliminaires de traitement prévues dans le projet sont conçues pour traiter un déversement moyen de l'ordre de 34 à 50 mg/j (1500 à 2200 l/s) et comporteront deux modules dont chacun est conçu pour traiter un déversement moyen de l'ordre de 17 à 25 mg/j (750 à 1100 l/s). Ces installations pourraient certes traiter des déversements moyens de cet ordre mais le débit entrant maximum dans cette station à deux modules sera limité par la capacité maximale des moyens d'acheminement à un plafond de 62 mg/j (2700 l/s), ce qui correspond à une moyenne de 34 mg/j (1500 l/s) en tablant sur un rapport de 1,8 entre débit de pointe et débit moyen. Dans chaque module, le traitement s'effectuera au moyen de bassins facultatifs d'épuration aérés. L'effluent de la station sera utilisé en partie à des fins d'irrigation des terres avoisinantes, le reste devant être chloré et acheminé environ 1,6 miles (2,6 km) plus au sud, à un point situé à 5,6 miles (9 km) au sud de la frontière, où il sera déversé dans l'océan. Les caractéristiques du plan relatif aux installations de traitement, notamment la qualité d'effluent à atteindre, sont décrits en détail dans la pièce jointe susmentionnée.

Les Commissaires ont examiné l'organigramme établi par le Mexique pour la construction des installations de traitement et d'élimination ainsi que le tableau connexe indiquant le volume estimatif des augmentations de déversement des eaux d'égout qu'il faudra traiter et éliminer. Les Commissaires ont noté que, comme on a pu l'observer sur le terrain, la station de pompage et les canalisations d'adduction par pression et par gravité sont presque achevées et commenceront à fonctionner d'ici à juin 1985, que les travaux de construction ont démarré en ce qui concerne les installations prévues pour l'élimination des eaux d'égout de Playas de Tijuana et que ces travaux devraient être achevés d'ici à mars 1986. Ils ont noté que le premier module de la station de traitement sera achevé d'ici à décembre 1986. Ils ont également noté que le second module de la station de traitement sera achevé avant que le débit des eaux usées à traiter ne dépasse un déversement moyen de 25 mg/j (1100 l/s). S'agissant du tableau susmentionné des augmentations de déversement, les Commissaires ont noté que le déversement des eaux d'égout à traiter devrait atteindre la capacité totale des installations préliminaires de traitement d'ici à 1989 et que le Projet prévoit qu'à cette date, les installations relevant de la seconde Phase seront achevées et en fonctionnement.

Les Commissaires ont ensuite examiné les observations du groupe technique composé d'ingénieurs de la Commission, de l'Agence pour la protection de l'environnement des États-Unis et du Secrétariat au développement urbain et à l'écologie du Mexique à propos des plans présentés par le Mexique pour les installations préliminaires de traitement et d'élimination des eaux d'égout. Ils ont relevé que le groupe s'est dit satisfait des bases conceptuelles et de l'état d'avancement de ces plans. Ils ont noté que les plans présentés n'appelaient pas des observations susceptibles d'imposer des modifications. Ils ont aussi noté que les déversements actuels d'eaux usées, sur la base desquels le calendrier des travaux de construction des installations a été établi, devraient être vérifié par des mesures dans le canal d'adduction une fois que les nouvelles installations de pompage auront commencé à fonctionner.

Les Commissaires sont convenus que les installations préliminaires de traitement et d'élimination prévues pour la première Phase du Projet intégré apporteront une solution aux

problèmes d'assainissement de Tijuana jusqu'à 1989 environ si elles sont conçues, construites, exploitées et entretenues de manière à empêcher le déversement des eaux d'égout et des eaux usées industrielles à travers la frontière internationale et à faire en sorte que la qualité des eaux usées traitées évacuées dans l'océan qui atteignent la frontière internationale répondent aux critères actuels de qualité appliqués par les États-Unis et le Mexique pour le contact direct avec ces eaux à des fins récréatives. À propos du calendrier des travaux de construction, ils sont convenus qu'il est essentiel que les installations préliminaires de traitement et d'élimination prévues correspondant à la première Phase du Projet intégré, ainsi que les installations ultérieures nécessitées par la seconde Phase, soient construites dans les délais de façon à ce que la capacité de traitement nécessaire soit mise en place avant que le taux correspondant de déversement des eaux usées ne soit atteint.

En conséquence, les Commissaires sont convenus de soumettre à l'approbation des deux Gouvernements la résolution suivante :

1. Que le Mexique procède à la construction, à l'exploitation et à l'entretien des installations de traitement et d'élimination des eaux d'égout qui font partie de la première Phase du Projet intégré d'approvisionnement en eau potable et de voirie établi par le Mexique pour la ville de Tijuana (Basse Californie), conformément au plan du SEDUE décrit dans le présent Procès-verbal.

2. Que le Mexique conçoive, construise, exploite et entretienne les installations de traitement et d'élimination destinées à desservir la ville de Tijuana afin d'empêcher les déversements d'eaux d'égout et d'eaux usées industrielles non traitées à travers la frontière internationale dans la zone de San Diego-Tijuana.

3. Que dans la conception et la construction des installations de traitement et d'élimination des eaux d'égout prévues par le Mexique, il soit prévu des équipements de réserve à utiliser en cas de panne ou d'entretien des installations.

4. Que le Mexique exploite et entretienne les installations de traitement et d'élimination de la première Phase de telle manière que la qualité des eaux côtières réceptrices à la frontière internationale soit conforme aux critères de qualité retenus pour le contact corporel direct avec ces eaux à des fins récréatives : " le nombre le plus probable de bactéries coliformes sera inférieure à 1 000 organismes pour 100 millilitres (ml), sous réserve que pas plus de 20 % du total des prélèvements mensuels (au moins cinq) dépassent le taux de 1 000 pour 100 ml et qu'aucun prélèvement effectué au cours d'une période de vérification de 48 heures ne dépasse le taux de 10 000 pour 100 ml ".

5. Qu'avant le démarrage des travaux de construction, le Mexique fournisse à la Section mexicaine, pour examen et approbation conjoints par la Commission, des copies des plans et schémas relatifs à la construction des installations préliminaires de traitement et d'élimination et ses plans relatifs à l'exploitation et l'entretien, y compris la surveillance et la supervision, et que chaque Section porte toute déficience à l'intention des organismes compétents de son Gouvernement.

6. Que les travaux de construction par le Mexique des installations de traitement et d'élimination avancent conformément aux plans et spécifications approuvés et selon un cal-

endrier tel que le taux de déversement des eaux d'égout collectées ne dépasse pas la capacité opérationnelle des installations.

7. Que le Mexique prenne les mesures voulues pour faire en sorte que des fonds suffisants soient disponibles en temps voulu pour mener à bien la construction des installations préliminaires de traitement et d'élimination relevant de la première Phase du Projet intégré, conformément au paragraphe précédent et aux plans et spécifications correspondants.

8. Que le Mexique prenne les mesures voulues pour s'assurer chaque année que des fonds suffisants sont disponibles en temps voulu pour exploiter et entretenir les installations préliminaires de traitement et d'élimination, y compris la maintenance préventive, afin que ces fonctions soient assurées d'une manière qui garantisse autant que faire se peut contre les pannes ou interruptions.

9. Qu'en cas de panne ou interruption du fonctionnement des installations préliminaires de traitement et d'élimination relevant de la première Phase, le Mexique prenne des mesures spéciales pour procéder immédiatement aux réparations ; et que si le Mexique en fait la demande par l'entremise de la Commission, la Section des États-Unis s'efforce de prendre des dispositions pour que son pays apporte au Mexique une assistance permettant d'effectuer les réparations immédiatement par l'entremise et sous la supervision de la Commission. En cas d'écoulement incontrôlé d'eaux usées de Tijuana à travers la frontière vers les États-Unis, le Mexique acceptera dans son système de traitement et d'élimination les eaux usées de Tijuana que les États-Unis pourraient collecter et acheminer vers le système mexicain, à raison d'un volume qui ne peut être supérieur à celui des eaux usées incontrôlées.

10. Que conformément à l'article 2 du Traité relatif aux eaux de 1944, la construction, l'exploitation et l'entretien des installations de traitement et d'élimination des eaux usées fasse l'objet d'une observation conjointe par des représentants de la Commission, et que chaque Section de la Commission informe les organismes compétents de son Gouvernement des résultats de ces observations.

11. Que la Commission s'efforce de mettre au point dès que possible un accord sur la poursuite de l'utilisation de la connexion d'urgence du système métropolitain de la ville de San Diego pendant la période intérimaire qui va jusqu'à l'achèvement du premier module de la station de traitement, selon des conditions acceptables des autorités compétentes de chaque pays.

12. Que le Mexique mette immédiatement en route les études techniques et autres relatives aux différentes solutions possibles en ce qui concerne les installations ultérieures de traitement et d'élimination nécessaires pour la seconde Phase du Projet intégré, afin de présenter ces plans en temps voulu pour que la Commission puisse les examiner et les approuver au regard du critère susmentionné selon lequel la capacité opérationnelle des installations de traitement ne doit pas être inférieure au débit des eaux d'égout collectées, et que pendant ces études, le Mexique consulte la Commission par l'entremise de la Section mexicaine et, une fois qu'un plan définitif aura été approuvé, présente celui-ci à la Commission, assorti du calendrier correspondant des travaux de construction, afin que cette dernière l'approuve et fasse une recommandation aux deux Gouvernements.

13. Que le présent Procès-verbal devra être spécifiquement approuvé par les deux Gouvernements.

La séance est levée.

S. FRIEDKIN
Commissaire des États-Unis

M. R. YBARRA
Secrétaire de la Section des États-Unis

JOAQUIN BUSTAMANTE R.
Commissaire mexicain

LORENZO PADILLA S. P.
Secrétaire de la Section mexicaine

SECRETARIAT AU DÉVELOPPEMENT URBAIN ET À L'ÉCOLOGIE

DIRECTION GÉNÉRALE DE L'EAU POTABLE ET DE LA VOIRIE

DESCRIPTION DU PROJET D'INSTALLATIONS PRÉLIMINAIRES DE TRAITEMENT ET D'ÉLIMINATION DESTINÉ À RÉGLER LE PROBLÈME D'ASSAINISSEMENT FRONTALIER DE TIJUANA

GÉNÉRALITÉS

Le Gouvernement mexicain a établi les plans d'exécution du Projet intégré d'approvisionnement en eau potable et d'assainissement de Tijuana. Ces plans comportent, entre autres caractéristiques fondamentales pour le traitement et l'élimination préliminaire des eaux usées de Tijuana, des caractéristiques telles que la nouvelle station de pompage No 1, une nouvelle ligne d'adduction sous pression d'une capacité maximale de 62 millions de gallons par jour (mg/j) (2700 litres par seconde(l/s)), très largement supérieure à la précédente, un canal d'adduction par gravité des eaux usées totalement bétonné et des structures accessoires pour l'évacuation finale de ces eaux usées dans une seconde station de traitement dotée d'une technologie adéquate pour la situation mexicaine.

Le Projet intégré est conçu pour desservir une population qui atteindrait le chiffre de 1 200 000 habitants et est organisé de manière à être mis en oeuvre en deux phases, dont la première concentrerait toutes les eaux usées dans la nouvelle station de pompage No 1. Quand le déversement ainsi concentré atteint le niveau prévu dans les plans de la station, le système est séparé en deux grands bassins. Le bassin occidental continuera à drainer vers la station de pompage No 1 et le bassin oriental drainera vers un site provisoirement situé sur la rive droite de l'Alamar Arroyo, à environ 500 mètres en amont du point où ce cours d'eau rejoint la Tijuana.

La production d'eaux usées par le nombre projeté d'habitants correspondra à un déversement moyen de 73 mg/j (3200 l/s). Sur ce déversement total, au stade final, 34 mg/j (1500 l/s) se déverseraient dans le bassin occidental et 39 mg/j (1700 l/s) dans le bassin oriental.

Le système de collecte des eaux usées est mis en place en deux grandes phases, la Phase 1, dite de transition, et la Phase 2 dite finale.

DESCRIPTION DE LA PHASE DE TRANSITION (PHASE NO 1)

La première Phase est organisée de telle manière que le système permettra de concentrer toutes les eaux usées provenant de la Tijuana dans la station de pompage No 1.

Le Projet intégré prévoit d'étendre le système et de rénover et étendre les sous systèmes, à savoir que tous les collecteurs primaires et secondaires existants seront rénovés et de nouveaux collecteurs primaires et secondaires seront construits. Afin d'intégrer le bassin est de la Tijuana, il faudra construire, à l'avenir, des ouvrages supplémentaires relevant de la seconde Phase pour traiter les débits supérieurs à la capacité des installations de la Phase 1.

Le long de l'itinéraire suivi par le canal d'adduction, l'apport du secteur de " Playas de Tijuana " lui sera incorporé.

En résumé, la première Phase règle les problèmes de déversement des eaux usées de Tijuana jusqu'en 1989, selon les modalités suivantes :

a) Concentration des eaux usées du bassin de la Tijuana dans la station de pompage No 1.

b) Acheminement de ces eaux par une conduite sous pression de 42 pouces (107 cm) et leur déversement dans le canal d'adduction.

c) Pompage et acheminement depuis les zones de canyons et évacuations dans le canal d'adduction.

d) Pompage et acheminement depuis le secteur de Playas de Tijuana jusqu'au canal d'adduction.

e) Canal d'évacuation des eaux usées vers un point situé à 5,6 miles (9 km) au sud de la frontière.

f) Traitement secondaire dans une station située au mile 7,8 (12,5 km) du système d'évacuation.

DESCRIPTION DU SYSTÈME DE TRAITEMENT PROPOSÉ POUR LA PREMIÈRE PHASE

Considérant les objectifs en matière de traitement, il faudra produire une eau biologiquement stable et sans odeur qui réponde aux paramètres suivants :

Réduction de DBO5	Minimums 87 % (hiver)
Réduction de matières en suspension	Minimum 85 %
Réduction de bactéries par désinfection	99,9 %
Teneur en oxygène	Minimum, 2mg/j

TYPE DE STATION

Étant donné les gains d'efficacité requis dans le traitement et considérant les valeurs des caractéristiques de l'eau à traiter, un système de bassin facultatif aéré a été retenu, compte tenu des critères suivants :

- a) Simplicité d'exploitation
- b) Fiabilité des gains d'efficacité
- c) Manipulation des boues réduite au minimum
- d) Élimination des nuisances sanitaires
- e) Technologies avancées
- f) Importations de matériel réduite au minimum
- g) Disponibilité des terrains
- h) Coût des investissements
- i) Frais d'exploitation, d'entretien et de remplacement

j) Délais et facilités de construction

k) Coût du traitement

La disponibilité de terrains, de dimensions suffisantes, la qualité des sols et la proximité du canal d'adduction ont amené à opter pour des bassins aérés situés à une altitude correspondant à une élévation de 361 pieds (110 m) par rapport au niveau de la mer.

La station est composée de deux modules dont chacun est conçu pour traiter un déversement moyen de l'ordre de 17 mg/j (750 l/s) à 25 mg/j (1100 l/s). Chaque module sera composé d'une série de trois bassins, dont les deux premiers sont des bassins facultatifs aérés et le troisième un bassin d'épuration, l'objectif étant d'obtenir une eau à très faible teneur en matières en suspension et de disposer d'une marge de manoeuvre quant à la capacité de traitement de la station.

La station a certes été conçue pour traiter un déversement nominal de 17 mg/j (750 l/s) mais les paramètres retenus sont suffisamment prudents pour que la capacité moyenne puisse être portée à 23 mg/j (1000 l/s), soit une augmentation de 33 %, sans détérioration notable de l'efficacité et de la maintenance du système compte tenu des limites acceptables au regard de ces paramètres, et que, dans des cas extrêmes, le système puisse traiter jusqu'à 25 mg/j (1100 l/s) tout en respectant le délai minimum de rétention conseillé de deux jours par bassin, afin que la floculation biologique puisse se produire.

Il est prévu que la station de traitement accepte des entrées moyennes pouvant aller jusqu'à 50 mg/j (2200 l/s) dans une phase transitoire qui est fonction des modifications introduites par les travaux de rénovation et d'extension du système d'assainissement de la ville, en ce sens qu'une fois que le système aura été scindé en deux bassins, comme prévu, les deux modules de la station accueilleront des entrées moyennes de 34 à 46 mg/j (1500 à 2000 l/s).

Dans ces conditions, on considère que les gains suivants en réduction de la DBO5 pourraient être réalisés :

En été

$$Si \quad E = 100 - \frac{100}{1 + K_e t}$$

$$\begin{aligned} 1^{er} \text{ bassin, } K_e &= 1.47 \text{ jours}^{-1} \\ t &= 2 \text{ jours} \\ E &= .75 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2^{e} \text{ bassin, } K_e &= 1.18 \text{ jours}^{-1} \\ t &= 2 \text{ jours} \\ E &= .70 \end{aligned}$$

Efficacité globale

$$\begin{aligned} E_T &= E_1 + (1.00 - E_1) E_2 \\ &= 0.75 + .0175 = 0.925 = 92.5\% \end{aligned}$$

En hiver

$$\begin{aligned} 1^{er} \text{ bassin, } K_e &= 0.68 \text{ jours}^{-1} \\ t &= 2 \text{ jours} \\ E &= .58 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2^{e} \text{ bassin, } K_e &= 0.55 \text{ jours}^{-1} \\ t &= 2 \text{ jours} \\ E &= .52 \end{aligned}$$

Efficacité globale

$$E_T = 0.58 + (1.00 - 0.58) 0.52 = 0.80 = 80\%$$

Les conditions relatives aux délais de rétention étant remplies, on peut facilement augmenter la quantité d'air, parce que l'installation d'apport d'air déjà disponible a une capacité de réserve.

Il convient de noter également la mise en place de bassins d'épuration auxiliaires dans chaque module. Leur délai de rétention sera ramené de deux jours à un jour et huit heures lorsque seront traités des déversements supérieurs à 17 mg/j (750 l/s) pouvant aller jusqu'à 25 mg/j (1100 l/s).

Les eaux usées non traitées seraient détournées du canal d'adduction vers une station de pompage où elles seront dirigées vers le premier bassin de chacun des deux modules.

Le système d'aération retenu repose sur la diffusion au moyen d'aérateurs équipés de turbines autoalimentées qui, par diffusion dans le courant, permettront un bon transfert d'oxygène et consommeront moins d'énergie que les aérateurs de surface traditionnels ou d'autres types de dispositifs de diffusion.

L'air sera fourni par cinq ventilateurs, quatre en exploitation et une de réserve, qui constitueront le seul matériel nécessaire qu'il faudra importer.

Au total, 1 150 diffuseurs seront installés dans le premier bassin aéré et 400 dans le second pour chaque module.

Tous les bassins seront munis de voies d'évacuation des déchets et le courant entrant d'eaux usées peut être détourné vers le premier ou le second bassin de telle sorte que chacun de ces deux bassins peut être arrêté séparément pour assurer l'entretien des conduites et des ventilateurs et le nettoyage.

Un système de double mesure est prévu à la sortie des eaux traitées par les canaux jaugeurs Parshall, l'une pour l'ensemble des sorties d'eau et l'autre pour les sorties vers l'océan, qui seront les seules à subir une chloration.

Les chlorateurs, situés dans un immeuble distinct, doseront automatiquement les quantités de chlore en fonction du débit et seront activés par un signal émis par une télécommande placée dans le mécanisme de mesure.

Il y aura deux stations secondaires de production d'électricité l'une située dans la station de pompage et l'autre alimentant les ventilateurs.

La station comportera un bâtiment central contenant les installations nécessaires aux fonctions d'administration et de contrôle, un laboratoire et une salle de réunion. Ce bâtiment central sera doté d'une petite cuisine et de toilettes avec douche pour le personnel. Il y aura également une maison où logera le directeur des opérations.

Enfin, la station sera entourée d'une barrière et une maison sera construite pour un garde.

On trouvera en annexe, en tant que pièces jointes 1 à 5, des copies d'un plan de localisation et d'un plan général, d'un organigramme, d'un calendrier des travaux et d'un tableau du volume estimatif des augmentations de déversement des eaux usées pour les installations de traitement et d'élimination.

Mexico, le 12 février 1985

PIÈCE À EXÉCUTION 1¹

PIÈCE À EXÉCUTION 2¹

PIÈCE À EXÉCUTION 3¹

PIÈCE À EXÉCUTION 4¹

PIÈCE À EXÉCUTION 5¹

1. Pour les pièces à exécution, voir p. 33 à 37 du présent volume.

