

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

INTERNATIONAL BOUNDARY AND WATER COMMISSION  
UNITED STATES AND MEXICO

El Paso, Texas,  
5 de septiembre de 1967.

El Paso, Texas,  
September 5, 1967.

ACTA NUM. 227

MINUTE NO. 227

AMPLIACION DE LAS INSTALACIONES INTERNACIONALES PARA EL TRATAMIENTO DE LAS AGUAS NEGRAS DE NOGALES, SONORA Y NOGALES, ARIZONA.

La Comisión se reunió en las oficinas de la Sección de los Estados Unidos en El Paso, Texas, a las diez horas del día 5 de septiembre de 1967, para considerar la necesidad de mejorar y ampliar las instalaciones internacionales existentes, construidas en 1951, para el tratamiento y desalojamiento de las aguas negras de las ciudades fronterizas de Nogales, Sonora y Nogales, Arizona.

La Comisión revisó el "Informe Mancomunado de los Ingenieros Principales sobre la Necesidad de Ampliar las Instalaciones Internacionales para el Tratamiento de las Aguas Negras de Nogales, Sonora y Nogales, Arizona", presentado por los Ingenieros --- Principales Norberto Sánchez G. y William E. Walker con fecha 18 de marzo de 1967. -- Los textos en español y en inglés de dicho Informe se anexan a la presente Acta y forman parte de ella.

La Comisión aprobó el Informe de referencia, y estuvo de acuerdo en que la capacidad de las instalaciones internacionales existentes es extremadamente reducida para el tratamiento de los volúmenes de aguas -- negras de las dos ciudades y que esa insuficiencia origina un serio peligro a la salud y bienestar de los habitantes de las -- dos ciudades. La Comisión juzgó que la --- corrección de esta situación por su conducto está en concordancia con lo que estipula el Artículo 3 del Tratado de Aguas de 1944, por el que los dos Gobiernos se obligan a resolver preferentemente los problemas fronterizos de saneamiento.

La Comisión estuvo de acuerdo, además, en que las instalaciones existentes en Nogales, Arizona deben ser ampliadas para dar un tratamiento completo a los volúmenes de aguas negras que descargarán las dos ciudades en 1980 y que la parte correspondiente

ENLARGEMENT OF THE INTERNATIONAL FACILITIES FOR THE TREATMENT OF NOGALES, ARIZONA AND - NOGALES, SONORA SEWAGE. -----

The Commission met in the offices of - the United States Section in El Paso, Texas at 10:00 a.m. on September 5, 1967, to consider the need for improving and enlarging the existing international facilities constructed in 1951 for the treatment and disposal of the sewage of the border cities of Nogales, Arizona and Nogales, Sonora. -----

The Commission reviewed the "Joint Report of the Principal Engineers Concerning the Necessity for Enlarging the International Facilities for the Treatment of the Sewage of Nogales, Arizona and Nogales, --- Sonora", submitted by Principal Engineers - William E. Walker and Norberto Sánchez G. - under date of March 18, 1967. The English and Spanish texts of that Report are at -- tached hereto and form a part hereof.

The Commission approved the Report under reference, agreeing that the capacity - of the present international facilities is critically insufficient for the treatment - of volumes of sewage of the two cities and that the insufficiency creates a serious -- danger to the health and welfare of residents of the two communities. The Commission concluded that correction of this situation through the Commission is in consonance with the provision of Article 3 of -- the 1944 Water Treaty wherein the two Governments agree to give preferential attention to the solution of all border sanitation problems.

The Commission further agreed that the present facilities at Nogales, Arizona --- should be enlarged to provide complete --- treatment of the volumes of sewage from the two cities anticipated in 1980, and that -- Mexico's share of the cost of their -----

(Continúa de la hoja 1)

a México del costo de su construcción debe ser de Dls. 887 800.00 (OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS DOLARES) moneda de los Estados Unidos, como lo recomiendan los Ingenieros Principales en su Informe Mancomunado. -----

La Comisión consideró que por la reciente expansión urbana de Nogales, Arizona, podría ser de interés para los Estados Unidos relocalizar la planta de tratamiento más al norte. Sin embargo, la Comisión convino en que la parte correspondiente a México del costo de construcción para ampliar las instalaciones internacionales para el tratamiento de las aguas negras no debería modificarse si los Estados Unidos, por razones nacionales, construyen la planta de tratamiento ampliada al norte del sitio actual. -----

Finalmente, la Comisión estuvo de acuerdo en que México está facultado para disponer de parte o de la totalidad de las aguas negras de Nogales, Sonora, en su propio territorio, cuando así lo considere conveniente. -----

En consecuencia, la Comisión adoptó la siguiente resolución, sujeta a la aprobación de los dos Gobiernos: -----

1. Se aprueba el "Informe Mancomunado de los Ingenieros Principales sobre la Necesidad de Ampliar las Instalaciones Internacionales para el Tratamiento de las Aguas Negras de Nogales, Sonora y Nogales, Arizona". -----
2. Que tan pronto como sea práctico, los Estados Unidos procedan a preparar el diseño de las obras que se requieren para la ampliación de las instalaciones existentes, de acuerdo con las necesidades y planes generales a que se refiere el Informe Mancomunado mencionado. -----
3. Que los Estados Unidos construyan, tan pronto como sea práctico, las obras a que se refiere el punto 2 de la resolución de esta Acta y que México contribuya con la cantidad de Dls. 887 800.00 (OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS DOLARES) moneda de los Estados Unidos.

(Continúa en la hoja 3)

(Continued from Sheet 1)

construction is to be \$887,800.00 (Eight hundred eighty-seven thousand eight hundred dollars) United States Currency, as recommended by the Principal Engineers in their Joint Report. -----

The Commission considered that because of recent urban expansion at Nogales, Arizona it could be in the interest of the United States to relocate the treatment plant farther north. The Commission agreed, however, that Mexico's share of the construction cost of enlarging the international sewage treatment facilities should not be changed if the United States for domestic reasons constructs the enlarged treatment plant north of the present site. -----

Lastly, the Commission agreed that Mexico may dispose of a part or of all the Nogales, Sonora sewage in its own territory when it may so consider it advisable. -----

The Commission thereupon adopted the following resolution, subject to the approval of the two Governments: -----

1. The "Joint Report of the Principal Engineers Concerning the Necessity for Enlarging the International Facilities for the Treatment of the Sewage of Nogales, Arizona and Nogales, Sonora" is approved. -----
2. That as soon as practical, the United States proceed to prepare the design of the works required for enlargement of the existing facilities in accordance with the requirements and general plans indicated in the Joint Report in reference. -----
3. That as soon as practical the United States construct the works referred to in paragraph 2 of the resolution of this Minute and that Mexico contribute the amount of \$887,800.00 (Eight hundred eighty-seven thousand eight hundred dollars) United States Currency to -----

(Continued on Sheet 3)

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

INTERNATIONAL BOUNDARY AND WATER COMMISSION  
UNITED STATES AND MEXICO

(Continúa de la hoja 2)

Unidos, para sufragar la parte del costo de construcción correspondiente a México. -----

4. Que sesenta (60) días antes de que se inicie la construcción, el Gobierno de México establezca en un banco en los Estados Unidos que -- apruebe el Comisionado de los Estados Unidos, un crédito irrevocable a favor del Comisionado de los Estados Unidos, por la cantidad de Dls. 887 800.00 (OCHOCIENTOS OCHENTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS DOLARES) moneda de los Estados Unidos, para hacer el pago de la parte correspondiente a México de los costos de construcción, a que se refiere esta Acta. El Comisionado de los Estados Unidos, o su representante autorizado, girará mensualmente -- contra el crédito así establecido, con la contrafirmación del Comisionado Mexicano o de su representante autorizado por la suma que convenga la Comisión, para cubrir la parte que corresponda a México de las -- erogaciones hechas en los trabajos de construcción durante el mes anterior. El Comisionado de los Estados Unidos dará aviso al Comisionado Mexicano, por lo menos con sesenta (60) días de anticipación, de la fecha en que se deba establecer el crédito. -----
5. Que las mismas bases de operación y mantenimiento y de la distribución de los costos de operación y mantenimiento entre los dos países descritos en el Acta Núm. 206 del 13 de enero de 1958, continúen en vigor para las instalaciones internacionales después de su ampliación, entendido que México no será responsable de los costos de operación y mantenimiento del tramo del colector que se instale desde el sitio de la planta existente al sitio de la nueva planta ampliada, si es que ésta se construye en otro lugar más al norte. -----

(Continúa en la hoja 4)

(Continued from Sheet 2)

defray Mexico's share of the cost - of construction. -----

4. That sixty (60) days prior to --- starting of construction, the Government of Mexico establish in a -- bank in the United States to be --- approved by the United States Commissioner an irrevocable credit in favor of the United States Commissioner in the amount of \$887,800.00 (Eight hundred eighty-seven thousand eight hundred dollars) United States Currency, for payment of -- Mexico's share of the construction costs to which this Minute refers. The United States Commissioner or -- his authorized representative will draw monthly against the credit --- thus established, with the counter-signature of the Mexican Commis- -- sioner or his designated representa- -- tive, in such amount as the Commis- -- sion may agree upon, to cover -- Mexico's share of the expenditures made on construction of the works - during the preceding month. The -- United States Commissioner will --- notify the Mexican Commissioner at least sixty (60) days in advance, - of the date for establishment of -- the credit. -----
5. That the same bases of operation -- and maintenance, and of distribu- -- tion of operation and maintenance costs between the two countries --- outlined in Minute No. 206 of Jan-uary 13, 1958 be continued in force for the international facilities -- after they are enlarged, in the --- understanding that Mexico shall --- have no responsibility for the --- operation and maintenance costs of the section of the sewer line from the site of the existing plant to the site of the new enlarged plant if the latter is constructed farther north. -----

(Continued on Sheet 4)

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

(Continúa de la hoja 3)

6. Que el diseño, construcción y operación y mantenimiento de las instalaciones ampliadas se ejecute -- por la Sección de los Estados Unidos o por su conducto bajo la supervisión de la Comisión. -----
7. México está facultado para disponer de parte o de la totalidad de las aguas negras de Nogales, Sonora, en su propio territorio, cuando así lo considere conveniente. -----
8. Queda entendido y convenido, además, que esta Acta requiere la --- aprobación específica de los dos Gobiernos. -----

Se levantó la sesión. -----



Comisionado de México



Comisionado de los Estados Unidos



Secretario de la Sección de México



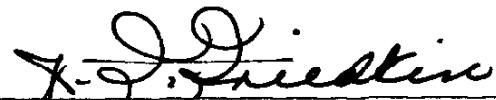
Secretario de la Sección de los Estados Unidos

INTERNATIONAL BOUNDARY AND WATER COMMISSION  
UNITED STATES AND MEXICO

(Continued from Sheet 3)

6. That the design, construction, and operation and maintenance of the - enlarged facilities be performed - by or through the United States -- Section under the supervision of - the Commission. -----
7. Mexico may dispose of a part or of all the Nogales, Sonora sewage in its own territory when it may so - consider it advisable. -----
8. It is further understood and --- agreed that this Minute requires - the specific approval of the two - Governments. -----

The meeting then adjourned. -----



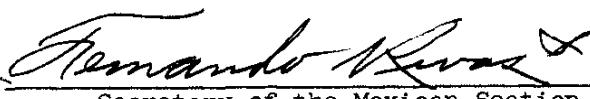
Commissioner of the United States



Commissioner of Mexico



Secretary of the United States Section



Secretary of the Mexican Section

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

Ciudad Juárez, Chihuahua,  
18 de marzo de 1967.

INFORME MANCOMUNADO DE LOS INGENIEROS PRINCIPALES SOBRE LA  
NECESIDAD DE AMPLIAR LAS INSTALACIONES INTERNACIONALES PARA EL  
TRATAMIENTO DE LAS AGUAS NEGRAS DE NOGALES, SONORA Y NOGALES, ARIZONA.

A los Honorables Comisionados de la  
Comisión Internacional de Límites y Aguas  
entre México y los Estados Unidos,  
Ciudad Juárez, Chih. y El Paso, Texas.

Señores:

De acuerdo con sus instrucciones, respetuosamente sometemos a su consideración el presente informe sobre las condiciones de las instalaciones internacionales existentes para el tratamiento de las aguas negras de las ciudades fronterizas de Nogales, Sonora y Nogales, Arizona y sobre la necesidad de ampliar dichas instalaciones internacionales para el tratamiento y desalojamiento de las aguas negras de las dos ciudades fronterizas, hasta el año de 1980.

Instalaciones existentes.

Las instalaciones para el tratamiento de las aguas negras de las dos ciudades fronterizas fueron construidas por los dos Gobiernos en 1951 y consisten de: un colector principal en México, de 46 centímetros (18 pulgadas) de diámetro máximo y 2 200 metros (7 200 pies) de longitud que sirve a la ciudad de Nogales, Sonora y conecta en la frontera internacional con el colector principal del sistema de Nogales, Arizona, que consiste en un albañal que se extiende hacia el norte con diámetros de 46 centímetros (18 pulgadas) y 53 centímetros (21 pulgadas)

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

(2)

y una longitud total aproximada de 2 483 metros (8 146 pies), hasta la planta común de tratamiento localizada en los entonces límites septentrionales de la ciudad de Nogales, Arizona. La planta comprende una rejilla y tanque desarenador, un tanque de sedimentación primaria, un digestor y lechos de lodos, una caja distribuidora, dos filtros rociadores y un tanque de sedimentación secundaria.

La planta fue diseñada y construida para servir a una población de 20 000 habitantes: 14 000 de Nogales, Sonora y 6 000 de Nogales, Arizona, y con una capacidad de 6 060 metros cúbicos (1'600 000 galones) por día. El sistema comenzó a operar en agosto de 1951 y al principio del año de 1952, la aportación media de las dos ciudades era de 3 860 metros cúbicos (1'020 000 galones) por día, aproximadamente, de los cuales 700 metros cúbicos (185 000 galones) por día correspondían a Nogales, Sonora y 3 160 metros cúbicos (835 000 galones) por día a Nogales, Arizona.

Las instalaciones existentes son insuficientes.

Con el transcurso del tiempo aumentaron las aportaciones de las dos ciudades y a éstas se les sumaron las infiltraciones durante la época de lluvias; para el año 1963 la aportación media fue de 7 800 metros cúbicos (2'061 000 galones) por día con un máximo, en octubre, de 9 600 metros cúbicos (2'536 000 galones) por día y un mínimo, en abril, de 6 800 metros cúbicos (1'800 000 galones) por día. Las infiltraciones de agua subterránea al sistema de alcantarillado de cada país forman una parte apreciable de los incrementos y requieren corrección. Antes de 1961, el efluente de Nogales, Sonora, era menor que el de No-

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

(3)

gales, Arizona. Desde 1962 en adelante el efluente de Nogales, Sonora, ha sido mayor que el de Nogales, Arizona, con tendencia a seguir aumentando la diferencia.

Los registros de los escurrimientos de las aguas negras y datos relativos para 1962 se consignan en el Anexo 1.

Los volúmenes de aguas negras que las dos ciudades aportan a las instalaciones internacionales de tratamiento han continuado aumentando. En 1965 la planta de tratamiento tuvo una sobrecarga media de más del 35% con un mínimo, en el mes de abril, del 20% y un máximo, en diciembre, de más del 80%.

El efecto de la sobrecarga en la planta ha sido que ciertos volúmenes de aguas negras crudas o parcialmente tratadas se han descargado al Arroyo de Nogales con riesgo a la salud de los habitantes de las dos ciudades fronterizas; más todavía, la capacidad insuficiente de las obras existentes ha impedido nuevas conexiones al alcantarillado, que se necesitan urgentemente en las dos ciudades para su salud y bienestar. En consecuencia, consideramos que se requiere urgentemente la ampliación de las instalaciones existentes para satisfacer las necesidades presentes y las futuras inmediatas estimadas.

Criterio para la ampliación.

Ya en octubre de 1962 y en abril de 1963 se habían celebrado juntas mancomunadas de ingenieros y asesores técnicos de la Comisión para considerar una ampliación o modificación a la planta para el tratamiento de las aguas negras de Nogales, Sonora y Nogales, Arizona. El consenso de los participantes fue:

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

(4)

- a).- Que las instalaciones internacionales para el tratamiento y desalojamiento de las aguas negras de las dos ciudades fronterizas se amplíen para las condiciones previstas para 1980, que se consignan en el Anexo 2.
- b).- Que el tratamiento sea completo.

Planes y costos estimados para la ampliación de las instalaciones internacionales de Nogales.

En el Informe Mancomunado de los Ingenieros Principales, del 27 de marzo de 1950, en el que se recomendó la construcción de las obras existentes, está previsto que las adiciones a la planta podrían hacerse en el sitio en que está ahora construída.

Hemos estudiado las instalaciones adicionales que se requieren, en el sitio existente, para proporcionar la capacidad prevista de -- 31 000 metros cúbicos (8.2 millones de galones) por día, y sus costos, que son los siguientes:

	<u>Costo Estimado</u>
1).- Colector emisario adicional de 2 483 metros (8 146 pies) de longitud, desde la frontera internacional hasta la planta existente, de tubo de barro vitrificado de diámetro variable de 0.53 a 0.84 metros (21" a 33"). ----	Dls. 325 000
2).- Instalaciones adicionales de tratamiento en el sitio actual, que consistirán de filtro rociador, un tanque de digestión de lodos - con las obras hidráulicas apropiadas y otras obras necesarias. -----	1'222 000
Total del costo estimado:	Dls. 1'547 000

Las instalaciones adicionales requeridas se muestran en el plano general, Anexo 3, y los costos estimados detallados se muestran en el Anexo 4.

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

(5)

División que se propone de costos entre los dos países.

Consideramos que los costos de construcción de las instalaciones internacionales adicionales deberían distribuirse entre los dos países en la misma proporción que la capacidad adicional que se asigne a cada uno de ellos.

La capacidad inicial asignada a cada país en las instalaciones existentes y los incrementos de capacidad que a cada uno se le asignan se tabulan como sigue:

<u>Capacidades de la Planta</u>	M E X I C O		ESTADOS UNIDOS		TOTAL m <sup>3</sup> /día
	m <sup>3</sup> /día	%	m <sup>3</sup> /día	%	
1. Planta existente	4 240	70	1 820	30	6 060
2. Planta que se propone	18 750	60	12 250	40	31 000
3. Aumento necesario	14 510	58	10 430	42	24 900

<u>Capacidades del Colector tubo lleno</u>	lts./s.		lts./s.		lts./s.
		%		%	
1. Colector existente	131	75	44	25	175
2. Colector que se propone	431	60	287	40	718
3. Aumento necesario	300	55	243	45	543

Proponemos que la distribución entre los dos países, de los costos de construcción de las instalaciones adicionales, en el sitio de la planta existente, sea la siguiente:

	Total (dólares)	M E X I C O		ESTADOS UNIDOS	
		% del total	Can- tidad (dólares)	% del total	Can- tidad (dólares)
Costos de la planta	1'222 000	58	708 800	42	513 200
Costos del colector	325 000	55	179 000	45	146 000
Costos totales:	1'547 000	57.6	887 800	42.4	659 200

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

(6)

División que se propone de los costos de operación y mantenimiento.

Se ha encontrado mutuamente satisfactoria la división entre los dos países de los costos de operación y mantenimiento de la planta existente que se ha efectuado según lo establecido en el Acta Núm. 206 de la Comisión, de fecha 13 de enero de 1958. De acuerdo con estas estipulaciones la distribución anual de dichos costos entre los dos países se hace en la forma siguiente:

- a) Se estima lo que habría costado llevar a cabo los mismos trabajos de operación y mantenimiento en Nogales, Sonora.
- b) De la anterior cantidad estimada, México paga a los Estados Unidos una parte que guarda la misma proporción que el volumen anual de aguas negras de México guarda con el volumen anual de las aguas negras de los dos países.
- c) La parte restante de los costos de operación y mantenimiento de las instalaciones conjuntas queda a cargo de los Estados Unidos.

Se propone que esta base de distribución de los costos de operación y mantenimiento continúe en efecto para las instalaciones internacionales ampliadas; se propone, además, que el costo de cualquier cloración de las aguas negras tratadas no se incluya en los costos juntos y que el producto de la venta de los lodos que resulten de la operación de las instalaciones conjuntas se deduzca del costo anual global de la operación y mantenimiento de dichas instalaciones.

Recomendaciones

Sobre la base de las consideraciones y resultados antes descritos

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

(7)

concernientes a la ampliación de las instalaciones internacionales para el tratamiento y desalojamiento de las aguas negras de Nogales, Sonora y Nogales, Arizona, respetuosamente hacemos las siguientes recomendaciones:

- 1.- Que la Comisión adopte el plan propuesto en este informe, para asegurar, hasta 1980, el tratamiento y desalojamiento satisfactorios de las aguas negras de las dos ciudades.
- 2.- Que el diseño, construcción, operación y mantenimiento de las obras antes descritas se lleven a cabo con la aprobación y bajo la supervisión de la Comisión.
- 3.- Que los Estados Unidos construyan las obras antes descritas con la contribución de México de 887 800 dólares, moneda de los Estados Unidos.
- 4.- Que los Estados Unidos ejecuten la operación y mantenimiento de las obras antes descritas y que la Comisión determine anualmente la contribución de México de acuerdo con el procedimiento propuesto en este informe.
- 5.- Que las obras descritas se lleven a cabo lo más pronto posible.
- 6.- Que cada Gobierno haga todo esfuerzo razonable para prevenir o eliminar la infiltración de agua subterránea a las líneas de alcantarillado.

R e s p e t u o s a m e n t e .

  
Norberto Sanchez G.  
Ingeniero Principal  
Sección Mexicana

  
W. E. Walker  
Ingeniero Principal  
Sección de los Estados Unidos

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

Anexo 1

**SISTEMA SANITARIO DE NOGALES**

**REGISTRO DE LOS ESCURRIMIENTOS DE LAS  
AGUAS NEGRAS DE 1962 Y DATOS RELATIVOS**

	Nogales <u>Sonora</u>	Nogales <u>Arizona</u>	Ambas <u>Ciudades</u>
Población total	43 000	8 000	51 000
Población servida	20 000	8 000	28 000
Aportación de aguas negras			
litros por habitante por día	208	510	294
galones por habitante por día	55	135	78
Escurrimiento medio diario			
metros cúbicos por día	4 160	4 080	8 240
millones de galones por día	1.100	1.080	2.180
D.B.O. por habitante			
gramos por habitante por día	77	77	77
libras por habitante por día	0.17	0.17	0.17
D.B.O. total			
kilogramos por día	1 540	616	2 156
libras por día	3 400	1 360	4 760

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

Anexo 2

**SISTEMA SANITARIO DE NOGALES**

**CONDICIONES DE DISEÑO PARA 1980**

	<u>Nogales</u> <u>Sonora</u>	<u>Nogales</u> <u>Arizona</u>	<u>Ambas</u> <u>Ciudades</u>
Población total	75 000	27 000	102 000
Población servida	75 000	27 000	102 000
Aportación de aguas negras			
litros por habitante por día	250	450	303
galones por habitante por día	66	120	80
Escurrimiento medio diario			
metros cúbicos por día	18 750	12 150	30 900
millones de galones por día	4.950	3.240	8.190
D.B.O. por habitante			
gramos por habitante por día	77	77	77
libras por habitante por día	0.17	0.17	0.17
D.B.O. total			
kilogramos por día	5 575	2 070	7 654
libras por día	12 750	4 590	13 340

**Para ver este mapa ir al acta 227**

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

Anexo 4

**COSTOS ESTIMADOS**

**INSTALACIONES ADICIONALES REQUERIDAS EN EL SITIO EXISTENTE DE LA PLANTA  
INTERNACIONAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS EN NOGALES, ARIZONA, PARA  
PROPORCIONAR UNA CAPACIDAD TOTAL DE 31 000 METROS CUBICOS POR DIA.**

<b>A. Adiciones a la Planta</b>	<b>Dólares</b>
1 Excavación general y relleno con material de acarreo	\$76 500
2 Excavación y bases de concreto para los lechos de lodos	16 000
3 Nivelación y pavimentación.	15 300
4 Adiciones y cambios en las cercas	1 000
5 Estructuras de concreto para entrada, derivación y distribución y accesorios	5 140
6 Estructura Marshall de concreto y accesorios	3 750
7 Estructura de concreto para la rejilla y accesorios	4 250
8 Estructura de concreto del desarenador y accesorios	7 200
9 Estructuras de distribución y canal de concreto y accesorios	2 150
10 Tanque de sedimentación primaria y estructura del filtro de recirculación, de concreto, casa de bombas, y accesorios	98 150
11 Estructura de concreto del tanque de sedimentación secundaria, cuarto de bombas y accesorios	87 500
12 Estación de concreto de la bomba del filtro y accesorios	13 000
13 Filtros de concreto y accesorios	70 000
14 Digestor de concreto, Primario y accesorios	37 500
15 Digestor de concreto, Secundario y accesorios	34 500
16 Incinerador de concreto y accesorios	2 500
17 Miscelánea de fierro	2 500
18 Domo para gas para el digestor primario	1 500
19 Cubierta del digestor para retención de gas	21 500
20 Casa de control del digestor	15 000
21 Calentador de lodos	10 700
22 Compresor de gas del digestor y anexos	13 200
23 Dispositivos de protección contra gas y medidores de la planta en general	6 400
24 Tubería para la mezcla de gas y calentador de lodos del digestor	9 980
25 Bombas y tubería para lodos, sobrenadante y calentador del digestor	27 350
26 Tubería de gas de lodos del digestor	4 250
27 Tubería del digestor y lechos de lodos	10 100
28 Tubería y estructura de la entrada a la planta y desvío	2 280
29 Bombas y tubería para los lodos de los tanques primario y secundario	12 200
30 Tubería para natas primarias y secundarias	6 450
31 Bomba y tubería para desagüe del tanque	6 200
32 Estructura y colector de la planta	2 530

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

Anexo 4  
Hoja 2

	<u>Dólares</u>
33 Tubería del tanque a la estación de bomba del filtro	3 700
34 Tubería del filtro	13 500
35 Tubería de recirculación del filtro	4 450
36 Miscelánea de la tubería de gas	200
37 Tubería de aire	50
38 Tubería de agua potable	2 150
39 Bomba y tubería de agua no potable	2 490
40 Tubería de la estación de bomba del filtro	2 420
41 Bombas de resumidero en general	920
42 Compuertas de desagüe y mecanismo	11 400
43 Medidor del vertedor Parshall	1 380
44 Medidor de gasto de recirculación del filtro	1 550
45 Control de la derivación de entrada y distribución	3 470
46 criba y molino	11 350
47 Desarenador, transportador y controles	25 800
48 Colectores de lodos primarios y secundarios	104 170
49 Distribuidores del filtro rotativo	53 000
50 Drenes del filtro	42 700
51 Arbol del filtro rociador	65 000
52 Acometida eléctrica, centrales de tableros y control de motores	18 090
53 Todos los alambrados e iluminación para los edificios	2 250
54 Alambrado para el equipo	38 130
55 Alambrado e iluminación del patio	3 550
56 Miscelánea de cambios y adiciones a la planta existente	10 000
Subtotal de costos de construcción	\$1'048 300
57 Ingeniería (6%)	62 900
58 Imprevistos (10%)	\$1'111 200
59 Costo total-redondeado	111 100
	<u>\$1'222 000</u>

B. Colector emisario adicional

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio Unitario</u>	<u>Total</u>
13 800 Yd <sup>3</sup>	Excavación en tierra	Dls. \$ 1.80	\$ 24 840
1 250 Yd <sup>3</sup>	Excavación en roca	9.00	11 250
1 900 Yd <sup>2</sup>	Remoción y reposición de pavimento de concreto	12.50	23 750
1 250 Yd <sup>2</sup>	Remoción y reposición de pavimento de asfalto	5.50	6 875
2 845 Pies	Albañal de B.V. de 21"	13.25	37 696
5 355 Pies	Albañal de B.V. de 24"	15.45	82 735
2 130 Pies	Albañal de B.V. de 27"	19.00	40 470

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

Anexo 4  
Hoja 3

900 Pies	Albañal de B.V. de 33"	Dls.	\$ 27.00	24 300
320 Pies	Pozos de visita de 5'		37.00	11 840
30 Jgo.	Marcos y tapas para pozo de visita		55.00	1 650
---	Vertedor Parshall, medidor, caseta y alambrado		Global	4 200
---	Estructura de derivación (distribu- ción del flujo)		Global	4 000
---	Miscelánea de construcción		Global	<u>5 000</u>
	Subtotal de costos de construcción			\$ 278 606
	Ingeniería (6%)			<u>16 716</u>
	Imprevistos (10%)			<u>\$ 295 322</u>
				<u>29 532</u>
	Costo total - redondeado	Dls.	\$ 325 000	

INTERNATIONAL BOUNDARY AND WATER COMMISSION  
UNITED STATES AND MEXICO

El Paso, Texas  
March 18, 1967

JOINT REPORT OF THE PRINCIPAL ENGINEERS CONCERNING THE NECESSITY FOR  
ENLARGING THE INTERNATIONAL FACILITIES FOR THE TREATMENT OF THE SEWAGE  
FROM NOGALES, ARIZONA, AND NOGALES, SONORA.

To the Honorable Commissioners,  
International Boundary and Water Commission,  
United States and Mexico,  
El Paso, Texas, and Ciudad Juárez, Chihuahua.

Sirs:

In accordance with your instructions, we respectfully submit for your consideration the present report concerning the status of the existing international facilities for the treatment of sewage of the border cities of Nogales, Arizona, and Nogales, Sonora, and the necessity of enlarging such international facilities for the treatment and disposal of the sewage of the two border cities, to the year 1980.

Existing Facilities.

The facilities for the treatment of the sewage of the two border cities were constructed by the two Governments in 1951 and consist of: a principal collector in Mexico, 18 inches (46 centimeters) maximum diameter, and 7,200 feet (2,200 meters) in length, which serves the city of Nogales, Sonora, and connects at the international boundary with the principal collector system of Nogales, Arizona, consisting of a pipeline extending northward, with diameters of 18 inches (46 centimeters) and 21 inches (53 centimeters) and a total approximate length of 8,146 feet (2,483 meters), to the common treatment plant located at what were then the northern limits of the city of Nogales, Arizona. The plant comprises a screen and grit chamber, a primary sedimentation tank, a digester and sludge beds, a mixing tank, two sprinkling filters, and a secondary sedimentation tank.

The plant was designed and constructed to serve a population of 20,000 inhabitants: 14,000 for Nogales, Sonora, and 6,000 for Nogales, Arizona, and

having a capacity of 1,600,000 gallons (6,060 cubic meters) per day. The system began operating in August 1951 and, at the beginning of the year 1952, the average contribution of the two cities was 1,020,000 gallons (3,860 cubic meters) per day, approximately, of which 185,000 gallons (700 cubic meters) per day pertained to Nogales, Sonora and 835,000 gallons (3,160 cubic meters) per day to Nogales, Arizona.

Insufficient Capacity of Existing Facilities.

In time, the contributions of the two cities increased and to these were added the infiltrations during the rainy seasons. The average contribution for the year 1963 was 2,061,000 gallons (7,800 cubic meters) per day, with a maximum in October of 2,536,000 gallons (9,600 cubic meters) per day, and a minimum in April of 1,800,000 gallons (6,800 cubic meters) per day. The infiltrations of groundwater to the sewage systems in each country form an appreciable part of the increases and require correction. Prior to 1961, the Nogales, Sonora, effluent was less than that of Nogales, Arizona. From 1962 on, the Nogales, Sonora, effluent has been greater than that of Nogales, Arizona, with a tendency toward a continued increase in the difference.

The records of flows of sewage and related data for 1962 are contained in Exhibit No. 1, attached.

The volumes of sewage which the two cities contribute to the international treatment facilities have continued to increase. In 1965, the treatment plant had an average overburden of more than 35 percent, with a minimum in the month of April of 20 percent and a maximum in December of more than 80 percent.

The effect of the overload on the plant has been that certain volumes of raw or partially treated sewage have been discharged to the Nogales Wash, with risk to the health of residents in the two border cities. Moreover, the insufficient capacity of existing works has prevented new sewer connections urgently needed in the two cities for their health and welfare. Consequently, we consider that enlargement of the existing facilities is urgently required to satisfy the present and estimated

future needs.

Criteria for Enlargement.

Joint meetings of engineers and technical advisers of the Commission were held in October 1962 and April 1963 to consider enlargement or modification of the plant for treatment of the sewage of Nogales, Sonora, and Nogales, Arizona. The consensus of the participants was:

- a) That the international facilities for treatment and discharge of the sewage of the two border cities be enlarged to meet the anticipated conditions for 1980 contained in Exhibit No. 2 attached.
- b) That the treatment be complete.

Plans and Estimated Costs for Enlargement of the Nogales International Facilities.

The Joint Report of the Principal Engineers, of March 27, 1950, recommending construction of the existing works, provides that additions to the plant could be made at the existing location.

We have studied the additional facilities required at the existing site in order to furnish the expected capacity of 8,200,000 gallons (31,000 cubic meters) per day, and its costs, which are as follows:

	<u>Estimated Cost</u>
1) Additional outfall collector 8,146 feet (2,483 meters) in length from the international boundary to the existing plant, of vitrified clay, having a variable diameter of 21 to 33 inches (0.53 to 0.84 meters) -----	\$ 325,000
2) Additional treatment facilities at the present site to consist of trickling filter, a sludge digestion tank with appropriate hydraulic and other necessary works -	<u>1,222,000</u>
Total Estimated Cost -----	<u>\$1,547,000</u>

The additional facilities required are shown on the general plan, Exhibit No. 3 attached, and the detailed estimated costs are shown on Exhibit No. 4 attached.

Proposed Division of Costs between the Two Countries.

We consider that the costs of construction of the additional international facilities should be distributed between the two countries in the same proportion as the additional capacity to be allotted to each.

The initial capacity allotted to each country in the existing facilities and the increments of capacity assigned to each of them are tabulated as follows:

<u>Plant Capacities</u>	<u>United States</u>	<u>M e x i c o</u>	<u>Total</u>
	<u>G.P.D.</u>	<u>%</u>	<u>G.P.D.</u>
1. Existing Plant	480,000	30	1,120,000
2. Proposed Plant	3,250,000	40	4,950,000
3. Increase Needed	2,770,000	42	3,830,000

Outfall Capacities - Full Pipe

1. Existing Collector	1,000,000	25	3,000,000	75	4,000,000
2. Proposed Collector	6,500,000	40	9,900,000	60	16,400,000
3. Increase Needed	5,500,000	45	6,900,000	55	12,400,000

We propose that the distribution between the two countries of the construction costs of the additional facilities at the existing plant site be as follows:

	<u>United States</u>		<u>M e x i c o</u>	
	<u>Total</u>	<u>% of Total</u>	<u>Total</u>	<u>% of Total</u>
Plant Costs	\$1,222,000	42	\$513,200	58
Collector Costs	325,000	45	146,000	55
Total Costs	\$1,547,000	42.4	\$659,200	57.6

Proposed Division of Operation and Maintenance Costs.

The division between the two countries of operation and maintenance costs of the existing plant, as effected under the provisions of Minute Number 206, dated January 13, 1958, has been found mutually satisfactory. Under these provisions, the annual distribution of such costs between the two countries is made in the following manner:

- a) By estimating what it would have cost to effect such operation and maintenance work in Nogales, Sonora.
- b) Of the above estimated amount, Mexico pays to the United States a portion equal to the ratio of the annual volume of Mexico's sewage to the annual volume of sewage of the two countries.
- c) The United States bears the remaining cost of operating and maintaining the joint facilities.

It is proposed that this basis of division of operation and maintenance costs continue in force for the enlarged international facilities. It is further proposed that the cost of any chlorination of the treated sewage not be included in the joint costs and that proceeds from the sale of sludge created by the operation of the joint facilities be deducted from the annual gross cost of operation and maintenance of such facilities.

Recommendations.

On the basis of the findings and considerations described hereinabove, concerning the enlargement of the international facilities for the treatment and discharge of the sewage of Nogales, Sonora, and Nogales, Arizona, we respectfully make the following recommendations:

1. That the Commission adopt the plan proposed in this report to assure until 1980 the satisfactory treatment and disposal of the sewage of the two cities.
2. That the design, construction, operation and maintenance of the works hereinabove described be effected with the approval and under the supervision of the Commission.
3. That the United States construct the works above described, with contribution by Mexico of 887,800 dollars, United States currency.
4. That the United States execute the operation and maintenance of the works above described, and that the Commission annually determine Mexico's contribution in accordance with the procedure proposed in

this report.

5. That the works above described be carried out as soon as possible.
6. That each Government make every reasonable effort to prevent or eliminate the infiltration of groundwater into the sewer lines.

Respectfully,

*W.E.Walker*  
W. E. Walker  
Principal Engineer  
United States Section

*Norberto Sanchez G.*  
~~W. E. Walker~~  
Norberto Sanchez G.  
Principal Engineer  
Mexican Section

Attachments:  
Exhibits Nos. 1 through 4

NOGALES SANITATION SYSTEM

RECORD OF THE SEWAGE FLOWS FOR 1962  
AND RELATED DATA

	<u>Nogales, Arizona</u>	<u>Nogales, Sonora</u>	<u>Both Cities</u>
Total Population	8,000	43,000	51,000
Population served	8,000	20,000	28,000
Contribution of sewage			
Gallons per inhabitant per day	135	55	78
Liters per inhabitant per day	510	208	294
Average daily flow			
Millions of gallons per day	1.080	1.100	2.180
Cubic meters per day	4,080	4,160	8,240
B.O.D. per inhabitant			
Pounds per inhabitant per day	0.17	0.17	0.17
Grams per inhabitant per day	77	77	77
B.O.D. total			
Pounds per day	1,360	3,400	4,760
Kilograms per day	616	1,540	2,156

EXHIBIT NO. 2

NOGALES SANITATION SYSTEM

DESIGN CONDITIONS FOR 1980

	<u>Nogales, Arizona</u>	<u>Nogales, Sonora</u>	<u>Both Cities</u>
Total Population	27,000	75,000	102,000
Population served	27,000	75,000	102,000
Sewage Contribution			
Gallons per inhabitant per day	120	66	80
Liters per inhabitant per day	450	250	303
Average daily flow			
Millions of gallons per day	3.240	4.950	8.190
Cubic meters per day	12,150	18,750	30,900
B.O.D. per inhabitant			
Pounds per inhabitant per day	0.17	0.17	0.17
Grams per inhabitant per day	77	77	77
B.O.D. total			
Pounds per day	4,590	12,750	13,340
Kilograms per day	2,070	5,575	7,654

**Para ver este mapa ir al acta 227**

COST ESTIMATE

ADDITIONAL FACILITIES REQUIRED AT EXISTING SITE OF INTERNATIONAL SEWAGE TREATMENT PLANT IN NOGALES, ARIZONA, TO PROVIDE TOTAL CAPACITY OF 8.2 MILLION GALLONS PER DAY

A. Additions to Plant

1	General excavation and imported fill	\$ 76,500
2	Sludge bed excavation and concrete pads	16,000
3	Grading and paving	15,300
4	Fencing changes and additions	1,000
5	Concrete inlet, diversion, and distribution structures and accessories	5,140
6	Concrete Parshall structure and accessories	3,750
7	Concrete screen structure and accessories	4,250
8	Concrete grit collector structure and accessories	7,200
9	Concrete channel and distribution structures and accessories	2,150
10	Concrete primary sedimentation basins and filter recirculating structure, pump room, and accessories	98,150
11	Concrete secondary sedimentation basin structure, pump room, and accessories	87,500
12	Concrete filter pump station and accessories	13,000
13	Concrete filters and accessories	70,000
14	Concrete digester - Primary and accessories	37,500
15	Concrete digester - Secondary and accessories	34,500
16	Concrete flame trap pit, drip vault and accessories	2,500
17	Miscellaneous steel and accessories	2,500
18	Digester gas dome for primary digester	1,500
19	Digester gas holder cover	21,500
20	Digester Control Building	15,000
21	Digester sludge heater	10,700
22	Digester gas compressor and auxiliaries	13,200
23	Gas protective devices and general plant gauges	6,400
24	Digester gas mixing and sludge heater piping	9,980
25	Digester sludge, supernatant and heater piping, and pumps	27,350
26	Digester sludge gas piping	4,250
27	Digester and sludge bed piping	10,100
28	Plant inlet and bypass piping and structure	2,280
29	Primary and secondary basin sludge piping and pumps	12,200
30	Primary and secondary scum piping	6,450
31	Basin dewatering piping and pump	6,200
32	Plant outfall piping and structure	2,530
33	Basin to filter pump station piping	3,700
34	Filter piping	13,500
35	Filter recirculation piping	4,450
36	Gas piping miscellaneous	200
37	Air piping	50
38	Fresh water piping	2,150
39	Impure water piping and pump	2,490
40	Filter pump station piping	2,420
41	Sump pumps - general	920

42	Sluice gates and operator	11,400
43	Parshall flume meter	1,380
44	Filter recirculation flow meter	1,550
45	Inlet diversion and distribution control	3,470
46	Screen and grinder	11,350
47	Grit collector, screw and controls	25,800
48	Primary and secondary sludge collectors	104,170
49	Rotary filter distributors	53,000
50	Filter Underdrains	42,700
51	Trickling filter media	65,000
52	Electric service entrance, panels and motor control centers	18,090
53	Lighting and all wiring for buildings	2,250
54	Equipment wiring	38,130
55	Yard lighting and wiring	3,550
56	Miscellaneous changes and additions to existing plant	<u>10,000</u>
	SUBTOTAL - CONSTRUCTION COST	\$1,048,300
57	Engineering (6%)	<u>62,900</u>
58	Contingencies (10%)	<u>111,100</u>
59	Total Cost - Rounded	\$1,222,000

B. Additional Outfall Collector

Quantity	Description	Unit Price	Total
13,800 CY	Earth excavation	\$ 1.80	\$ 24,840
1,250 CY	Rock excavation	9.00	11,250
1,900 SY	Concrete pavement cut and replace	12.50	23,750
1,250 SY	Asphalt pavement cut and replace	5.50	6,875
2,845 LF	21" VC sewer	13.25	37,696
5,355 LF	24" VC sewer	15.45	82,735
2,130 LF	27" VC sewer	19.00	40,470
900 LF	30" VC sewer	27.00	24,300
320 VF	5'-0" Manhole shaft	37.00	11,840
30 Sets	Manhole Frame and Cover	55.00	1,650
1 LS	Parshall Flume, Meter, Housing, and Wiring	-	4,200
1 LS	Diversion Structures (Dividing Flow)	-	4,000
1 LS	Miscellaneous Construction	-	<u>5,000</u>
	SUBTOTAL Construction Cost		\$278,606
	Engineering (6%)		<u>16,716</u>
	Contingencies (10%)		<u>29,532</u>
	Total Cost - Rounded		\$325,000

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

Ciudad Juárez, Chihuahua,  
18 de marzo de 1967.

INFORME MANCOMUNADO DE LOS INGENIEROS PRINCIPALES SOBRE LA  
NECESIDAD DE AMPLIAR LAS INSTALACIONES INTERNACIONALES PARA EL  
TRATAMIENTO DE LAS AGUAS NEGRAS DE NOGALES, SONORA Y NOGALES, ARIZONA.

A los Honorables Comisionados de la  
Comisión Internacional de Límites y Aguas  
entre México y los Estados Unidos,  
Ciudad Juárez, Chih. y El Paso, Texas.

Señores:

De acuerdo con sus instrucciones, respetuosamente sometemos a su consideración el presente informe sobre las condiciones de las instalaciones internacionales existentes para el tratamiento de las aguas negras de las ciudades fronterizas de Nogales, Sonora y Nogales, Arizona y sobre la necesidad de ampliar dichas instalaciones internacionales para el tratamiento y desalojamiento de las aguas negras de las dos ciudades fronterizas, hasta el año de 1980.

Instalaciones existentes.

Las instalaciones para el tratamiento de las aguas negras de las dos ciudades fronterizas fueron construidas por los dos Gobiernos en 1951 y consisten de: un colector principal en México, de 46 centímetros (18 pulgadas) de diámetro máximo y 2 200 metros (7 200 pies) de longitud que sirve a la ciudad de Nogales, Sonora y conecta en la frontera internacional con el colector principal del sistema de Nogales, Arizona, que consiste en un albañal que se extiende hacia el norte con diámetros de 46 centímetros (18 pulgadas) y 53 centímetros (21 pulgadas)

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

(2)

y una longitud total aproximada de 2 483 metros (8 146 pies), hasta la planta común de tratamiento localizada en los entonces límites septentrionales de la ciudad de Nogales, Arizona. La planta comprende una rejilla y tanque desarenador, un tanque de sedimentación primaria, un digestor y lechos de lodos, una caja distribuidora, dos filtros rociadores y un tanque de sedimentación secundaria.

La planta fue diseñada y construida para servir a una población de 20 000 habitantes: 14 000 de Nogales, Sonora y 6 000 de Nogales, Arizona, y con una capacidad de 6 060 metros cúbicos (1'600 000 galones) por día. El sistema comenzó a operar en agosto de 1951 y al principio del año de 1952, la aportación media de las dos ciudades era de 3 860 metros cúbicos (1'020 000 galones) por día, aproximadamente, de los cuales 700 metros cúbicos (185 000 galones) por día correspondían a Nogales, Sonora y 3 160 metros cúbicos (835 000 galones) por día a Nogales, Arizona.

Las instalaciones existentes son insuficientes.

Con el transcurso del tiempo aumentaron las aportaciones de las dos ciudades y a éstas se les sumaron las infiltraciones durante la época de lluvias; para el año 1963 la aportación media fue de 7 800 metros cúbicos (2'061 000 galones) por día con un máximo, en octubre, de 9 600 metros cúbicos (2'536 000 galones) por día y un mínimo, en abril, de 6 800 metros cúbicos (1'800 000 galones) por día. Las infiltraciones de agua subterránea al sistema de alcantarillado de cada país forman una parte apreciable de los incrementos y requieren corrección. Antes de 1961, el efluente de Nogales, Sonora, era menor que el de No-

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

(3)

gales, Arizona. Desde 1962 en adelante el efluente de Nogales, Sonora, ha sido mayor que el de Nogales, Arizona, con tendencia a seguir aumentando la diferencia.

Los registros de los escurrimientos de las aguas negras y datos relativos para 1962 se consignan en el Anexo 1.

Los volúmenes de aguas negras que las dos ciudades aportan a las instalaciones internacionales de tratamiento han continuado aumentando. En 1965 la planta de tratamiento tuvo una sobrecarga media de más del 35% con un mínimo, en el mes de abril, del 20% y un máximo, en diciembre, de más del 80%.

El efecto de la sobrecarga en la planta ha sido que ciertos volúmenes de aguas negras crudas o parcialmente tratadas se han descargado al Arroyo de Nogales con riesgo a la salud de los habitantes de las dos ciudades fronterizas; más todavía, la capacidad insuficiente de las obras existentes ha impedido nuevas conexiones al alcantarillado, que se necesitan urgentemente en las dos ciudades para su salud y bienestar. En consecuencia, consideramos que se requiere urgentemente la ampliación de las instalaciones existentes para satisfacer las necesidades presentes y las futuras inmediatas estimadas.

Criterio para la ampliación.

Ya en octubre de 1962 y en abril de 1963 se habían celebrado juntas mancomunadas de ingenieros y asesores técnicos de la Comisión para considerar una ampliación o modificación a la planta para el tratamiento de las aguas negras de Nogales, Sonora y Nogales, Arizona. El consenso de los participantes fue:

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

(4)

- a).- Que las instalaciones internacionales para el tratamiento y desalojamiento de las aguas negras de las dos ciudades fronterizas se amplíen para las condiciones previstas para 1980, que se consignan en el Anexo 2.
- b).- Que el tratamiento sea completo.

Planes y costos estimados para la ampliación de las instalaciones internacionales de Nogales.

En el Informe Mancomunado de los Ingenieros Principales, del 27 de marzo de 1950, en el que se recomendó la construcción de las obras existentes, está previsto que las adiciones a la planta podrían hacerse en el sitio en que está ahora construida.

Hemos estudiado las instalaciones adicionales que se requieren, en el sitio existente, para proporcionar la capacidad prevista de -- 31 000 metros cúbicos (8.2 millones de galones) por día, y sus costos, que son los siguientes:

	<u>Costo</u> <u>Estimado</u>
1).- Colector emisario adicional de 2 483 metros (8 146 pies) de longitud, desde la frontera internacional hasta la planta existente, de tubo de barro vitrificado de diámetro variable de 0.53 a 0.84 metros (21" a 33"). -----	Dls. 325 000
2).- Instalaciones adicionales de tratamiento en el sitio actual, que consistirán de filtro rociador, un tanque de digestión de lodos - con las obras hidráulicas apropiadas y otras obras necesarias. -----	1'222 000
Total del costo estimado:	Dls. 1'547 000

Las instalaciones adicionales requeridas se muestran en el plano general, Anexo 3, y los costos estimados detallados se muestran en el Anexo 4.

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

(5)

División que se propone de costos entre los dos países.

Consideraremos que los costos de construcción de las instalaciones internacionales adicionales deberían distribuirse entre los dos países en la misma proporción que la capacidad adicional que se asigne a cada uno de ellos.

La capacidad inicial asignada a cada país en las instalaciones existentes y los incrementos de capacidad que a cada uno se le asignan se tabulan como sigue:

<u>Capacidades de la Planta</u>	M E X I C O		ESTADOS UNIDOS		TOTAL m <sup>3</sup> /día	
	m <sup>3</sup> /día	%	m <sup>3</sup> /día	%		
1. Planta existente	4 240	70	1 820	30	6 060	
2. Planta que se propone	18 750	60	12 250	40	31 000	
3. Aumento necesario	14 510	58	10 430	42	24 900	
<u>Capacidades del Colector tubo lleno</u>		lts./s.	%	lts./s.	%	lts./s.
1. Colector existente	131	75	44	25	175	
2. Colector que se propone	431	60	287	40	718	
3. Aumento necesario	300	55	243	45	543	

Proponemos que la distribución entre los dos países, de los costos de construcción de las instalaciones adicionales, en el sitio de la planta existente, sea la siguiente:

	Total (dólares)	M E X I C O		ESTADOS UNIDOS	
		% del total	Can- tidad (dólares)	% del total	Can- tidad (dólares)
Costos de la planta	1'222 000	58	708 800	42	513 200
Costos del colector	325 000	55	179 000	45	146 000
Costos totales:	1'547 000	57.6	887 800	42.4	659 200

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

(6)

División que se propone de los costos de operación y mantenimiento.

Se ha encontrado mutuamente satisfactoria la división entre los dos países de los costos de operación y mantenimiento de la planta existente que se ha efectuado según lo establecido en el Acta Núm. 206 de la Comisión, de fecha 13 de enero de 1958. De acuerdo con estas estipulaciones la distribución anual de dichos costos entre los dos países se hace en la forma siguiente:

- a) Se estima lo que habría costado llevar a cabo los mismos trabajos de operación y mantenimiento en Nogales, Sonora.
- b) De la anterior cantidad estimada, México paga a los Estados Unidos una parte que guarda la misma proporción que el volumen anual de aguas negras de México guarda con el volumen anual de las aguas negras de los dos países.
- c) La parte restante de los costos de operación y mantenimiento de las instalaciones conjuntas queda a cargo de los Estados Unidos.

Se propone que esta base de distribución de los costos de operación y mantenimiento continúe en efecto para las instalaciones internacionales ampliadas; se propone, además, que el costo de cualquier cloración de las aguas negras tratadas no se incluya en los costos conjuntos y que el producto de la venta de los lodos que resulten de la operación de las instalaciones conjuntas se deduzca del costo anual global de la operación y mantenimiento de dichas instalaciones.

Recomendaciones

Sobre la base de las consideraciones y resultados antes descritos

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

(7)

concernientes a la ampliación de las instalaciones internacionales para el tratamiento y desalojamiento de las aguas negras de Nogales, Sonora y Nogales, Arizona, respetuosamente hacemos las siguientes recomendaciones:

- 1.- Que la Comisión adopte el plan propuesto en este informe, para asegurar, hasta 1980, el tratamiento y desalojamiento satisfactorios de las aguas negras de las dos ciudades.
- 2.- Que el diseño, construcción, operación y mantenimiento de las obras antes descritas se lleven a cabo con la aprobación y bajo la supervisión de la Comisión.
- 3.- Que los Estados Unidos construyan las obras antes descritas con la contribución de México de 887 800 dólares, moneda de los Estados Unidos.
- 4.- Que los Estados Unidos ejecuten la operación y mantenimiento de las obras antes descritas y que la Comisión determine anualmente la contribución de México de acuerdo con el procedimiento propuesto en este informe.
- 5.- Que las obras descritas se lleven a cabo lo más pronto posible.
- 6.- Que cada Gobierno haga todo esfuerzo razonable para prevenir o eliminar la infiltración de agua subterránea a las líneas de alcantarillado.

R e s p e t u o s a m e n t e .

  
Norberto Sánchez G.  
Ingeniero Principal  
Sección Mexicana

  
W. E. Walker  
Ingeniero Principal  
Sección de los Estados Unidos

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

Anexo 1

**SISTEMA SANITARIO DE NOGALES**

**REGISTRO DE LOS ESCURRIMIENTOS DE LAS  
AGUAS NEGRAS DE 1962 Y DATOS RELATIVOS**

	<u>Nogales</u> <u>Sonora</u>	<u>Nogales</u> <u>Arizona</u>	<u>Ambas</u> <u>Ciudades</u>
Población total	43 000	8 000	51 000
Población servida	20 000	8 000	28 000
Aportación de aguas negras			
litros por habitante por día	208	510	294
galones por habitante por día	55	135	78
Escurrimiento medio diario			
metros cúbicos por día	4 160	4 080	8 240
millones de galones por día	1.100	1.080	2.180
D.B.O. por habitante			
gramos por habitante por día	77	77	77
libras por habitante por día	0.17	0.17	0.17
D.B.O. total			
kilogramos por día	1 540	616	2 156
libras por día	3 400	1 360	4 760

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

Anexo 2

**SISTEMA SANITARIO DE NOGALES**

**CONDICIONES DE DISEÑO PARA 1980**

	<u>Nogales</u> <u>Sonora</u>	<u>Nogales</u> <u>Arizona</u>	<u>Ambas</u> <u>Ciudades</u>
Población total	75 000	27 000	102 000
Población servida	75 000	27 000	102 000
Aportación de aguas negras			
litros por habitante por día	250	450	303
galones por habitante por día	66	120	80
Escurrimiento medio diario			
metros cúbicos por día	18 750	12 150	30 900
millones de galones por día	4.950	3.240	8.190
D.B.O. por habitante			
gramos por habitante por día	77	77	77
libras por habitante por día	0.17	0.17	0.17
D.B.O. total			
kilogramos por día	5 575	2 070	7 654
libras por día	12 750	4 590	13 340

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

Anexo 4

**COSTOS ESTIMADOS**

INSTALACIONES ADICIONALES REQUERIDAS EN EL SITIO EXISTENTE DE LA PLANTA INTERNACIONAL DE TRATAMIENTO DE AGUAS NEGRAS EN NOGALES, ARIZONA, PARA PROPORCIONAR UNA CAPACIDAD TOTAL DE 31 000 METROS CUBICOS POR DIA.

<b>A. Adiciones a la Planta</b>	<b>Dólares</b>
1 Excavación general y relleno con material de acarreo	\$76 500
2 Excavación y bases de concreto para los lechos de lodos	16 000
3 Nivelación y pavimentación.	15 300
4 Adiciones y cambios en las cercas	1 000
5 Estructuras de concreto para entrada, derivación y distribución y accesorios	5 140
6 Estructura Parshall de concreto y accesorios	3 750
7 Estructura de concreto para la rejilla y accesorios	4 250
8 Estructura de concreto del desarenador y accesorios	7 200
9 Estructuras de distribución y canal de concreto y accesorios	2 150
10 Tanque de sedimentación primaria y estructura del filtro de recirculación, de concreto, casa de bombas, y accesorios	98 150
11 Estructura de concreto del tanque de sedimentación secundaria, cuarto de bombas y accesorios	87 500
12 Estación de concreto de la bomba del filtro y accesorios	13 000
13 Filtros de concreto y accesorios	70 000
14 Digestor de concreto, Primario y accesorios	37 500
15 Digestor de concreto, Secundario y accesorios	34 500
16 Incinerador de concreto y accesorios	2 500
17 Miscelánea de fierro	2 500
18 Domo para gas para el digestor primario	1 500
19 Cubierta del digestor para retención de gas	21 500
20 Casa de control del digestor	15 000
21 Calentador de lodos	10 700
22 Compresor de gas del digestor y anexos	13 200
23 Dispositivos de protección contra gas y medidores de la planta en general	6 400
24 Tubería para la mezcla de gas y calentador de lodos del digestor	9 980
25 Bombas y tubería para lodos, sobrenadante y calentador del digestor	27 350
26 Tubería de gas de lodos del digestor	4 250
27 Tubería del digestor y lechos de lodos	10 100
28 Tubería y estructura de la entrada a la planta y desvío	2 280
29 Bombas y tubería para los lodos de los tanques primario y secundario	12 200
30 Tubería para natas primarias y secundarias	6 450
31 Bomba y tubería para desagüe del tanque	6 200
32 Estructura y colector de la planta	2 530

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

Anexo 4  
Hoja 2

	<u>Dólares</u>
33 Tubería del tanque a la estación de bomba del filtro	3 700
34 Tubería del filtro	13 500
35 Tubería de recirculación del filtro	4 450
36 Miscelánea de la tubería de gas	200
37 Tubería de aire	50
38 Tubería de agua potable	2 150
39 Bomba y tubería de agua no potable	2 490
40 Tubería de la estación de bomba del filtro	2 420
41 Bombas de resumidero en general	920
42 Compuertas de desagüe y mecanismo	11 400
43 Medidor del vertedor Parshall	1 380
44 Medidor de gasto de recirculación del filtro	1 550
45 Control de la derivación de entrada y distribución	3 470
46 Criba y molino	11 350
47 Desarenador, transportador y controles	25 800
48 Colectores de lodos primarios y secundarios	104 170
49 Distribuidores del filtro rotativo	53 000
50 Drenes del filtro	42 700
51 Arbol del filtro rociador	65 000
52 Acometida eléctrica, centrales de tableros y control de motores	18 090
53 Todos los alambrados e iluminación para los edificios	2 250
54 Alambrado para el equipo	38 130
55 Alambrado e iluminación del patio	3 550
56 Miscelánea de cambios y adiciones a la planta existente	10 000
Subtotal de costos de construcción	\$1'048 300
57 Ingeniería (6%)	<u>62 900</u>
58 Imprevistos (10%)	<u>111 100</u>
59 Costo total-redondeado	\$1'222 000

**B. Colector emisario adicional**

<u>Cantidad</u>	<u>Descripción</u>	<u>Precio</u>	<u>Unitario</u>	<u>Total</u>
13 800 Yd <sup>3</sup>	Excavación en tierra	Dls. \$ 1.80		\$ 24 840
1 250 Yd <sup>3</sup>	Excavación en roca		9.00	11 250
1 900 Yd <sup>2</sup>	Remoción y reposición de pavimento de concreto		12.50	23 750
1 250 Yd <sup>2</sup>	Remoción y reposición de pavimento de asfalto		5.50	6 875
2 845 Pies	Albañal de B.V. de 21"		13.25	37 696
5 355 Pies	Albañal de B.V. de 24"		15.45	82 735
2 130 Pies	Albañal de B.V. de 27"		19.00	40 470

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

Anexo 4  
Hoja 3

900 Pies	Albañal de B.V. de 33"	Dls.	\$ 27.00	24 300
320 Pies	Pozos de visita de 5'		37.00	11 840
30 Jgo.	Marcos y tapas para pozo de visita		55.00	1 650
---	Vertedor Parshall, medidor, caseta y alambrado	Global		4 200
---	Estructura de derivación (distribu- ción del flujo)	Global		4 000
---	Miscelánea de construcción	Global		5 000
	Subtotal de costos de construcción			\$ 278 606
	Ingeniería (6%)			16 716
	Imprevistos (10%)			\$ 295 322
				29 532
	Costo total - redondeado	Dls.	\$ 325 000	