

El Paso, Texas,
26 de abril de 1963.

El Paso, Texas,
April 26, 1963.

ACTA NUM. 213

PROGRAMA DE PERFORACION E INYECTADO DE LA
CIMENTACION DE LA PRESA DE LA AMISTAD.-----

La Comisión se reunió en las oficinas de la Sección de los Estados Unidos en El Paso, Texas, a las catorce horas del día 26 de abril de 1963, para considerar el "Informe Conjunto de los Ingenieros Principales Acerca de la Perforación e Inyectado de la Cimentación a lo Largo de la Cortina de Tierra de la Presa de La Amistad". Los textos en español y en inglés de este informe, presentado por el Ingeniero Principal en Funciones Jenaro Paz Reyes y el Ingeniero Principal L. H. Henderson, con fecha 23 de abril de 1963, se adjuntan a la presente acta y forman parte de ella.-----

La Comisión revisó el Informe Conjunto antes mencionado y encontró que está de conformidad con las estipulaciones del Artículo 5 del Tratado de Aguas de 1944 y con las Actas Núms. 207 y 210 fechadas el 19 de junio de 1958 y el 12 de enero de 1961, respectivamente. La Comisión estuvo de acuerdo en que es en beneficio de los dos países terminar los trabajos de perforación e inyectado lo más pronto posible. Cada Comisionado expresó su completa aprobación de dicho informe y se adoptó la siguiente resolución: -----

"La Comisión aprueba por medio de la presente el 'Informe Conjunto de los Ingenieros Principales Acerca de la Perforación e Inyectado de la Cimentación a lo Largo de la Cortina de Tierra de la Presa de La Amistad' fechado el 23 de abril de 1963 y recomienda a los dos Gobiernos que se ejecute la perforación e inyectado mancomunado de la cimentación de la presa a la

(Continúa en la hoja 2)

MINUTE NO. 213

FOUNDATION DRILLING AND GROUTING PROGRAM
FOR AMISTAD DAM.-----

The Commission met in the offices of the United States Section in El Paso, Texas, on April 26, 1963 at 2:00 p.m. to consider the "Joint Report of the Principal Engineers Concerning Foundation Drilling and Grouting Along the Embankment Sections of Amistad Dam." The English and Spanish texts of this report, submitted by Principal Engineer L. H. Henderson and Acting Principal Engineer Jenaro Paz Reyes under date of April 23, 1963, are attached hereto and form part hereof.-----

The Commission reviewed the aforementioned Joint Report and found it to be in accordance with the provisions of Article 5 of the 1944 Water Treaty and Minutes Nos. 207 and 210 dated June 19, 1958 and January 12, 1961 respectively. The Commission agreed that it is in the interests of both countries to complete the foundation drilling and grouting work at the earliest practicable date. Each Commissioner expressed full approval of said report, and the following resolution was adopted: -----

"The Commission hereby approves the 'Joint Report of the Principal Engineers Concerning Foundation Drilling and Grouting Along the Embankment Sections of Amistad Dam' dated April 23, 1963, and recommends to the two Governments that the joint drilling and grouting of the foundation of the dam be performed at the earliest practicable date, in accordance with the program -

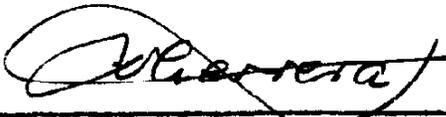
(Continued on Sheet No. 2)

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

(Continúa de la hoja 1)

mayor brevedad posible, conforme al -
programa que se indica en el informe
citado y que se autorice a la Comi---
sión a convenir las modificaciones ---
que se encuentren necesarias, inclu---
yendo las de distribución de trabajos
entre los dos países, a fin de que la
ejecución de la perforación e inyecta
do no cause demoras en el resto de ---
los trabajos de construcción de la --
presa." -----

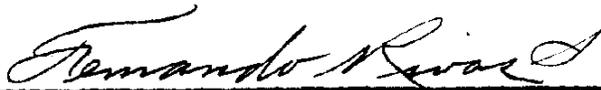
Se levantó la sesión.



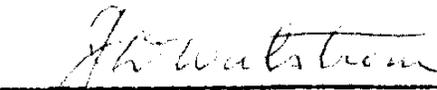
Comisionado de México



Comisionado de los Estados Unidos



Secretario de la Sección de México



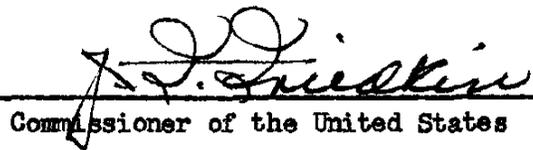
Secretario de la Sección de los Estados
Unidos.

INTERNATIONAL BOUNDARY AND WATER
COMMISSION UNITED STATES AND MEXICO

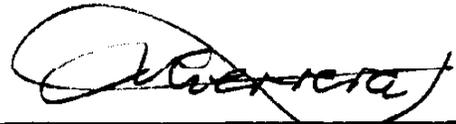
(Continued from Sheet No. 1)

set forth in the aforementioned report,
and that the Commission be authorized
to agree to such modifications as may
be found necessary, including those ---
relating to distribution of work be- -
tween the two countries, in order that
the performance of the drilling and --
grouting may not cause delays in the -
rest of the construction work of the -
dam." -----

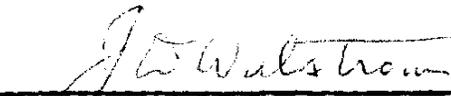
The meeting then adjourned.



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, Chih.,
23 de abril de 1963.

INFORME CONJUNTO DE LOS INGENIEROS PRINCIPALES
ACERCA DE LA PERFORACION E INYECTADO DE LA CIMENTACION
A LO LARGO DE LA CORTINA DE TIERRA DE LA PRESA DE LA AMISTAD.

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

Señores:

1) En cumplimiento a vuestras instrucciones, con todo respeto ponemos a su consideración el siguiente informe acerca del programa de perforación e inyectado de la cimentación, que se ha recomendado se termine tan pronto como sea posible, en conexión con la construcción de la segunda presa principal internacional de almacenamiento sobre el Río Bravo en el sitio de La Amistad, de conformidad con el Artículo No. 5 del Tratado de Aguas de 1944, con el Acta No. 207 fechada el 19 de junio de 1958, y con el Acta No. 210 fechada el 12 de enero de 1961 y aprobadas posteriormente por los dos Gobiernos. La perforación e inyectado a que nos referimos son los que se necesitan para proveer a) una pantalla de lechada de cemento a lo largo de la línea de centro del dentellón (que coincide con el eje de la cortina), debajo de toda la longitud de los tramos de cortina de tierra de la presa; b) el inyectado de todos los pozos de exploración que existen y que están situados de 15 a 23 metros (50 a 75 pies) aguas arriba del eje de la cortina; y c) una pantalla continua de lechada de cemento debajo del Dique No. 3 del lado de los Estados Unidos.

Urgencia del Programa.

2) Los estudios más recientes han indicado que habrá suficiente

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

(2)

roca proveniente de las excavaciones en el estanque amortiguador, en los canales de toma para generación y en los canales de descarga, para suministrar toda o casi toda la roca necesaria para la protección de la cortina de tierra. Sin embargo, si los dos países quieren beneficiarse con los ahorros importantes que esta circunstancia permite, la construcción de la cortina de tierra debe empezarse antes del trabajo en roca y llevarle una delantera satisfactoria. El trabajo de la cortina propiamente dicha está programado para empezar el mes de noviembre de 1963. Con el fin de que algunos tramos de la cortina de tierra se puedan terminar para cuando la roca esté disponible, será necesario que la construcción de la pantalla de lechada de cemento en los dos lados del río se inicie desde la margen del cauce del río y se lleve retirándose de él. También será necesario que la pantalla se termine en una longitud de cuando menos de 1.6 kilómetros (una milla) a cada lado del cauce del río en un período de seis meses y que se termine totalmente hasta los límites propuestos de la cortina de tierra en un período de 18 meses. La terminación a la brevedad posible de este programa de inyectado de la cimentación es un factor importante en la realización de los propósitos conjuntos de los dos países, de empezar a almacenar agua en el vaso de La Amistad tan pronto como sea factible.

Descripción del Trabajo.

3) Creemos que todo el programa se debe llevar a cabo en cada país por las Secciones correspondientes bajo la supervisión y control de la Comisión de completa conformidad con las especificaciones técnicas

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

(3)

que se formularán y se aceptarán por las dos Secciones de la Comisión.

Todo el trabajo sin excepción se subordinará a las condiciones que se encuentren a medida que el trabajo progrese. Las perforaciones para el inyectado se localizarán en el plano del eje de la cortina con una inclinación que se retire del cauce del río en ambos lados y que guarde en lo general un ángulo de 10° con la vertical y en ningún caso más de 20° con la vertical.

La longitud total de la pantalla de inyectado en los dos lados del cauce del río será de 10,915 metros (35,810 pies). De este total, 6,540 metros (21,460 pies) están en México, y 4,375 metros (14,350 pies) están en los Estados Unidos, incluyendo una pantalla de inyectado de 701 metros (2,300 pies) a lo largo del Dique No. 3. Por lo general, las perforaciones para el inyectado se harán cada 6.1 metros (20 pies) centro a centro y se llevarán hasta el nivel estático del agua, aunque en varios tramos que suman 4,237 metros (13,900 pies) donde se observaron grandes pérdidas de agua durante la perforación de exploración y de prueba, las perforaciones quedarán espaciadas 3.05 metros (10 pies) centro a centro, y debido a tales pérdidas de agua, en varios tramos que suman aproximadamente 1,036 metros (3,400 pies), las perforaciones de inyectado se profundizarán abajo del nivel estático del agua. Basándose en exploraciones excepcionalmente completas de la cimentación tomando muestras de corazón, complementadas por métodos electrogeofísicos, se ha precisado que se necesitará un mínimo de 2,500 perforaciones, con una profundidad media de 53.3 metros (175 pies) que dan un total de --

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

(4)

133,500 metros (438,000 pies) de perforación. Sin embargo, a medida que el trabajo progrese se encontrarán, sin duda alguna, condiciones en que el número de perforaciones se deberá aumentar intercalando otras perforaciones para asegurar que la cimentación se ha inyectado debidamente. Ya que es imposible prever el número y la longitud de metros de perforaciones intercaladas adicionales que se necesitarán, se ha añadido un 10% al costo del trabajo, para cubrir este imprevisto particular, en adición al imprevisto ordinario del 10%, con lo cual resulta un total de 20% para cubrir los imprevistos, que se agrega al costo estimado.

Estimación de Costos.

4) La estimación de costos del programa de perforación e inyectado es de \$35'462,500.00 (dólares 2'837,000.00) como se muestra en la estimación de costos detallada del Anexo A. De esta cantidad, el costo estimado de la parte que queda en México es de \$22'475,000.00 (dólares 1'798,000.00) y el costo estimado de la porción que queda en los Estados Unidos es de \$12'987,500.00 (dólares 1'039,000.00).

Recomendaciones:

- 5) En vista de lo anterior, se recomienda:
- a) Que la perforación e inyectado se inicien en la fecha más próxima posible.
 - b) Que la ejecución de la parte de trabajo que queda en cada país y el costo que de ella resulta según se indica en la estimación arriba descrita, se le acrediten a cada uno y que se acepten para ser incluidos en la división

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

(5)

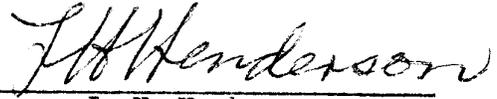
final de los conceptos de construcción y de costos en la misma manera como se indica en el Acta No. 210;

- c) Que si le fuere necesario a cada país ejecutar trabajo adicional de perforación e inyectado en exceso de lo que se incluye en el renglón del 20% de imprevistos, que ese costo de más se cargue a ese país y que no se incluya en la división eventual del costo del proyecto; y
- d) Que el trabajo en cada país se ejecute de acuerdo con las especificaciones que apruebe la Comisión, y bajo el control y la supervisión conjuntos de la Comisión.

Con todo respeto,



Jenaro Paz Reyes
Ingeniero Principal en Funciones
Sección Mexicana.



L. H. Henderson
Ingeniero Principal
Sección de los Estados Unidos.

1 Anexo.-

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

Ciudad Juárez, Chih.,
10 de septiembre de 1963.

INFORME CONJUNTO DE LOS INGENIEROS PRINCIPALES
ACERCA DE LOS DISEÑOS Y DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LA
CONSTRUCCION DE LA PRESA DE LA AMISTAD EN EL RIO BRAVO.

A los Honorables Comisionados,
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 este informe acerca de los diseños, estimación de costos, y división de costos y de trabajos de construcción de la Presa de La Amistad, la segunda presa principal internacional de almacenamiento en el Río Bravo. El informe incluye nuestras recomendaciones para la realización de esta obra, por las dos Secciones de la Comisión.

En el "Informe acerca de la Conferencia Mixta de Ingeniería" celebrada en México, D. F. del 4 al 13 de marzo de 1946, que fue adoptado por la Comisión en el Acta 182 del 23 de septiembre de 1946 y aprobado posteriormente por los dos Gobiernos, se asentaron las investigaciones y los procedimientos que deberían seguirse en el desarrollo de los planes y especificaciones finales para las presas internacionales en el Río Bravo.

Por medio del Acta Núm. 207, fechada el 19 de junio de 1958 y aprobada posteriormente por los dos Gobiernos, la Comisión estuvo de acuerdo en el sitio recomendado para la Presa de La Amistad, en las

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

(2)

capacidades del vaso requeridas para el control de avenidas, para el almacenamiento de agua y para el depósito de azolves, y en el tipo de presa más económica que podía ser construida.

Por medio del Acta Núm. 210 fechada el 12 de enero de 1961 la Comisión recomendó que los dos Gobiernos aprobaran la construcción de la Presa de La Amistad, de acuerdo con los planes descritos en el informe de ingeniería anexo al Acta Núm. 207, y que se hicieran trabajos preparatorios necesarios antes de que se emprendiera la construcción de la presa, incluyendo en ellos los trabajos técnicos de diseño y la división de éstos; recomendó también que los dos Gobiernos aprobaran, con determinadas condiciones, la construcción de una planta internacional para la generación de energía hidroeléctrica en la Presa de La Amistad. Esta Acta fue aprobada posteriormente por los dos Gobiernos.

De conformidad con lo aprobado en el Acta Núm. 210, se han llevado a cabo los trabajos técnicos de diseño, incluyendo la preparación de planos, especificaciones, dibujos de construcción y estimaciones de ingeniería correspondientes, que fueron asignados para su ejecución a las dos Secciones de la Comisión. El trabajo asignado a la Sección Mexicana ha sido hecho en la Secretaría de Recursos Hidráulicos en México, D. F., y el asignado a la Sección de los Estados Unidos en la Oficina del Ingeniero de Distrito, del Cuerpo de Ingenieros del Ejército de los Estados Unidos, en Fort Worth, Texas.

Las otras dos partidas de trabajos preparatorios aprobadas por el Acta Núm. 210 y asignadas para su ejecución a la Sección de los

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

(3)

Estados Unidos de la Comisión, han sido terminadas:

- a) El trabajo de exploración de la cimentación indispensable para el diseño y para mostrar la extensión del inyectado de lechada de cemento que se requiera, y
- b) Un levantamiento topográfico aéreo de todo el vaso.

En el Acta Núm. 213 del 26 de abril de 1963, aprobada posteriormente por los dos Gobiernos, la Comisión adoptó las recomendaciones del Informe Conjunto de los Ingenieros Principales del 23 de abril de 1963, para que se hiciera la pantalla de inyectado debajo de la cortina de tierra de la presa, y que se terminara una parte de ella no menor que 1.6 kilómetros a cada lado del barranco del río en un período de seis meses después de iniciarse el trabajo, y terminándola completamente en un período de dieciocho meses. Este trabajo se encuentra actualmente en ejecución.

Generalidades.

La Presa de La Amistad será la segunda presa principal internacional de almacenamiento que se construya en el Río Bravo de acuerdo con las estipulaciones del Tratado de Aguas del 3 de febrero de 1944. El sitio de la presa está aproximadamente a 420 kilómetros aguas arriba de la Presa Falcón, la primera presa principal internacional de almacenamiento; aproximadamente a 1.6 kilómetros abajo de la desembocadura del Río Devils, y a 20 kilómetros aguas arriba de Ciudad Acuña, Coahuila, y Del Rio, Texas. Está diseñada como presa de usos múltiples, para almacenamiento de agua, protección contra avenidas y generación de energía

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

(4)

hidroeléctrica, para los dos países. El vaso de la presa podrá también utilizarse por los dos países para recreo y otros usos benéficos conexos.

La construcción de la presa será ejecutada bajo la supervisión de la Comisión. Cada Sección de la Comisión hará dentro de su propio país las desviaciones de ferrocarriles, carreteras y líneas de servicios que existan en el vaso; la construcción de los campamentos de construcción convenientes, y la adquisición de los terrenos que se necesiten para la presa y el vaso.

Criterio de Diseño.

Las Dependencias encargadas del diseño prepararon, intercambiaron y convinieron en los datos y memorándums de diseño en los que se detallan los criterios desarrollados y empleados en la preparación de los diseños asignados para su ejecución a las dos Secciones de la Comisión. En la Estación Experimental de Vías Fluviales del Cuerpo de Ingenieros en Vicksburg, Mississippi, se hicieron pruebas con modelos del comportamiento hidráulico del vertedor y del estanque amortiguador.

Los datos y memorándums de diseño fueron revisados en las reuniones conjuntas de los ingenieros de las dos Secciones de la Comisión, sus asesores técnicos y los ingenieros de las dependencias encargadas del diseño. Entre los asesores técnicos estuvieron los señores Aurelio Benassini y Alfonso de la O Carreño, de la Sección Mexicana, y los señores R. J. Tipton y Walker R. Young, de la Sección de los Estados Unidos.

En las Juntas se convinieron algunas modificaciones a los proyectos preliminares, siendo las principales:

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

(5)

1. La cresta de la presa se subió a la elevación 351.22 metros, 0.30 metros arriba de la elevación mostrada en los planos preliminares, y el número de compuertas radiales se redujo de dieciocho a dieciséis, debido a que se encontró que estas modificaciones proporcionarían una capacidad adecuada de descarga del vertedor con ahorro en el costo de la presa.
2. El estanque amortiguador de tipo de cubeta deflectora que se propuso originalmente se sustituyó por un estanque amortiguador de salto hidráulico con delantal horizontal ordinario y con una línea de dientes deflectores, en vista de que se mejorarían las características hidráulicas y se reducirían las posibles erosiones del lecho del río aguas abajo.
3. Se suprimieron las tomas de riego separadas de los dos países, pues la mayor parte del tiempo se podrán hacer las descargas por las tuberías de presión de cada país, excepto en las raras ocasiones que los niveles del vaso estén muy bajos. En estos períodos las descargas sólo se harán por las tuberías de presión de los Estados Unidos, que están más bajas, y que proporcionarán suficiente capacidad -235 metros cúbicos por segundo- para satisfacer las necesidades de agua de los dos países abajo de la Presa de La Amistad. Estas tuberías quedarán a una elevación tal que permiten vaciar el vaso.

Planos.

Se anexan al presente informe quince planos. En el Anexo Núm. 1

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

(6)

se muestran la localización de la Presa de La Amistad en el Río Bravo y su posición con respecto a las ciudades principales más cercanas, carreteras y ferrocarriles en México y en los Estados Unidos. En el Anexo Núm. 2 se muestran la presa y el vaso, y en el Anexo Núm. 3 se muestra la cortina con el alineamiento y perfil definitivos. El diseño de la Presa de La Amistad se muestra en trece planos, Anexos 3 al 15, y a los que se refieren los párrafos que siguen.

Descripción General.

La Presa de La Amistad tendrá una longitud total de 9,760.30 metros y consistirá en una estructura de gravedad de concreto de 665.11 metros, en el cañón del río, flanqueada por dos terraplenes: uno de 6,506.52 metros en México, y otro de 2,588.67 metros en los Estados Unidos. El vaso tendrá una capacidad de 7,070 millones de metros cúbicos, y una superficie de 35,695 hectáreas a la elevación máxima de 349.03 metros.

Sección de Concreto en el Río. La sección de gravedad de concreto, mostrada en los Anexos 7 y 8, la forman en su parte central los monolitos vertedores, y a cada lado una sección no vertedora que incluye los monolitos para las tomas y los monolitos de transición a los terraplenes de cada lado.

Vertedor. El vertedor consiste en 15 monolitos vertedores y en cada extremo un monolito para elevador. Estos 17 monolitos, con una longitud total de 315.17 metros, forman 16 vanos vertedores. La elevación de la cresta del vertedor es de 331.13 metros, y el punto más bajo

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

(7)

de la excavación de la cimentación está a la elevación 263.65 metros.

La descarga sobre la cresta se controla por 16 compuertas radiales de 15.24 metros de anchura por 16.46 metros de altura. La capacidad máxima de descarga es de 179.2 metros cúbicos por segundo por metro lineal, o un total de 43,690 metros cúbicos por segundo. Los derrames para avenidas iguales a las máximas que se han registrado se limitarán a 4,000 metros cúbicos por segundo, que es la capacidad segura del cauce del río abajo de la presa.

Los perfiles de la cresta del vertedor, de las curvas de entrada al estanque amortiguador, de los muros guías y de las pilas fueron determinados por análisis hidráulicos complementados con pruebas en modelos. Un puente de concreto preesforzado, a la elevación 351.22 metros, sostenido por pilas de 3.05 metros de espesor entre los vanos vertedores, cruzará el vertedor y tendrá un piso de concreto reforzado de 10.36 metros de ancho y una banqueta de 1.22 metros. El camino quedará alumbrado por lámparas de tipo de autopista montadas en el lado de aguas abajo del puente; en este mismo lado habrá un andador para facilitar el acceso a los mecanismos elevadores de las compuertas. El edificio en que estará el equipo de control de los mecanismos elevadores de las compuertas quedará localizado sobre el monolito central del vertedor.

Hay dos casetas de elevadores, una a cada lado del vertedor. El pozo del elevador y de las escaleras llegará hasta una galería de drenaje y de inspección que está en el fondo de la cortina. De esta galería, que se extiende a todo lo largo del vertedor, se inyectará la pantalla

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

(8)

de lechada de cemento para sellar la cimentación.

Estanque Amortiguador. El estanque amortiguador será del tipo de salto hidráulico con delantal horizontal, con una línea de dientes deflectores. Será de 289.56 metros de ancho entre los muros de encauzamiento, y de 71.40 metros de largo. El piso será de concreto reforzado con un espesor de 1.52 metros, anclado en la cimentación de caliza. La línea de dientes deflectores consistirá en 47 dientes, cada uno de 3.66 metros de altura y 2.74 metros de anchura, con la cara de aguas arriba situada a 24.83 metros aguas arriba del extremo inferior del estanque amortiguador. El umbral del extremo será de 5.49 metros de altura, de 1.52 metros de grueso, y la cara de aguas arriba tendrá un talud de 1:1.

Los muros de encauzamiento, cuyos perfiles se determinaron mediante estudios con modelos hidráulicos, serán de 22.86 metros de altura y de unos 71.30 metros de largo. Las coronas de estos muros quedarán a la elevación 289.56 metros, a más o menos 5.18 metros abajo del nivel máximo estimado del agua en el canal de descarga.

El canal de descarga tendrá una pendiente de fondo de 4:1 desde el umbral del extremo a la elevación 272.19 metros hasta el lecho del río a la elevación 273.71 metros, y de allí correrá horizontalmente hasta la superficie de la roca firme.

Monolitos no Vertedores. Los monolitos no vertedores tienen 174.68 metros de longitud del lado de México, y 175.26 metros del lado de los Estados Unidos, y son como sigue: un monolito intermedio enseguida de los monolitos para elevador; cuatro monolitos para las tomas

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

(9)

de México, y cinco monolitos para las tomas de los Estados Unidos, y finalmente seis monolitos de transición en cada país.

Monolitos para las Tomas. En el Anexo Núm. 9 se muestran la elevación, planta y cortes de los monolitos que forman la obra de toma para generación del lado de los Estados Unidos, y en el Anexo Núm. 10 se da la misma información para los monolitos que forman la obra de toma para generación del lado de México.

La estructura de toma para los Estados Unidos incluye cinco tuberías de presión de 4.42 metros de diámetro con el umbral a la elevación 283.46 metros, mientras que la estructura de la toma de México incluye cuatro tuberías de presión de 4.80 metros de diámetro con el umbral a la elevación 294.20 metros. Las tuberías de presión llevarán revestimiento metálico y estarán alojadas en parte en la sección de gravedad de concreto y en parte en túneles a través de la roca.

Las entradas de las tuberías de presión de las dos estructuras serán controladas por compuertas de servicio de tipo tractor. Se dejarán también ranuras para compuertas de mampara a la entrada de las tomas, y cada estructura irá provista de una compuerta de mampara para casos de emergencia. También se pondrán rejillas para la basura.

Durante la construcción de la presa se harán obras para asegurar el paso ininterrumpido de los escurrimientos normales del río para su uso aguas abajo. Después de terminada la presa las descargas para riego se harán por las plantas de fuerza. Mientras se instalan suficientes unidades para satisfacer las demandas máximas para riego, las descargas

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

(10)

para riego se harán por las tuberías de presión de los dos países modificando sus salidas para este fin.

Con excepción del número y tamaño de las tuberías que se pondrán, las tomas para generación en los dos países serán equipadas en forma semejante. Las plataformas de operación situadas a una elevación aproximada de 351.46 metros, servirán para operar los mecanismos elevadores de las compuertas de las tuberías de presión y las rejillas. Se usará una grúa viajera en estas plataformas para darle servicio a cada ranura, a la compuerta de mampara y al mecanismo elevador, y para limpiar de escombros la entrada de las tomas. Otra plataforma de servicio a la elevación 341.38 metros se usará para la inspección y cuidado de las compuertas de las tuberías de presión y de las mamparas. Una galería de acceso conectará mediante escaleras esta plataforma de servicio con la torre del elevador situada a la elevación 348.39 metros.

Habrá una galería de inspección que partiendo desde el pozo del elevador atravesará los monolitos de toma y todos los monolitos de transición. Esta galería de inspección está conectada a una galería de drenaje que pasa por la base de los monolitos de toma y por debajo de las compuertas de las tuberías de presión; esta última galería desemboca en la galería del vertedor, y servirá para inyectar una pantalla de lechada de cemento para sellar la cimentación y para reducir la sub-presión hidrostática en la base de los monolitos de toma.

Cortina de Tierra. Las secciones típicas de la cortina de tierra se muestran en el Anexo Núm. 4. Cada sección consistirá esencialmente en

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

(11)

un corazón impermeable que llevará por el lado de aguas arriba, inmediatamente adyacente, una zona de material semi-permeable y luego una zona de material permeable, mientras que del lado de aguas abajo del corazón habrá una zona enteramente de material permeable. El talud de aguas arriba será de 2.5:1, y el de aguas abajo de 2:1. Los dos taludes serán revestidos con roca al volteo con un espesor de 3 metros en el lado de aguas arriba, y de un metro en el lado de aguas abajo. La roca proven- drá de las excavaciones que se harán para el estanque amortiguador, las tomas, las plantas de fuerza y los canales de descarga. La corona de la cortina de tierra tendrá una anchura total de 10 metros y quedará ter- minada como camino asfaltado de dos carriles a todo su largo, protegido en el lado de aguas abajo por un parapeto metálico. Se construirán en el lado de aguas arriba una guarnición y una banquetta de concreto y se pon- drá una cerca de piezas de acero. Se harán caminos de acceso partiendo de la cortina hasta los sitios de las plantas de fuerza en los dos países.

La preparación de la cimentación variará de acuerdo con la loca- lización y la altura de la cortina de tierra sobre el terreno natural. En los tramos donde sólo se encuentran capas delgadas de grava de alu- vión sobre la formación Georgetown, se limpiará toda la cimentación has- ta llegar a la roca. Donde el material de la cimentación sea aluvión o formación Del Rio intemperizada, se excavará una zanja para un dentellón centrada debajo del corazón impermeable hasta llegar a la formación Georgetown o Del Rio sana, dándole la anchura que sea necesaria para asegurar un dentellón impermeable efectivo.

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

(12)

Como se muestra en el Anexo Núm. 3, hay disponibles cantidades más que suficientes de materiales para la cortina de tierra en las zonas de préstamo cercanas a la obra.

Estipulaciones para la generación de energía.

El Acta Núm. 210 estipula la construcción de una planta internacional de energía eléctrica en la Presa de La Amistad integrada por dos unidades, una en cada país, cada una con capacidad máxima de 80,000 K.W. con carga mínima, correspondiente a la elevación 307 metros. El Acta Núm. 210 estipula además: "que cada país quede facultado a construir su unidad en el tiempo o tiempos y en las etapas que considere conveniente, en la inteligencia de que el otro país no quedará obligado a emprender la construcción de su respectiva unidad en plazo alguno; que independientemente del tiempo o tiempos en que cada país emprenda la construcción de su respectiva unidad, se instalen en la presa, durante su construcción, las tomas y tuberías de presión que requieran las dos unidades...." "que el diseño, construcción, operación y mantenimiento de cada unidad queden sujetos a la supervisión y control de la Comisión; que la división de los costos de construcción, operación y mantenimiento de la planta con sus tomas y tuberías de presión, que se estipula en el artículo 7 del Tratado, se efectúe asignando a cada Sección la ejecución del diseño, construcción, operación y mantenimiento de su unidad; que cada país genere en su propia unidad para su uso y en su provecho hasta la mitad de la energía potencial, y que la Comisión pueda autorizar temporalmente a cualquiera de los dos países a generar para su uso y en su provecho aquella parte de la energía

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

(13)

potencial que pertenezca al otro país y que éste no pueda generar en su propia unidad, en la inteligencia de que dicha autorización y uso no establecerá derecho alguno para continuar esa generación y uso".

Los acuerdos subsiguientes a que han llegado las dos Secciones relativos a la generación de energía eléctrica incluyen la determinación por cada país de la localización de sus tomas para generación, y la definición de su nivel mínimo para generación con las siguientes elevaciones aproximadas y los correspondientes volúmenes de almacenamiento.

	<u>Umbral de las tuberías de Presión</u>		<u>Nivel Mínimo para Generación</u>	
	<u>Unidades Métricas</u>	<u>Unidades Inglesas</u>	<u>Unidades Métricas</u>	<u>Unidades Inglesas</u>
<u>México</u>				
Elevaciones	294.2 m.	965.22 pies	303.0 m.	994.1 pies
Almacenamiento	77'700,000 m ³	63,000 a.p.	228'000,000 m ³	185,000 a.p.
<u>Estados Unidos</u>				
Elevaciones	283.5 m.	930.0 pies	293.0 m.	962.0 pies
Almacenamiento	7'401,000 m ³	6,000 a.p.	66'608,000 m ³	54,000 a.p.

Para cumplir estas estipulaciones los proyectos que se han descrito antes incluyen la construcción en los dos países de monolitos para las tomas, tuberías de presión, compuertas necesarias para control, y otras obras conexas que se requieran en la presa para que cada país pueda instalar el equipo para generar energía hidroeléctrica si más tarde lo desea o cuando más tarde lo desee. Las excavaciones para los canales de llegada y de descarga de las

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

(14)

tomas, y para las estructuras futuras de las casas de máquinas se harán al mismo tiempo que las excavaciones para la cortina y el vertedor para que no haya necesidad de hacer más voladuras después de que se haya terminado la presa.

Construcción de Obras Conexas.

También se han hecho proyectos aprobados por las dos Secciones para llevar a cabo los siguientes trabajos conexos a la Presa de La Amistad:

- a) La monumentación de la línea de jurisdicción en el vaso según lo estipula el artículo 21 del Tratado de Aguas de 1944.
- b) La construcción de una represa hidrométrica vertedora de mampostería aproximadamente a 3.2 kilómetros aguas abajo de la presa.
- c) Trabajo de relleno adicional necesario para obturar las cavernas, y de inyectado de lechada de cemento para cerrar las fallas menores que se vayan encontrando en las formaciones de caliza en la periferia del vaso para evitar la posibilidad de filtraciones excesivas.

Costos Estimados.

El costo de la Presa de La Amistad se estimó con los precios unitarios de los Estados Unidos y con los precios unitarios de México, y los resultados que se obtuvieron fueron casi iguales. Al determinar la división de costos entre las dos Secciones y la asignación de las partidas de trabajo a las dos Secciones, se acordó usar el costo estimado de los Estados Unidos, en vista de que la estimación de México incluye partidas de materiales que tendría que importar este país, por lo que resulta un costo estimado que no está basado íntegramente en el sistema económico de México.

El costo estimado de la Presa de La Amistad para retención de azolves, almacenamiento de agua y control de avenidas, es de Dls. 60'892,930. Esta cantidad incluye además de los costos de la presa, el costo de los estudios y proyectos, la monumentación en el vaso y la construcción de una represa hidrométrica aguas abajo de la presa, pero no incluye el costo del trabajo de relleno adicional para tapar cavernas y de inyectado para remediar las fallas menores que se vayan encontrando en las formaciones de caliza en la periferia del vaso, trabajo que evitará la posibilidad de filtraciones excesivas. Este trabajo que tendrá que ejecutarse tan sólo se ha bosquejado y su costo definitivo no se puede estimar por ahora. Se espera que este trabajo se terminará al final del primer año de construcción de la presa, y se recomienda que tan pronto como se termine y se fije su costo efectivo, éste se prorratee entre los dos países de acuerdo con el artículo 5 del Tratado y que se tome en cuenta esta división de costos reajustando las partidas de trabajo asignadas a cada país.

El costo inicial estimado para que en la parte de la presa de cada país se hagan los trabajos y las obras adicionales para las instalaciones separadas futuras para la generación hidroeléctrica como se propone en el Acta Núm. 210, es de Dls. 13'444,762. Las obras adicionales que se necesitan para la generación hidroeléctrica incluyen la prolongación de la sección de concreto en unos 76 metros como preparación para colocar las tuberías de presión; las tomas con rejillas, las compuertas y mecanismos elevadores, y la ejecución de alguna otra construcción necesaria para la generación de energía hidroeléctrica.

Asignación de Costos y de Trabajos.

En el Acta Núm. 207 se asignaron a cada país sus capacidades útiles en la Presa de La Amistad, como sigue: a México 1,620 millones de metros cúbicos (1'314,000 acres pies) y a los Estados Unidos 2,080 millones de metros cúbicos (1'686,000 acres pies), o sean el 43.8% y el 56.2% de los 3,700 millones de metros cúbicos (3'000,000 acres pies) que forman la capacidad útil total. Dividiendo según el Tratado de 1944 el costo estimado de la presa para control de avenidas y almacenamiento de agua únicamente (sin instalaciones hidroeléctricas) de acuerdo con estos porcentajes, el costo estimado que le resulta a cada país de la construcción de la presa es como sigue:

<u>COSTO DE LA PRESA SIN INSTALACIONES HIDROELECTRICAS</u>		
	<u>C a n t i d a d</u>	<u>Porcentaje</u>
México	Dls. 26'671,103 #	43.8
Estados Unidos	<u>Dls. 34'221,827 #</u>	<u>56.2</u>
Total	Dls. 60'892,930	100.0

Nota: Los costos incluyen 15% para imprevistos y 10% para ingeniería y supervisión.

En adición a estas cantidades, cada país tomará a su cargo, de acuerdo con las estipulaciones del Acta Núm. 210, el costo en su territorio de los trabajos y obras que necesite en la presa para su planta hidroeléctrica futura. El costo de esos trabajos en México se estima en la cantidad de - -

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

(17)

Dls. 5'677,239, y en los Estados Unidos de Dls. 7'767,523. La diferencia en el costo de las obras para generación hidroeléctrica en el lado de México comparado con el costo de las del lado de los Estados Unidos, se debe principalmente a dos causas: 1) la topografía de las escarpas rocosas del lado de los Estados Unidos del cauce del río es menos favorable que la del lado de México para acomodar en la presa las instalaciones hidroeléctricas, y 2) las tuberías de presión de los Estados Unidos están alojadas en una elevación menor, en cerca de 10.7 metros, que las tuberías de presión de México, para aumentar la disponibilidad de energía. La combinación de estas dos causas resulta en una excavación mayor en roca en el lado de los Estados Unidos y en la necesidad de agregar cuatro monolitos de concreto no vertederos de 15 metros en el lado de los Estados Unidos, mientras que del lado de México tan sólo se necesita un monolito adicional.

COSTO DE LA PRESA CON INSTALACIONES
HIDROELECTRICAS

México	Dls. 32'348,342 #
Estados Unidos	<u>Dls. 41'989,350 #</u>
Total	Dls. 74'337,692

Nota: Los costos incluyen 15% para imprevistos y 10% para ingeniería y supervisión.

Partidas de Trabajo.

Con base en la citada división de costos, formulada según las estipulaciones del Acta Núm. 210, se ha hecho un estudio cuidadoso para determinar

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

(18)

de acuerdo con otras disposiciones de las Actas Núm. 210 y Núm. 213, la más factible asignación de partidas de trabajo a cada una de las dos Secciones de la Comisión para su ejecución, que se ajustará al costo correspondiente a cada país, y que asegurará, además, un programa de construcción bien coordinado y expedito.

Como un resultado de este estudio, recomendamos la siguiente asignación de trabajos, sujeta a aquellos ajustes que se requieran cuando se conozca el costo efectivo del trabajo adicional de inyectado y de relleno, y se proratee entre las dos Secciones de la Comisión:

A México:

1. Toda la mano de obra y los materiales requeridos en la construcción en México, entre las estaciones 5 + 393.48 y 11 + 900.00, de la pantalla impermeable debajo de la cortina de tierra, de la cortina de tierra y de todas las obras conexas, incluyendo, pero no limitadas, al enrocamiento, pavimentos, muros de retención, parapetos, banquetas y guarniciones.
2. La excavación del canal de desvío, la remoción de las ataguías de primera etapa, la construcción de las ataguías de segunda etapa y la remoción de la ataguía de aguas arriba de la segunda etapa, como se muestra en los anexos 11 y 13.
3. Toda la mano de obra, los materiales y el equipo que se requieran en la construcción de los monolitos de concreto del 30 al 40, inclusive, entre las estaciones 5 + 218.80 y 5 + 393.48, incluyendo las tuberías de presión y las tomas, juntamente con la excavación de la primera etapa de la casa de máquinas en el lado mexicano, y la excavación de los canales de llegada y de descarga pertene-

cientes al sistema de generación.

4. Toda la mano de obra y los materiales que se necesitan en la excavación y preparación de la cimentación, tratamiento de la cimentación, y el colado de concreto de los monolitos 22 y 23 del vertedor hasta la elevación 298.40 metros, y de los monolitos 24 hasta el 29 del vertedor hasta la elevación 317.00 metros.
5. Toda la mano de obra y los materiales que se requieran en la excavación y preparación de la cimentación, en la construcción del piso de concreto, umbral extremo del estanque amortiguador y dientes deflectores, y en la excavación del canal de descarga del vertedor, que quedan aguas abajo de los monolitos 22 al 29 del vertedor.

Además de lo que se ha indicado, las siguientes partidas adicionales de trabajo se asignan a la Sección de México:

6. La monumentación de la línea de jurisdicción en el vaso de La Amistad.
7. La construcción de una represa hidrométrica de mampostería abajo de la Presa de La Amistad.

A los Estados Unidos.

1. Toda la mano de obra y los materiales que se necesiten en la construcción en los Estados Unidos, entre las estaciones - - - 2 + 139.70 y 4 + 728.37, de la pantalla impermeable debajo de la cortina de tierra; la construcción de la cortina de tierra y de todas las obras conexas, incluyendo pero no limitadas, al enro-

camiento, pavimentos, muros de retención, parapetos, banquetas y guarniciones.

2. Todo el trabajo de desvío del río con excepción del que se asigna específicamente a México, como se indica arriba.
3. Toda la mano de obra, los materiales y el equipo que se requieran en la construcción de la cortina de concreto incluida en los monolitos del 1 al 12 inclusive, entre las estaciones $4 + 728.37$ y $4 + 903.63$, incluyendo las tomas y las tuberías de presión, juntamente con la excavación de la primera etapa de la casa de máquinas en el lado de los Estados Unidos, y la excavación del canal de llegada y del canal de descarga pertenecientes al sistema de generación.
4. Toda la mano de obra, los materiales y el equipo, incluyendo compuertas y mecanismos elevadores, que se necesiten en la construcción del vertedor y del estanque amortiguador y de las obras conexas, con excepción de aquellas partidas específicamente asignadas a México.

Las líneas que marcan los límites del trabajo asignado a las Secciones de México y de los Estados Unidos, según se describe arriba, se muestran en los Anexos 7 y 8.

La asignación recomendada de las partidas de trabajo, que incluye ciertas partidas preliminares de trabajo que ya están terminadas, así como los correspondientes costos (incluyendo los de las instalaciones hidroeléctricas) divididos de acuerdo con las estipulaciones del Tratado y de las Actas Núm. 210 y Núm. 213, se muestran en la Tabla 1 de la página siguiente.

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

TABLA I

ASIGNACION ESPECIFICA DE TRABAJOS, POR CONCEPTOS

(Todos los Costos están en Dólares, Moneda de los E. U.)

<u>Asignado a México:</u>	México	E. U.
1. Estudios y Proyectos Preliminares	469,500	
2. Monumentación de la Línea de Jurisdicción en el Vaso	219,700	
3. Represa hidrométrica aguas abajo de la Presa	450,000	
4. Cortina de tierra en México (incluyendo la pantalla de lechada de cemento) Est. 5+393.48 a Est. 11+900.00	8'045,930	
5. Desviación del río	1'066,000	
6. Monolitos de Transición de México (monolitos de concreto del 35 al 40- Est. 5+302.04 a Est. 5+393.48	1'586,850	
7. Monolito Intermedio y Monolitos para las Tomas de México (monolitos de concreto del 30 al 34) Est. 5+218.80 a Est. 5+302.04	3'705,871	
8. Tomas para generación, tuberías de presión y excavación correspondiente, de México	5'298,344	
9. Vertedor. Est. 5+070.35 a Est. 5+218.80 (monolitos 22 y 23 abajo de la elevación 298.40 y monolitos 24 al 29 abajo de la elevación 317.00 m.)	8'911,184	
10. Estanque amortiguador y Canal de Descarga (monolitos 22 al 29) Est. 5+070.35 a Est. 5+218.80	2'017,680	
11. Planta de Fuerza de México, Primera Etapa	<u>577,283</u>	
S U M A	\$32'348,342	
<u>Asignado a los Estados Unidos:</u>		
1. Estudios y Proyectos Preliminares e Investigación del Sitio		1'091,500
2. Cortina de tierra en los Estados Unidos (incluyendo la pantalla de inyectado de lechada de cemento) Est. 2+139.70 a Est. 4+728.37		4'649,636
3. Desviación del río		1'729,800
4. Monolitos de Transición de los E. U. (monolitos de concreto del 1 al 6) Est. 4+728.37 a Est. 4+819.81		1'736,078
5. Monolito Intermedio y Monolitos para las Tomas de los E. U. (monolitos de concreto del 7 al 12) Est. 4+819.81 a Est. 4+903.63		3'309,367
6. Compuertas radiales y maquinaria		4'064,065
7. Tomas para generación, tuberías de presión y excavación correspondiente, de los Estados Unidos		5'366,446
8. Vertedor. Est. 4+903.63 a Est. 5+218.80 (monolitos del 13 al 21, monolitos 22 y 23 arriba de la elevación - - 298.40 y monolitos del 24 al 29 arriba de la elev. 316.99		16'914,573
9. Estanque amortiguador y Canal de Descarga (monolitos del 13 al 21) Est. 4+903.63 a Est. 5+070.35		2'118,498
10. Planta de Fuerza de los E. U. Primera Etapa		<u>1'009,387</u>
S U M A		\$41'989,350

NOTA: Los Costos incluyen 15% de imprevistos y 10% de ingeniería y supervisión.

Procedimientos de Construcción.

Con fundamento en la experiencia que tiene la Comisión en la construcción de obras internacionales, se considera que el método más viable de llevar a cabo la construcción propuesta, es por medio de contratación de acuerdo con especificaciones de trabajo aprobadas y publicadas por la Comisión, tanto en español como en inglés, empleando estipulaciones técnicas idénticas preparadas por la Secretaría de Recursos Hidráulicos y por el Cuerpo de Ingenieros, y aprobadas por la Comisión. Se publicarán dos cuadernos separados de especificaciones, uno por cada país, que abarque el trabajo que se le asignó, y que contenga las estipulaciones legales y generales de acuerdo con sus propias leyes, y se otorgarán dos contratos separados, uno por cada país.

Las convocatorias para las proposiciones para el trabajo de construcción que debe ejecutar cada uno de los dos países, se lanzarán simultáneamente, y los contratos se otorgarán simultáneamente. Las convocatorias para las proposiciones que se publiquen para el trabajo de construcción que ejecutará cada uno de los países expresará que los Postores podrán hacer una de las proposiciones siguientes o las dos:

Proposición A.- Para el caso de que al Postor de un país se le otorgue el contrato independientemente, es decir, sin tomar en cuenta la identidad del contratista a quien se le otorgue el contrato del otro país.

Proposición B.- Para el caso de que el Postor acepte el contrato bajo la condición de que el contrato del otro país se le otorgue a un Postor determinado con quien esté asociado.

Las dos Secciones estudiarán conjuntamente las Proposiciones B que

se hayan recibido, y al mismo tiempo cada Sección tomará en cuenta las proposiciones A que haya recibido. Decidirán conjuntamente si, de acuerdo con las leyes y los reglamentos de sus respectivos Gobiernos, el contrato Mexicano y el contrato de los Estados Unidos se otorgarán a determinadas Proposiciones B asociadas. En el caso de que no decidan otorgar los contratos a los Postores de las Proposiciones B asociadas, o si no se han presentado proposiciones de esta clase, cada país, de acuerdo con sus leyes, decidirá independientemente a quién de los postores que han presentado Proposiciones A se le otorgará el Contrato.

México convocará y administrará las siguientes partidas principales y las etapas de construcción que se muestran en los Anexos 4 y 14.

Excavación del Canal de Desvío, para la Primera Etapa de Construcción.

Cortina de tierra en México.

Segunda etapa de construcción.

Los Estados Unidos convocarán y administrarán las siguientes partidas principales y las etapas de construcción que se indican en los Anexos 4, 12, 13, 14 y 15.

Cortina de tierra en los Estados Unidos.

Primera etapa de construcción.

Tercera etapa de construcción.

Guarta etapa de construcción.

Durante el desarrollo de la construcción la Comisión deberá tener a su cargo el trabajo global de supervisión, ingeniería e inspección de todo el trabajo incluyendo los materiales suministrados por los contratistas, quedando cada Sección directamente encargada de la supervisión, ingeniería e inspección del trabajo asignado a su país.

Programa de Construcción.

Para prevenir una repetición de los perjuicios causados por avenidas desastrosas como la de 1954, la construcción de la presa deberá empezarse y terminarse a la brevedad posible. Con este objetivo, se propone que las dos Secciones publiquen simultáneamente sus respectivas especificaciones y sus convocatorias para las proposiciones para el trabajo tan pronto como sea factible. La construcción se deberá iniciar tan pronto como sea posible, y cada Contratista deberá empezar la construcción de la cortina de tierra para que ésta esté lo suficientemente adelantada que permita la colocación directa, a volteo, de la roca proveniente de las excavaciones en roca en el cauce del río. Se estima que la construcción de la presa se puede terminar en un período de 1,800 días después de la fecha que se les fije a los Contratistas para principiar los trabajos.

Al estudiar este asunto reconocemos que el programa de construcción de cada país, deberá quedar sujeto a aquellas modificaciones que proponga el Contratista o los Contratistas y que apruebe la Comisión, para lograr una construcción más expedita o más económica, y a aquellas otras modificaciones que la Comisión considere necesarias para afrontar las contingencias que se presenten durante la construcción.

Recomendaciones.

Resumiendo lo anterior, se someten a vuestra consideración con todo respeto, las siguientes recomendaciones:

1. Que se construya la Presa de La Amistad de acuerdo con los pla-

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

(24)

nos que se anexan, sujetos a aquellas modificaciones que, en la opinión de la Comisión, sean necesarias.

2. Que se adopte la asignación de las partidas de trabajo indicadas arriba en el párrafo "Asignación de Costos y de Trabajos", sujeta a aquellas modificaciones que puedan ser necesarias en opinión de la Comisión, de acuerdo con los requisitos reales de la construcción o con los cambios de diseño.
3. Que se adopten los procedimientos citados para (a) la publicación de las especificaciones y el otorgamiento de los contratos que abarquen el trabajo de construcción y (b) para la supervisión, ingeniería e inspección.
4. Que se adopte el Programa de Construcción que se ha delineado.
5. Que de acuerdo con las estipulaciones del Tratado, la nueva localización de las vías de ferrocarril, carreteras, líneas de servicio; la construcción de campamentos de construcción convenientes en cada país; la adquisición de los terrenos necesarios para la presa y el vaso, y algunos otros conceptos generales de trabajo se ejecuten por cada Sección de la Comisión dentro de su propio territorio.

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



Jenaro Paz Reyes
Ingeniero Principal en Funciones
Sección Mexicana.



L. H. Henderson
Ingeniero Principal
Sección de los Estados Unidos.

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

A P E N D I C E

LISTA DE LOS ANEXOS

<u>Anexo</u> <u>No.</u>	<u>Descripción</u>
1.	Localización y Vías de Comunicación.
2.	Vaso.
3.	Plano General de la Obra, Perfil y Bancos de Préstamo.
4.	Cortina de Tierra - Plano General.
5.	Sección de Gravedad, sin Preparaciones para Generación de Energía - Planta.
6.	Sección de Gravedad, sin Preparaciones para Generación de Energía - Elevaciones y Cortes.
7.	Sección de Gravedad, con Preparaciones para Generación de Energía - Planta.
8.	Sección de Gravedad, con Preparaciones para Generación de Energía - Elevaciones y Cortes.
9.	Toma para Generación de Energía - Lado de los Estados <u>Uni</u> dos - Elevación aguas arriba, Planta y Cortes.
10.	Obra de Toma de México - Planta y Cortes.
11.	Programa de Desviación - Planta de Excavaciones.
12.	Programa de Desviación - Primera Etapa.
13.	Programa de Desviación - Segunda Etapa.
14.	Programa de Desviación - Tercera Etapa.
15.	Programa de Desviación - Cuarta Etapa.