

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

El Paso, Texas,
12 de mayo de 1948.

ACTA NUM. 189.

DETERMINACIONES DE LA LOCALIZACION Y CARACTERISTICAS DE LA ESTRUCTURA PRINCIPAL DE DERIVACION QUE MEXICO CONSTRUIRA EN EL RIO COLORADO Y LAS OBRAS CORRESPONDIENTES NECESARIAS PARA LA PROTECCION DE TERRENOS DE LOS ESTADOS UNIDOS DE ACUERDO CON LO DISPUESTO EN EL ARTICULO 12 (a) DEL TRATADO DE AGUAS CELEBRADO EL 3 DE FEBRERO DE 1944.

La Comisión se reunió en las Oficinas de la Sección de los Estados Unidos en El Paso, Texas, a las 10:00 horas del día 12 de mayo de 1948, para formular resoluciones de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12 (a) del Tratado de Aguas del 3 de Febrero de 1944, sujetas a la aprobación de los dos Gobiernos, acerca de la localización y características del diseño de la estructura principal de derivación que construirá México en el Río Colorado y acerca de las obras necesarias para proteger los terrenos en los Estados Unidos contra daños que por inundaciones y filtraciones pudieran resultar de la construcción, operación y mantenimiento de esta estructura de derivación, debiendo dichas obras ser construidas, operadas y mantenidas a expensas de México.

El desarrollo de los datos necesarios en que se fundan estas resoluciones, puede resumirse como sigue:

Por varios años antes de la negociación del Tratado de Aguas, la Sección Mexicana de la Comisión, en colaboración con otras dependencias interesadas del Gobierno Mexicano, había hecho estudios e investigaciones preliminares acerca de los sitios factibles para una estructura de derivación en el Río Colorado, abajo de la parte más al norte de la línea divisoria internacional terrestre, para la utilización de las aguas de esta corriente en México. La Sección de los Estados Unidos en colaboración con otras dependencias interesadas de los Estados Unidos, había hecho estudios e investigaciones preliminares de los efectos

(Continúa en la página No. 2)

INTERNATIONAL BOUNDARY AND WATER
COMMISSION UNITED STATES AND MEXICO

El Paso, Texas,
May 12, 1948.

MINUTE NO. 189.

DETERMINATIONS AS TO SITE AND DESIGN FEATURES OF THE MAIN DIVERSION STRUCTURE TO BE CONSTRUCTED BY MEXICO ON THE COLORADO RIVER AND WORKS NECESSITATED THEREBY FOR PROTECTION OF UNITED STATES LANDS, PURSUANT TO THE PROVISIONS OF ARTICLE 12 (a) OF THE WATER TREATY CONCLUDED FEBRUARY 3, 1944.

The Commission met at the offices of the United States Section at El Paso, Texas, on May 12, 1948, at 10:00 a.m., to formulate decisions pursuant to the provisions of article 12(a) of the Water Treaty of February 3, 1944, and subject to the approval of the two Governments, with respect to location and design features of the main diversion structure to be built by México on the Colorado River, and with respect to the works necessary to protect lands within the United States against damage from such floods and seepage as might result from the construction, operation and maintenance of this diversion structure, which works are to be constructed, operated and maintained at the expense of Mexico.

The development of the necessary data upon which to base these decisions may be summarized as follows:

For several years prior to the negotiation of the Water Treaty the Mexican Section of the Commission in collaboration with other interested agencies of the Mexican Government, had carried on preliminary studies and investigations with respect to feasible sites for a diversion structure on the Colorado River below the northernmost international land boundary for utilization in Mexico of the waters of this stream. The United States Section in collaboration with other interested agencies of the United States had carried on preliminary studies and investigations of the probable effects upon lands within the

(Continued on Sheet No. 2)

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

(Continúa de la página No. 1)

probables en los terrenos en los Estados Unidos de una estructura de derivación congruente en sitios alternativos en este tramo del río. Estos estudios e investigaciones preliminares hechos por ambas Secciones fueron cuidadosamente revisados en una conferencia de ingeniería, celebrada en la Ciudad de México en marzo de 1946, habiéndose recomendado estudios e investigaciones adicionales en dicha conferencia.

Posteriormente fueron celebradas conferencias comunes de ingeniería en Ciudad Juárez, Chihuahua y El Paso, Texas, en enero de 1947; en San Diego, California, en mayo de 1947; en Yuma, Arizona, en febrero de 1948 y en Ciudad Juárez, Chihuahua y El Paso, Texas, en marzo de 1948, para revisar los estudios e investigaciones adicionales llevados a cabo por las dos Secciones de la Comisión. Además de los Comisionados e Ingenieros de las dos Secciones de la Comisión, las siguientes personas tomaron parte en las conferencias o colaboraron en alguna forma con la Comisión:

Por la Sección Mexicana: Antonio Coria, Subjefe del Departamento Consultivo, Aurelio Benassini, Segundo Jefe de Irrigación, Oscar Vega Argüelles, Director de Estudios y Proyectos y Eligio Esquivel M., Gerente del Distrito de Riego de Mexicali, todos ellos de la Secretaría de Recursos Hidráulicos.

Por la Sección de los Estados Unidos - Walker R. Young, Ingeniero en Jefe; E. A. Moritz, Director de la Región III; J. K. Rohrer, Gerente del Distrito del Bajo Río Colorado, y miembros de sus oficinas respectivas, todos ellos del Bureau of Reclamation; y los Asesores Técnicos J. L. Burkholder y Donald C. Scott.

Basados en los diversos estudios e investigaciones pertinentes y las conclusiones y recomendaciones de las conferencias comunes de ingeniería, los Ingenieros Principales prepararon y presentaron a la Comisión, con fecha 10 de mayo de 1948, su Informe Común Acerca de la Localización y Diseño de la Estructura Principal de Derivación para México en el Río Colorado y las Obras correspondientes necesarias para

(Continúa en la página No. 3)

INTERNATIONAL BOUNDARY AND WATER
COMMISSION UNITED STATES AND MEXICO

(Continued from Sheet No. 1)

United States of a diversion structure at alternative sites in this reach of the river. These preliminary studies and investigations by both Sections were carefully reviewed by a joint engineering conference held in Mexico City in March, 1946, and additional studies and investigations were recommended by that conference.

Subsequently, joint engineering conferences were held in El Paso, Texas and Ciudad Juárez, Chihuahua, in January, 1947; in San Diego, California, in May, 1947; in Yuma, Arizona, in February, 1948, and in El Paso, Texas and Ciudad Juárez, Chihuahua, in March, 1948, to review the additional studies and investigations carried on by the two Sections of the Commission. In addition to the Commissioners and Engineers of the two Sections of the Commission, the following have participated in joint conferences and/or have otherwise collaborated with the Commission:

For the Mexican Section: Antonio Coria, Assistant Chief of Technical Consultants; Aurelio Benassini, Assistant Chief of Irrigation; Oscar Vega Argüelles, Director of Studies and Plans, and Eligio Esquivel M., Manager of the Mexicali Valley Irrigation District, of the Ministry of Hydraulic Resources.

For the United States Section: Walker R. Young, Chief Engineer; E. A. Moritz, Director, Region III; J. K. Rohrer, District Manager, Lower Colorado District, and members of their staffs, of the Bureau of Reclamation; and Technical Advisers J. L. Burkholder and Donald C. Scott.

On the basis of the several pertinent studies and investigations and the findings and recommendations of the joint engineering conferences, the Principal Engineers prepared and submitted to the Commission, under date of May 10, 1948, their "Joint Report on the Location and Design for the Main Diversion Structure for Mexico on the Colorado River and Works necessitated thereby for the Pro-

(Continued on Sheet No. 3)

(Continúa de la página No. 2)

La Protección de los Terrenos de los Estados Unidos", cuyos textos, español e inglés, se agregan como anexos números 1 y 1-A y forman parte de esta acta. También se agregan como anexos a la presente, formando parte de ella los siguientes: Anexo No. 2, plano titulado: "Río Colorado en el tramo comprendido de la Presa Imperial a San Luis, mostrando el sitio de la estructura de derivación Morelos" y anexos números 3 y 4, los planos titulados "Presa Derivadora Morelos - Proyecto con Compuertas", hojas 1 y 2, preparados por la Secretaría de Recursos Hidráulicos de México y a los que se refiere el Informe Común de los Ingenieros Principales.

La Comisión revisó cuidadosamente los datos pertinentes y adoptó la siguiente resolución:

"De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12 (a) del Tratado de Aguas del 3 de Febrero de 1944, la Comisión toma las siguientes determinaciones, sujetas a la aprobación de los dos Gobiernos:

- "1. El 'Informe Común Acerca de la Localización y Diseño de la Estructura de Derivación para México en el Río Colorado y las Obras correspondientes Necesarias para la Protección de los Terrenos en los Estados Unidos', presentado por los Ingenieros Principales con fecha 10 de mayo de 1948, queda aprobado en su totalidad.
- "2. Habiendo encontrado México la preponderancia de ventajas que ofrece el sitio de Algodones para la estructura principal de derivación por construir en el Bajo Río Colorado de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 12 (a) del Tratado de Aguas, la localización de la estructura en dicho sitio queda aprobada, en la inteligencia de que las obras necesarias para la protección de los terrenos en los Estados Unidos contra los efectos de la estructura propuesta en dicho sitio, serán construídas, operadas y mantenidas a expensas de México, de acuerdo con

(Continúa en la página No. 4)

(Continued from Sheet No. 2)

tection of United States Lands", the English and Spanish texts of which are attached hereto as Exhibits Nos. 1 and 1-A and form part hereof. Also attached hereto and forming part hereof are: Exhibit No. 2, Map entitled "Colorado River - Imperial Dam to San Luis - Showing Location of Morelos Diversion Structure"; and Exhibits Nos. 3 and 4, plans, entitled "Main Diversion Structure - Colorado River", sheets 1 and 2, prepared by the Ministry of Hydraulic Resources of Mexico and referred to in the Joint Report of the Principal Engineers.

The Commission carefully reviewed the pertinent data and adopted the following resolution:

"Pursuant to the provisions of article 12(a) of the Water Treaty concluded February 3, 1944, the Commission hereby makes the following determinations, subject to the approval of the two Governments:

- "1. The 'Joint Report on the Location and Design for the Diversion Structure for Mexico on the Colorado River and Works necessitated thereby for the Protection of United States Lands', submitted by the Principal Engineers under date of May 10, 1948, is hereby approved in its entirety.
- "2. Mexico having found that the preponderance of advantages is offered by the Algodones site for the main diversion structure which it is to build on the Lower Colorado River pursuant to the provisions of article 12(a) of the Water Treaty, the location of said structure at that site is hereby approved with the understanding that the necessary works for the protection of lands within the United States from the effects of the proposed structure at said site will be constructed, operated and maintained at the expense of Mexico pursuant to

(Continued on Sheet No. 4)

(Continúa de la página No. 3)

lo previsto en el artículo 12 (a) del Tratado de Aguas y que los planos definitivos para dichas obras, se harán de conformidad con lo que queda acordado en el párrafo número 4 de esta resolución.

"3. Queda aprobada la construcción de dicha estructura principal de derivación de acuerdo substancialmente con los planos preparados por México, titulados 'Presa Derivadora Morelos-Proyecto con Compuertas', hojas 1 y 2 y con los números 3005-C-2939 y 3005-C-2940. Queda entendido y se conviene que la aprobación de dichos planos no implicará compromiso alguno de los Estados Unidos para entregar aguas del Río Colorado a México en cantidades o con gastos mayores que las estipuladas en los artículos 10, 11 y 15 del Tratado de Aguas.

"4. La naturaleza y extensión de los bordos, las obras de drenaje interior y otras obras o mejoramiento de las obras existentes para proteger los terrenos en los Estados Unidos, contra daños que por inundaciones y filtraciones pudieran resultar de la construcción, operación y mantenimiento de la estructura principal de derivación que debe construir México en el Río Colorado, será determinado por la Comisión, lo más pronto posible y de acuerdo con los criterios recomendados por los Ingenieros Principales en su 'Informe Común sobre la Localización y Diseño para la Estructura Principal de Derivación para México en el Río Colorado y Obras Correspondientes Necesarias para la Protección de los Terrenos en los Estados Unidos'. Las determinaciones de la Comisión a este respecto deberán proveer entre otras cosas, (a) la construcción a expensas de México y simultáneamente con la construcción de la estructura principal de derivación hasta donde sea factible desde el punto de vista de ingeniería de las obras que se requieran para proteger terrenos en los Estados Unidos contra inundaciones que

(Continúa en la página No. 5)

(Continued from Sheet No. 3)

the provisions of article 12(a) of the Water Treaty and that final plans for such works will be developed in accordance with the agreement set forth in paragraph 4 hereof.

"3. Construction of the said main diversion structure in substantial accordance with the plans prepared by Mexico, entitled 'Main Diversion Structure - Colorado River', sheets 1 and 2, and number 3005-C-2939 and 3005-C-2940, is hereby approved. It is understood and agreed that approval of said plans shall not be construed as implying any undertaking by the United States to deliver waters of the Colorado River to Mexico in greater quantities or at greater rates than those stipulated in articles 10, 11 and 15 of the Water Treaty.

"4. The nature and extent of the levees, interior drainage facilities and other works, or improvements to existing works necessary to protect lands within the United States against damage from such floods and seepage as might result from the construction, operation and maintenance of the main diversion structure to be built by Mexico on the Colorado River, shall be determined by the Commission at the earliest possible date and in accordance with the criteria recommended by the Principal Engineers in their 'Joint Report on the Location and Design for the Main Diversion Structure for Mexico on the Colorado River and Works necessitated thereby for the Protection of United States Lands'. The Commission's determinations in these respects shall provide, among other things, (a) for the construction, at the expense of Mexico and simultaneously with the construction of the main diversion structure in so far as may be engineeringly feasible, of the works required in order to protect lands within the United States against such floods as might result from the construction, operation and mainten

(Continued on Sheet No. 5)

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

(Continúa de la página No. 4)

pu**di**eran resultar de la construcción, operación y mantenimiento de la estructura de derivación, y (b) la construcción, también a expensas de México y para cuando puedan necesitarse según lo determine la Comisión de las obras interiores de drenaje que puedan ser necesarias para proteger los terrenos de los Estados Unidos contra las filtraciones resultantes de la construcción, operación y mantenimiento de la estructura de derivación citada."-----

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. 4)

ance of the diversion structure, and (b) for the construction, also at the expense of Mexico and at such time as need therefor may develop as determined by the Commission, of such interior drainage facilities as may be required to protect United States lands against seepage resulting from the construction, operation and maintenance of said diversion structure."-----

The meeting then adjourned.-----

Commissioner of the United States

Commissioner of México

Secretary of the United States Section

Secretary of the Mexican Section

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

ANEXO NO. 1.

Ciudad Juárez, Chih.,
10 de mayo de 1948.

INFORME COMUN ACERCA DE LA LOCALIZACION Y DISEÑO DE LA
ESTRUCTURA PRINCIPAL DE DERIVACION PARA MEXICO EN EL RIO
COLORADO Y DE LAS OBRAS CORRESPONDIENTES NECESARIAS PARA
LA PROTECCION DE LOS TERRENOS EN LOS ESTADOS UNIDOS.

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

Señores:

De acuerdo con sus instrucciones, presentamos el siguiente informe acerca de la localización y diseño de la estructura principal de derivación en el Río Colorado, que será construída por México de acuerdo con el Artículo 12 (a) del Tratado de Aguas del 3 de febrero de 1944, y acerca de las obras necesarias para proteger las tierras de Estados Unidos contra los daños que por crecientes y filtraciones pudieran resultar con motivo de la construcción, operación y mantenimiento de esta estructura de derivación, obras que serán construídas, operadas y mantenidas a expensas de México, también de acuerdo con el Artículo 12 (a) del Tratado de Aguas.

Los estudios e investigaciones necesarios para proyectar la estructura fueron delineados en el Informe de las Conferencias de Ingeniería celebradas en la Ciudad de México en marzo de 1946. Las partes pertinentes de estos estudios llevados a cabo por ingenieros

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

(2)

de ambas Secciones de la Comisión y revisadas por los Asesores Técnicos de las dos Secciones, se han desarrollado a un grado que permita tomar determinaciones acerca de la localización y el diseño de la estructura de derivación.

Los estudios muestran que lo mejor será construir la presa en el tramo limítrofe del Río Colorado en el sitio de Algodones, como a 1.5 kilómetros aguas abajo de la línea divisoria internacional superior. La localización del sitio se muestra en el plano anexo titulado "Río Colorado en el tramo comprendido de la Presa Imperial a San Luis, mostrando el Sitio de la Estructura de Derivación 'Morelos'".

Los estudios muestran también que la estructura debería extenderse de bordo a bordo, una distancia aproximada de 420 metros; deberá tener una sección de compuertas como de 210 metros de longitud y una sección vertedora de 185 metros de largo; que debería ser del tipo flotante, construida de concreto reforzado, protegida por delantales de concreto, ataguías metálicas y enrocamiento tanto aguas arriba como aguas abajo, y con compuertas radiales diseñadas de manera que puedan levantarse para dejar pasar libremente una crecida de 10 000 metros cúbicos por segundo.

Durante los estudios se tomó en consideración la localización de la presa enteramente en México en el sitio de San Luis, Sonora, y en un sitio en el tramo superior de la sección limítrofe del río descrito antes. Al comparar los dos sitios se encontró que la sobreele-

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

(3)

vación de la superficie normal del agua para obtener la derivación deseada en el sitio inferior sería aproximadamente de 3 metros, mientras que en el sitio superior no sería necesaria ninguna sobre-elevación. También se encontró que el costo de las obras para proteger las tierras en Estados Unidos contra los daños producidos por crecientes y filtraciones que pudieran resultar a consecuencia de la construcción, operación y mantenimiento de la estructura de derivación, incluyendo la sobreelevación de los bordos, obras de drenaje interior, otras obras y el mejoramiento de las obras existentes, serían mucho más extensas y costosas con la estructura en el sitio inferior que en el sitio superior. Se encontró por México que la construcción de un sistema de canales para regar tierras tanto en el Valle de Mexicali como las del Valle de Sonora en México sería enteramente factible con la estructura de derivación localizada en cualquiera de los dos sitios y que con la estructura de derivación en el sitio de Algodones sería posible para México derivar, a la capacidad completa de su sistema de canales proyectado, cualesquiera aguas que de tiempo en tiempo hubiera disponibles en tal sitio. Sin embargo, se reconoce que la descarga de aguas hacia Estados Unidos del sistema de canales proyectado sería perjudicial para ambos países y debería restringirse hasta donde sea posible.

Bajo el plan del sistema de canales proyectado, México juzga que una parte de las aguas derivadas puede usarse para el riego de las tierras bajas del Valle de Mexicali, regándose las tierras altas del Valle con las aguas que se entregarán a México por el Canal Todo

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

(4)

Americano, de acuerdo con el Tratado, y que una parte de las aguas derivadas puede ser conducida por un canal localizado en la margen Oeste del río y un sifón bajo el río en las cercanías de San Luis, Sonora, para regar las tierras que quedan al Este del río en el Valle de Sonora.

Una vez escogido por México el sitio superior para la estructura de derivación, se hicieron estudios acerca de los efectos probables de una estructura así localizada, tanto en los escurrimientos normales como en los de crecientes, aguas arriba de la estructura.

Se encontró que por lo que se refiere a los escurrimientos ordinarios no se espera ninguna sobreelevación de la superficie del agua en el río a no ser que la estructura y las obras de derivación se operen de tal manera que se produzca un azolvamiento en el lecho de la corriente. Parece que podría evitarse el azolvamiento si las compuertas en la estructura de derivación se operan de manera de evitar que se sobreeleve la superficie del agua en el río y si la sección del canal principal se mantiene a la elevación proyectada.

Sin embargo, como existe alguna incertidumbre, se ha hecho una estimación del monto de las obras de drenaje que serían necesarias para proteger las tierras en Estados Unidos que quedan aguas arriba de la estructura si a causa de la estructura se produjese una sobreelevación de 0.91 metros en el lecho del río y la sobreelevación correspondiente del agua en el río. Estas obras incluirían la construcción de unos 38 kilómetros de drenes localizados en general paralelamente a los bordos de protección y por el lado de tierra de

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

(5)

los mismos, y podrían incluir hasta cinco plantas de bombeo. Si la sobreelevación en el lecho del río fuese de más de 0.91 metros, la longitud necesaria de drenes sería mayor y la cantidad de agua por bombear se aumentaría.

Se encontró que se necesitan estudios adicionales para determinar la magnitud de la creciente que debería usarse para el diseño de los bordos. Estos estudios se están haciendo ahora. Sin embargo, tomando como base los estudios ya hechos, se determinó que los bordos necesarios en los tramos afectados de los ríos Colorado y Gila tendrán que sobreelevarse en una distancia vertical correspondiente a la sobreelevación causada por la estructura en la superficie del agua para cualquiera que sea la magnitud que finalmente se determine para la creciente de diseño de los bordos. Se determinó, además, que los bordos deberían tener una corona de 6.1 metros de anchura que sería revestida con grava para proveer un camino de doble vía; que deberían tener taludes no más pronunciados que 2.5:1 por el lado del río y de 2:1 en el lado de tierra; que deberían estar protegidos por el lado del río con una capa de roca como de 1.52 metros de espesor y que este revestimiento deberá subirse en una distancia vertical correspondiente a la sobreelevación de la superficie de las aguas de las crecientes, producida por la estructura.

También se determinó que la estructura de derivación producirá una sobreelevación de 0.76 metros en la superficie del agua

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

(6)

aguas arriba de la estructura con una creciente de 7 1/2 metros cúbicos por segundo y como 1.16 metros con una creciente de 10 000 metros cúbicos por segundo. Hemos convenido, después, en que la sobreelevación de la superficie del agua para todas las crecientes grandes se extenderá aguas arriba paralelamente a la pendiente de la creciente sin la presa a lo largo del Río Colorado hasta la confluencia del Río Gila, con efectos de remanso por el Río Colorado hasta la Presa de Laguna y a cierta distancia por el Río Gila. Todas las normas necesarias para el diseño de las obras requeridas para la protección contra crecientes aguas arriba de la estructura se han determinado y convenido, con excepción de la magnitud de la creciente de diseño y, como se dijo antes, se están haciendo ahora los estudios necesarios para esta determinación.

Nuestros estudios conducen a la conclusión de que mientras no puedan observarse los efectos de la estructura hacia aguas abajo, no será posible determinar si es probable que tales efectos producirán un aumento en los peligros de crecientes o filtraciones en las tierras de Estados Unidos. En consecuencia, juzgamos que no es posible actualmente determinar la naturaleza de las obras que pudieran requerirse en el futuro aguas abajo de la estructura, si es que llegan a necesitarse para proteger las tierras en Estados Unidos contra crecientes o filtraciones que resulten de la construcción, operación y mantenimiento de la estructura.

Los estudios que se han hecho acerca de las condiciones a lo largo del Río Colorado, tanto los descritos aquí como los otros men-

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

(7)

cionados también en el informe de la Conferencia de Ingeniería celebrada en la Ciudad de México en marzo de 1946, y que ahora están parcialmente completos, muestran claramente la estrecha relación entre la construcción de la estructura de derivación por México que ahora se propone, la construcción de las obras necesarias para proteger las tierras en Estados Unidos contra los efectos de la estructura, y la construcción de las obras de control de avenidas a que se refiere el Artículo 13 del Tratado. En consecuencia, deberían activarse todos los estudios e investigaciones necesarios para la preparación del informe requerido por el Artículo 13 acerca de control de avenidas en el Bajo Río Colorado entre la Presa Imperial y el Golfo de California, con el objeto de que puedan coordinarse todas las obras cuya construcción se recomiende finalmente. Además de la estructura de derivación y de las obras de protección mencionadas arriba, estas obras pueden incluir presas para control de crecientes en los tributarios del Río Colorado y la construcción o reconstrucción de bordos y sus obras conexas incluyendo drenes y obras de rectificación o mejoramiento del cauce del río para proveer la capacidad requerida desde la Presa Imperial hasta el Golfo de California.

Hemos examinado cuidadosamente los planos de la estructura principal de derivación preparados por México en abril de 1948, numerados 3005-C-2939 y 3005-C-2940 y presentados a la Comisión para su aprobación, y opinamos que llenan los requisitos antes asentados. Los planos muestran que:

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

(8)

1. La estructura se extenderá de bordo a bordo en una distancia aproximada de 427 metros.
2. La Sección de compuertas tendrá una longitud total de 214 metros y consistirá de veinte compuertas radiales de 3.37 por 9.14 metros separadas por machones de concreto, con el umbral de las compuertas a una cota de 29.43 metros y con el piso de la superestructura a la cota 42.1 metros. Las compuertas están diseñadas para que levantadas puedan dar paso a una creciente de 10 000 metros cúbicos por segundo, dejando un claro libre de 0.61 metros. La cimentación de la sección de compuertas, que es del tipo flotante, será un piso de concreto reforzado de 1.49 metros de espesor debajo de los machones y compuertas y disminuyendo hasta un espesor de 0.49 metros en los extremos de los delantales de aguas arriba y aguas abajo. El delantal de aguas arriba estará protegido por una ataguía metálica de 6.1 metros y el delantal de aguas abajo por una ataguía metálica de 7.62 metros. El dentellón del delantal de aguas abajo estará perforado para proporcionar drenaje a través de un filtro invertido.
3. La sección vertedora de la presa tendrá una cresta a la elevación de 32.80 metros y una longitud de 183.38 metros y consistirá en un vertedor de 2.99 metros de espesor por 2.30 metros de altura apoyado en un piso de concreto de 0.80

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

(9)

metros de grueso con un delantal de concreto de 15 metros hacia aguas arriba protegido en su extremo de aguas arriba por una atagüa metálica de 6.10 metros. El piso debajo de la cresta del vertedor será de concreto y se extenderá 15 metros hacia aguas abajo rematando en una atagüa metálica de 7.62 metros.

4. La parte de aguas abajo de la sección de compuertas se protegerá por medio de enrocamiento colocado en talud de 4:1 con un espesor mínimo de 1.83 metros y a razón de 125 metros cúbicos por metro lineal. A la sección vertedora se le dará una protección semejante con enrocamiento de 1.83 metros de espesor mínimo y que equivalga a 62.5 metros cúbicos por metro lineal.

La protección de la estructura contra la socavación aguas arriba de la sección de compuertas se dará con enrocamiento de 1.83 metros de espesor mínimo, a razón de 60 metros cúbicos por metro lineal, y arriba de la sección vertedora con enrocamiento de 0.61 metros de espesor y que equivalga a 35 metros cúbicos por metro lineal.

5. La obra de toma del canal consistirá en una estructura de concreto reforzado del tipo flotante con una atagüa metálica de 6.1 metros en el extremo de aguas arriba del piso y una atagüa metálica de 7.62 metros en el extremo de aguas abajo del piso. Se pondrá un muro de cortina de concreto reforzado para evitar que entren al canal gastos sin

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

(10)

controlar y las entradas al canal consistirán en 12 orificios de 2 x 6 metros controlados por compuertas radiales. La cubierta de la plataforma de operación estará a la cota de 42.09 metros y proporcionará un camino de 6.70 metros. La capacidad diseñada para la toma, alrededor de 228 metros cúbicos por segundo, fué considerada por México como la capacidad óptima, tomando en consideración que las cantidades de agua disponibles para México de acuerdo con el Artículo 10 (b) del Tratado de Aguas, que son adicionales a los escurrimientos garantizados a que se refieren los Artículos 10 (a), 11 y 15, variarán ampliamente de año en año y se espera que disminuirán materialmente conforme se hagan usos adicionales de agua en Estados Unidos.

6. Los bordos en ambos lados del río, inmediatamente aguas arriba y aguas abajo de la estructura, se protegerán con grueso revestimiento de roca.
7. Los cauces de avenidas inmediatamente arriba y abajo de la estructura serán excavados de manera de permitir el libre escurrimiento del agua de crecientes.

Recomendaciones.

Nos permitimos recomendar que:

1. La estructura principal de derivación que México construirá en el Río Colorado de acuerdo con el párrafo (a) del Artículo 12 del Tratado de Aguas de 3 de febrero de 1944, se localice en el sitio de Algodones descrito arriba.

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

(11)

2. La estructura principal de derivación y sus obras conexas incluyendo los bordos de protección inmediatamente arriba y abajo de la presa, se construyan substancialmente de acuerdo con los planos preparados por México numerados 3005-C-2939 y 3005-C-2940 y que se agregan como anexos.
3. En caso de que la Comisión decida que es impracticable la colocación de la roca de revestimiento en el lecho del río arriba y abajo de la estructura en las posiciones mostradas en los planos, se proveerá un cablevía para facilitar la colocación de la roca adicional que se hiciere necesaria posteriormente para proteger la estructura.
4. La construcción de la estructura principal de derivación y sus obras conexas se lleve a cabo bajo la supervisión y control de la Comisión y, a su terminación, se lleve a cabo su operación y mantenimiento bajo el reglamento que adopte la Comisión, el cual deberá proveer, entre otras cosas, que los escurrimientos en exceso de las necesidades de riego de México se utilicen hasta donde sea posible para desazolvar el cauce del río y que las cantidades de agua que entren a Estados Unidos del sistema de canales mexicanos se conserven en el mínimo.
5. Tan pronto como sea posible después de que se determine la creciente para diseño de bordos, los Ingenieros Principales preparen y presenten a la Comisión un informe, siguiendo los criterios arriba expresados, acerca de la naturaleza

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

(12)

y extensión de las obras que se harán necesarias aguas arriba para proteger adecuadamente las tierras dentro de Estados Unidos contra las crecientes con la estructura de derivación en operación, y una estimación de costos de tales obras, las cantidades de las diversas unidades de dichas obras y los planos y especificaciones para su ejecución. El informe debería incluir un detalle de las diversas unidades de obras de que se trate y las estimaciones de costos, mostrando (a) las necesarias aguas arriba para proporcionar una protección adecuada contra la creciente de diseño sin presa de derivación y de las cuales cada país es responsable dentro de su propio territorio y (b) las que se necesiten aguas arriba con motivo de la presa mexicana de derivación y de las cuales es responsable México según el Artículo 12(a) del Tratado de Aguas. Las obras deberían construirse simultáneamente con la construcción de la presa de derivación, como se provee también en el Artículo 12 (a).

6. Después de que la presa de derivación sea puesta en operación, los Ingenieros Principales harán los estudios y levantamientos que puedan ser necesarios para determinar los cambios causados por la estructura de derivación en el régimen del río abajo de la presa y en la superficie del manto de agua bajo las tierras adyacentes al río abajo de la presa, determinen si son necesarias algunas obras para pro-

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

(13)

teger las tierras de los Estados Unidos contra los daños resultantes de crecientes o filtraciones debidas a la estructura aguas abajo, y presenten un informe de sus investigaciones a la Comisión.

7. Puesto que no serán necesarias obras de drenaje interior aguas arriba para proteger las tierras de Estados Unidos contra filtraciones sino hasta algún tiempo después de que se ponga en operación la estructura de derivación y entonces sólo hasta donde sea necesario si hay una sobreelevación en la superficie del agua en el río en escurrimientos ordinarios, la determinación acerca de si tales obras adicionales de drenaje interior serán necesarias y en este caso, la naturaleza y extensión de dichas obras, se difiera hasta que sean conocidos los efectos de la estructura con respecto a filtraciones.

Los Ingenieros Principales deberían obtener registros continuos de los niveles del río arriba y abajo de la estructura de derivación y registros mensuales de los niveles de agua subterránea en las áreas adyacentes y hacer de tiempo en tiempo, pero no menos de dos veces al año después de que la estructura se haya puesto en operación, los levantamientos de aguas subterráneas y otras investigaciones que se consideren apropiadas para determinar si son necesarias algunas obras adicionales de drenaje para proteger las tierras de Estados Unidos contra los efectos de la estructura,

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

(14)

y en este caso, la naturaleza y extensión de las mismas,
e informar a la Comisión acerca de sus investigaciones.

8. La construcción de las obras de protección a que se ha
hecho referencia en las recomendaciones números 5, 6 y 7,
se lleven a cabo bajo la supervisión y control de la Comi-
sión y una vez terminadas, su operación y mantenimiento se
haga bajo las reglas y reglamentos que adopte la Comisión.
9. Todos los estudios e investigaciones necesarios para la
preparación del informe acerca del control de avenidas en
el Bajo Río Colorado a que se refiere el Artículo 13 del
Tratado de Aguas, se completen en fecha próxima y se pre-
pare el informe correspondiente.

Respetuosamente,

*Jesús
Francollrias*

Ingeniero Principal de la Sección
Mexicana.

W. C. Lincoln

Ingeniero Principal de la Sección
de los Estados Unidos.