AÑO XVII DE LA PUBLICACION.

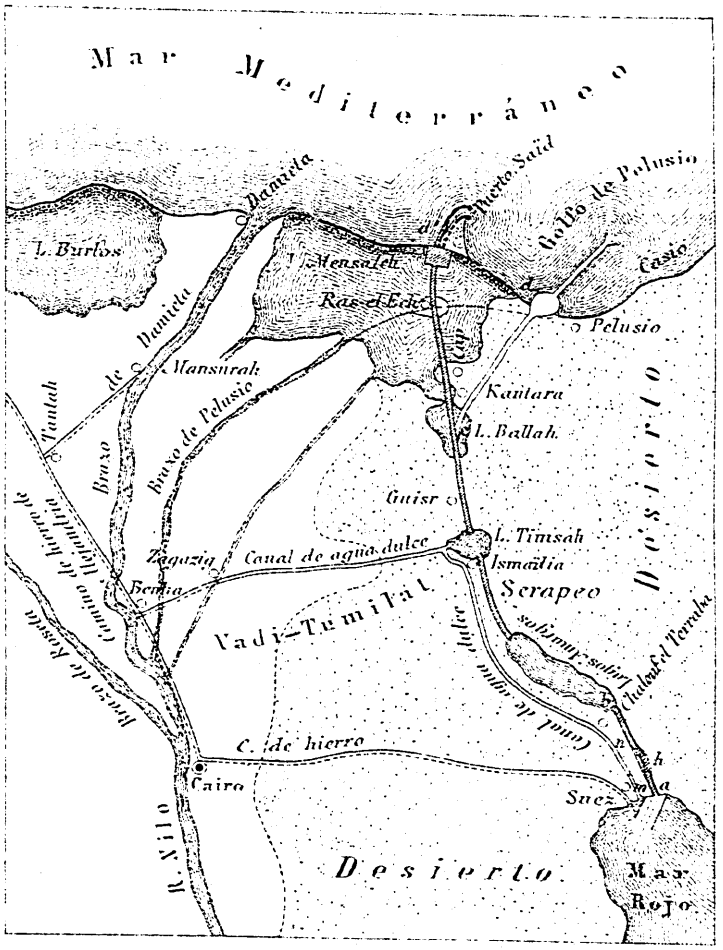
REVISTA DE OBRAS PÚBLICAS.

AÑO VII DE LA SEGUNDA SÉRIE.

MADRID, 15 DE MARZO DE 1869.

TOMO XVII. NÚM. 6.

CROQUIS DEL CANAL MARITIMO DE SUEZ.



CANALIZACION
EN EL ISTMO DE SUEZ.

Dentro del corriente año quedará terminado, segun todas las probabilidades, el canal marítimo de Suez, la obra más grande en su género por muchos títulos de cuantas ha emprendido hasta aquí la mano del hombre. No se sabe, en efecto, qué admirar más en ella: si el atrevimiento de unir dos mares que la Naturaleza habia colocado con su imperioso poder á ciento cincuenta y seis kilómetros de distancia; si la excavacion de más de setenta y cuatro millones de metros cúbicos en un terreno desierto, enclavado casi en la zona tórrida; si los poderosos aparatos inventados para realizarla en un plazo aceptable; si, finalmente, el delicado tino é inquebrantable voluntad con que su autor, Mr. Lesseps, el alma constante de la empresa, ha vencido las gravísimas dificultades políticas y financieras que obstinadamente se oponian á su ejecucion. No la encontraremos ménos admirable si, dejando su estudio intrínseco, pasamos á conside-

rar sus relaciones con el comercio y los incalculables servicios que en breve plazo ha de prestar á la riqueza intelectual y material de los pueblos.

Un estudio detallado y concluido de cuantas cuestiones abraza tan vasta obra, sobre ocupar volúmenes considerables y traspasar por tanto la extension del periódico en que escribimos, reclamaria fuerzas muy superiores á las nuestras. Estas incontestables razones nos obligan á estudiar, casi exclusivamente, la parte técnica de la obra, que nos esforzarémos en presentar tan completa como nos sea posible con el auxilio de las Memorias escritas por plumas más competentes. De las otras partes sólo *tocarémos*, y esto someramente, las que sirvan para ilustrar aquélla ó para explicar el *ratio essendi* de la solucion de algunos de sus problemas.

La necesidad de comparar en el curso de nuestro escrito el canal marítimo de Suez con las demas vías de comunicacion entre la Europa y el Oriente implica la descripcion prévia de las últimas. Descripcion es ésta que pudiéramos llevar al lado de la mencionada comparacion, pero que, no obstante, colocarémos aquí con el doble fin de prepararnos la entrada en el camino que nos hemos trazado y de gozar pronto el recuerdo de algunas de nuestras antiguas glorias nacionales.

Desde los primeros tiempos históricos hasta el siglo xv de nuestra era no se conocieron más que dos líneas de comunicacion entre Europa y el Oriente. Ambas partian del Mediterráneo para extenderse: la una por el Nilo, canal de los Faraones y mar Rojo; la otra por el estrecho de los Dardanelos, mar de Mármara, canal de Constantinopla y mar Negro. El comercio siguió entrambas rutas hasta que los califas de Egipto le cerraron la primera (que no abrieron luégo turcomanes ni mamelucos), y los turcos en Constantinopla la segunda.

Los venecianos y genoveses habian desarrollado demasiado este comercio para que, al represar bruscamente su corriente, no se formase el remanso natural que despues buscára salida por otros puntos.

La Europa entera siente, en efecto, la necesidad de un derrotero nuevo, independiente de árabes y turcos, y los sabios de la época se empeñan en la solucion de tan gigantesco problema.

Colon, protegido por nuestra reina Isabel, se dirige á las Indias Orientales caminando siempre al Oeste, pero no llega á ellas porque un Nuevo Mundo se atraviesa en su camino. El éxito de su viaje no pudo ser, sin embargo, más feliz; encontró un continente inmensamente más rico que el que buscaba y á ménos de la mitad del trayecto. El resultado fué el mismo que si las Indias, al saber que Colon partia hácia ellas, se hubieran enriquecido instantáneamente y salídole al encuentro marchando más deprisa que él. Cinco años despues Vasco de Gama dobla el cabo de Buena Esperanza y llega á la India. No trascurre mucho tiempo sin que tambien lo consiga Magallanes, pasando del Atlántico al Pacífico por el extremo meridional del Nuevo continente.

Piensan algunos en la conveniencia de cortar el istmo de Panamá por un canal navegable, para evitar el paso largo y peligroso por el cabo de Hornos; pero no se estudia la cuestion, sin duda porque bastan á las exigencias del comercio los derroteros de Vasco y Magallanes.

La revolucion que tres siglos despues hiciera el vapor en la locomocion, lleva á todos los ánimos el deseo de reemplazarlos parcial ó totalmente por otros más cortos y que presenten los puntos de escala, de que ellos carecian, para la provision de combustible. Se recuerdan entónces los dos antiguos proyectos de atravesar respectivamente, por un canal navegable los Istmos de Suez y Panamá, y se idean otros cuatro: dos de ellos proponiendo hacer la travesía de los istmos por vías férreas; los otros dos uniendo el Mediterráneo con el Eufrates ya por un camino de hierro, ya por un canal, para seguir la navegacion por este rio y el golfo Pérsico.

De estos seis proyectos, que en su esencia sólo difieren dos á dos en que uno propone atravesar la parte no navegable por un canal y el otro por un ferro-carril, el primero y su ejecucion resumen evidentemente el objeto de este escrito; el segundo no se ha intentado poner en obra por la dureza y accidentes del terreno que hay que atravesar, y por el error, disipado ya, de la diferencia de nivel entre ambos mares (1); el tercero se ha construido por una compañía norte-americana que inauguró los trabajos en 1850; el cuarto lo ha sido igualmente por una inglesa, que empezó los suyos en 1852; el quinto se ha desechado por la

(1) Esta diferencia, segun ha demostrado el coronel Sabine, depende exclusivamente de las mareas, que, insensibles casi en el golfo de Méjico, alcanzan á veces en el Pacífico amplitudes de más de cuatro metros.

imposibilidad práctica de navegar el Eufrates en su parte alta; el sexto, que prolonga el camino de hierro hasta Bassora para reducir la navegacion á la parte baja del Eúfrates, tiene, entre otros, el inconveniente gravísimo de sentar el camino en un desierto sembrado de tribus salvajes. La construccion de uno de sus trozos se concedió en 1857 por la Puerta, pero no se ha hecho.

Siendo nuestro propósito, como queda dicho, dar á conocer el proyecto y la ejecucion del rompimiento del istmo de Suez, nuestro trabajo se divide por sí mismo en dos partes: la primera el PROYECTO; la segunda la EJECUCION.

PRIMERA PARTE.

PROYECTO.

El objeto del canal de Suez es abrir, del Mediterráneo al mar Rojo, una via navegable independiente, corta, económica y segura, para paso de los buques mercantes de todas las naciones.

Para poder apreciar debidamente hasta qué punto llena estas condiciones el proyecto que ha merecido la preferencia entre todos los propuestos, creemos lo más conveniente empezar por describir la localidad; dar luégo una ligera idea del canal que en la antigüedad permitia navegar de uno á otro mar; estudiar despues los trazados indirectos propuestos en nuestro siglo; y terminar, por último esta primera parte con la exposicion de los trazados directos, especialmente del que se ha adoptado, y con la impugnacion de las objeciones hechas á éste.

Descripcion del Egipto, del istmo de Suez y de los golfos de Suez y Pelusio.

Del Egipto. Constituye el Egipto (1) la porcion de la cuenca del Nilo comprendida entre las cataratas y el Mediterráneo. Bordean esta cuenca cadenas de montañas que se extienden casi paralelamente de Sur á Norte hasta el Cairo, para separarse despues la una en la direccion N. O. hácia Alejandría y la otra en la N. E. hácia Pelusio. La parte anterior al Cairo forma el Egipto alto y el central. La llanura triangular, cuyos vértices son el Cairo, Alejandría y Pelusio, ha recibido el nombre de Egipto bajo.

(1) El Mesraim de las *Sagradas Escrituras*, la tierra de Ham de los Salmos.

Las cadenas de montañas se mantienen muy altas y escarpadas hasta el Cairo, desde donde la occidental declina suavemente para perderse en la llanura; miéntras que la oriental, deprimiéndose bruscamente, sigue en colinas calizas para terminar en punta en el Vadi (Valle)-Tumilat. Ven algunos en esta punta un antiguo cabo de los dos mares que han debido mezclar sus aguas, como pronto demostrarémos.

El Vadi-Tumilat (1) es una depresion del terreno, que se extiende en la direccion O. E., desde el Nilo hasta el lago Timsah (2).

Una serie de mesetas de arena y grava, pertenecientes al suelo del istmo, dibujan la prolongacion de las colinas calizas entre el Vadi-Tumilat y el lago Menzaleh.

Antiguamente contaba el Nilo siete brazos; hoy se divide, poco más abajo del Cairo, en dos que van á terminar respectivamente en Roseta y Damieta.

Ningun afluente recibe este rio desde las cataratas al mar, resultando así que en toda esta extension de 300 leguas su caudal es casi constante. Su ancho medio es de 1.200 metros; el de cada uno de sus brazos de 600. Sus aguas, siempre turbias, suben lenta y regularmente de Junio á Setiembre, para bajar de la misma manera de Octubre á Mayo. Puede evaluarse en 0,004 de su volúmen la cantidad media de légamo que arrastran. Este légamo, depositado en las inundaciones sobre una espesa capa de arena de mar impregnada aún de sal, ha formado la capa vegetal, cuyo espesor decrece des-

Fig. 1ª



de los bordes del rio hasta el pié de las montañas. La figura 1.ª representa un córte trasversal del valle (3). El plano *ab* de separacion de las dos capas coincide sensiblemente con el plano de aguas del rio en el estiaje. La sal de la arena, arrastrada por las aguas de filtracion á traves de la capa ve-

(1) La tierra de Gessem (pastos) de la *Biblia*, adonde fué á fijarse el pueblo hebreo guiado por Jacob.

(2) Hablarémos de este lago al describir el istmo.

(3) La misma forma de fondo afectan, y precisamente á causa tambien de los acarreos, los valles del Pó, del Mississipí y de otros rios.

getal, se fija sobre ésta en eflorescencias que esterilizarian las tierras á no lavarse periódicamente. De aquí esa multitud de canales, de inundacion los unos, de desecamiento los otros, que surcan el bajo Egipto en todas direcciones, y en que estriba la vida vegetal de este país. La mayor parte de estos canales se utiliza tambien, en las crecidas, para la navegacion. Hay, ademas, un canal constantemente navegable (1) que une á Alejandría con el Nilo.

Del istmo de Suez. Entre el límite oriental del Egipto y la parte occidental del Asia se extiende el istmo de Suez; presenta en su parte más estrecha una depresion muy marcada, resultante de la interseccion de las dos planicies desiertas (2) que descienden suavemente, la una del Egipto, y del Asia la otra. Esta depresion, limitada en un extremo por el golfo de Suez en el mar Rojo, y en el otro por el de Pelusio en el Mediterráneo, se dirige de S. á N. Ocupan la mayor parte de su longitud las cuencas de los lagos Amargos, del lago Timsah y de los lagos Ballah y Menzaleh (Véase la carta que encabeza este artículo.)

20 kilómetros separan los lagos Amargos del golfo de Suez; en los 14 inmediatos á éste se desarrolla una llanura que se eleva 5 metros, término medio, sobre el nivel del mar (3), el cual extiende sobre ella sus aguas en las grandes mareas; los 6 restantes sirven de base á la altura de Chalouf, que llega á elevarse hasta 11 metros sobre el mar.

Dos son los lagos Amargos: el pequeño y el grande, ambos orientados en su parte más larga de S. E. á N. O. El primero, inmediato á Chalouf, tiene la forma de un valle estrecho que mide 14 á 15 kilómetros de longitud por 3 á 4 de ancho, á la altura del mar, llegando su talweg á 5 metros bajo este nivel; su cuenca está separada de la del grande por una divisoria cuyo punto inferior está $1^{m},5$ bajo el mar. El segundo, de forma elíptica y pendientes muy suaves, tiene de profundidad máxima 10 metros bajo el mar, y á la altura de éste 20 kilómetros de longitud por 8 de ancho. Miden entrambos, hasta el nivel de los mares, una capacidad de $1.000.000.000^{m.s}$.

La loma del Serápeo, que tiene 13 kilómetros de longitud y una elevacion máxima sobre el mar de 14 metros, separa á los lagos Amargos del lago Timsah. Este lago, con 8 kilómetros de extension de N. á S. y su fondo á 6 metros bajo el mar, presenta una capacidad de $80.000.000^{m.s}$.

El punto más culminante, 19 metros, sobre toda la depresion que estudiamos es el Guisr, entre los lagos Timsah y Ballah; su longitud 18 kilómetros.

El lago Ballah, cuyo fondo está poco más bajo que el nivel del mar, cubre una longitud de 13 kilómetros.

El lago Menzaleh, que comunica con el anterior por un paso estrecho y tortuoso, se extiende ya hasta el Mediterráneo, de quien sólo lo separa una faja de arena de 100 á 200 metros de ancho y de 1 metro á 1,5 de elevacion. Su longitud de N. á S. 49 kilómetros. Ocupa la parte de la costa comprendida entre Damieta y Pelusio. Está formado de multitud de lagunas, que tienen sus fondos más bajos miéntras más cerca se hallan del mar, pero que ninguno llega á 1 metro bajo el nivel de éste.

Resulta, pues, para la depresion una longitud total de 156 kilómetros.

El Cap, que nos importa conocer, es una lengua de tierra que penetra en el lago Menzaleh por su orilla oriental con 1 metro de altura sobre el mar.

Unas cuantas dunas al Oeste del lago Timsah, algunas en su misma cuenca, otras en el Cap, y otra, por último, situada tambien al Oeste del lago Ballah, son las solas móviles entre todas las del istmo. Una vegetacion espontánea ha fijado á las demas.

Los lagos Amargos están constantemente secos.

El lago Timsah conserva en su parte septentrional una pequeña cantidad de agua más salobre que la del mar. Las aguas del Nilo corren en las grandes crecidas á lo largo del Vadi-Tumilat y se depositan en este lago, donde se evaporan pronto á consecuencia del clima.

El lago Ballah, que se alimenta del Menzaleh, queda en seco durante las bajas aguas del Nilo.

El lago Menzaleh conserva siempre una capa de agua, cuya profundidad media, en la parte más próxima al mar, es de $0^{m},80$. Recibe las aguas del brazo Damieta en las crecidas y comunica con el Mediterráneo por la boca Gemileh, abierta en la faja de arena ya citada. Esta boca no es bastante grande para permitir que las mareas influyan sensiblemente en las aguas del lago. Los vientos, por

(1) El canal Mahmoudiah.

(2) Describimos el istmo tal cual estaba inmediatamente ántes de empezar los trabajos del canal actualmente en ejecucion.

(3) Tomamos siempre por orígen de cotas la superficie de nivel estático de los dos mares, que, como despues verémos, es la misma para ambos.

el contrario, las agitan formando á veces olas de más de 0m,5.

Desde el golgo de Suez, á cuyo borde está Suez, única poblacion que se conserva en todo el istmo, hasta los lagos Amargos reina la esterilidad más completa. Desde el último punto hasta Pelusio se extiende la vegetacion del desierto presentando su mayor lozanía en el lago Timsah y en el valle Tumilat, que, por sí solo, puede dar una cantidad inmensa de combustible.

Los terrenos del istmo son terciarios. La arcilla más ó ménos compacta, más ó ménos pura, con algunos bancos de arena gruesa y grava, y uno de roca caliza no muy dura, descubierto al hacer las excavaciones del actual canal, constituyen su totalidad desde Suez á los lagos Amargos.

En el fondo de estos lagos se encuentra un banco de sal marina y yeso; en sus bordes dos zonas concéntricas de conchas á distinto nivel; por último, en diferentes puntos de su cuenca y en las inmediaciones la marga.

Desde los lagos Amargos en adelante la arcilla cede su puesto á la arena más ó ménos fina, que sólo es interrumpida hasta el lago Ballah por algunos bancos de arcilla, de caliza ó yeso; mézclase con ella en la travesía de este lago la marga, y en la mayor parte del lago Menzaleh la arcilla formando fangos de distinta compacidad. En este lago se han encontrado tambien dos pequeños bancos de arenisca endurecida impregnada de conchas.

El hecho notable de estar separadas de la superficie general del istmo por una extratificacion muy marcada las lomas de Chalouf, del Serápeo y del Guisr, acusando así para éstas una formacion muy posterior á la de aquélla, unido á la circunstancia, más notable aún, de haber encontrado en la pendiente meridional del Guisr conchas, cuyas similares sólo se hallan en el mar Rojo, y en la septentrional, por el contrario, otras que sólo tienen las suyas en el Mediterráneo, ha hecho deducir á los geólogos: 1.°, que en época no muy distante de los tiempos históricos los dos mares mezclaban sus aguas; 2.°, que los acarreos llevados por las olas de fondo empezaron á levantar la loma del Guisr, que separó los dos mares, y á cuya formacion contribuyeron despues poderosamente las arenas arrastradas por los vientos; 3.°, que luégo fueron retrocediendo los dos mares hasta el sitio en que hoy se encuentran, á consecuencia del levantamiento de las orillas debido á las mismas causas.

Estas deducciones, altamente lógicas, se corroboran aún por las dos zonas de conchas que hemos visto á distinta altura en los lagos Amargos, depositadas allí sin duda por las bajas y altas aguas del mar Rojo.

De los golfos de Suez y Pelusio. El primero está comprendido entre la cordillera oriental del Egipto y la costa arábiga, limitando por el Norte al mar Rojo. Extiéndese el segundo en el Mediterráneo desde la punta de Damieta al cabo Casio. Una ondulacion saliente de la costa lo divide en dos bahías; la del E. es la de Pelusio propiamente dicha; la del O. la de Dibeh. Ambos golfos tienen fondos de pendientes muy suaves y compuestos de una faja de arena pura que arranca de la playa y termina á la cota de 5 metros; siguiendo la capa indefinida que se presenta á continuacion, se empieza por encontrar en la arena una pequeña proporcion de fango que crece gradualmente hasta las cotas de 8 á 10 metros, en las cuales se pierde aquélla para no aparecer más. Las anclas agarran bien en este fango.

La claridad constante de las aguas del mar Rojo prueba que su fondo no se remueve en las tempestades.

Debemos advertir que el fondo del golfo Pelusio es de pendiente variable, y que presenta la máxima en la ondulacion saliente que separa las bahías.

Canal antiguo de Suez.

Necos, hijo de Psammético, empezó á abrir un canal navegable desde el Nilo hasta el mar Rojo, pero paró las obras porque un oráculo le dijo trabajaba para los Bárbaros.

Conquistado el país por los Persas, emprendió de nuevo los trabajos Darío I, suspendiéndolos despues porque le hicieron creer que el suelo del Egigto estaba más bajo que el nivel del mar Rojo, y que, en su consecuencia, se inundaria. Concluyó, por último, Ptolomeo II el canal, colocando en su desembocadura al mar una *eurípide* ó barrera, que se abria cuando se queria pasar del canal al mar, ó vice-versa, y despues se cerraba con presteza.

Este canal, de que se conservan aún grandes trozos, se alimentaba con las aguas del Nilo. Partia del antiguo brazo Pelusio á la altura de Zagazig (1); seguia por el Vadi-Tumilat y la depresion longitudinal del istmo hasta el mar Rojo.

(1) La antigua Bubasta.

Fué disminuyendo despues el caudal de aguas del brazo Pelusio, hasta el punto de no ser ya navegable en tiempo de los Césares.

El emperador Adriano subió entónces la toma de aguas al Cairo viejo, aumentando tambien la seccion del canal para que pudieran transitar barcos de mayor calado.

Cuando los árabes conquistaron el Egipto, mandó Omar á su lugar-teniente Amrú limpiára el canal de las arenas que lo rellenaban, á fin de facilitar las comunicaciones con la Arabia. Hízolo así, en efecto, y el canal siguió funcionando hasta que, ciento cincuenta años despues, el último califa Abasida, el Mansur, mandó que se cegára para castigar con el hambre á los rebeldes de Medina.

Vemos, pues, que desde el tiempo de los Ptolomeos hasta el siglo VIII de nuestra era han estado enlazados los dos mares por una via navegable, aunque siempre con el auxilio del Nilo.

Trazados indirectos.

Se han propuesto tres, que vamos á estudiar por el órden de su aparicion.

Proyecto de Mr. Lepére. El primero que desde el siglo VIII volvió á ocuparse de la union de ambos mares por un canal fué Napoleon, que, cuando conquistó el Egipto, á fines del siglo pasado, mandó á su ingeniero Mr. Lepère le presentára un proyecto sobre el asunto.

Empezó Mr. Lepère por hacer una nivelacion entre los dos mares, y encontró el nivel del mar Rojo $9^m,908$ más alto que el del Mediterráneo.

Nueve nivelaciones hechas desde 1841 hasta nuestros dias por personas muy entendidas, y las ocho últimas con instrumentos muy perfectos, han demostrado que el nivel medio de ambos mares es el mismo.

En 1803 presentó Mr. Lepère su proyecto, que consistia en abrir un canal de pequeña seccion desde Suez hasta el brazo de Damieta, á la altura de Zagazig, en el emplazamiento del antiguo; aprovecharse luégo de la navegacion del rio y sus canales para llegar al antiguo canal de Alejandria, que proponia renovar con el fin de seguir por él la navegacion hasta este punto. En el primer tramo colocaba cuatro esclusas.

Laméntase Mr. Lepère en su Memoria de no poder abrir ademas un canal directo de gran seccion desde Suez á Pelusio para tránsito independiente del comercio de todos los paises, y funda la imposibilidad: 1.°, en que la caja del canal se rellenaria pronto con las arenas arrastradas por los vientos del N. O.; 2.°, en que el golfo de Pelusio es impracticable.

Sin perjuicio de reservarnos para despues la impugnacion completa de estas dos aserciones, por formar parte de las *objeciones* hechas al trazado adoptado, dirémos que ántes de sentarlas debió Mr. Lepère observar: 1.°, que si la accion de los vientos del N. O. sobre la depresion longitudinal del istmo fuera tan enérgica como él dice, se habrian enarenado ya los lagos situados en ella; 2.°, que no seria muy impracticable el golfo de Pelusio, cuando tan frecuentado estuvo en la antigüedad, y que, por lo mismo, era prudente estudiarlo con las experiencias necesarias, lo cual no hizo.

No dirémos otro tanto de la nivelacion. El error que resultó es de todo punto disculpable por la imperfeccion de los instrumentos con que se efectuó y por las interrupciones frecuentes que sufrió á consecuencia de la hostilidad de los árabes.

Proyecto de Mr. Talabot. Publicado este proyecto en 1847, lo fué nuevamente, con algunas modificaciones, en 1855.

El canal de Mr. Talabot es de gran seccion: empieza en Suez y sigue hasta el Cairo el mismo camino que en su dia siguiera el de los Césares; atraviesa el Nilo un poco aguas arriba de la presa de Saidiah (1) y va á terminar á Alejandría.

Dos medios propone el autor del proyecto para salvar el rio, sin resolverse por ninguno: segun el 1.° se atravesará en sus propias aguas; segun el 2.°, por un puente-canal. Uno y otro tropieza con dificultades insuperables.

Para atravesar el rio en sus propias aguas se necesita contar con una profundidad de 8 metros, que sólo puede conseguirse, ó rebajando trasversalmente el lecho del rio ó levantando el plano de aguas.

No debe intentarse lo primero porque seria imposible conservar ese rebajo. Debe proscribirse de una manera absoluta lo segundo, pues por una parte habria que someter la presa de Saïdiah á cargas superiores á la máxima con que se contó al construirla, lo que seria muy imprudente; y por otra se esterilizaria gran parte de las tierras cultivadas en las orillas del Nilo con las eflores-

(1) Esta presa ha sido recientemente construida por el gobierno egipcio para asegurar la alimentacion de los canales de riego é inundacion.

cencias salinas que irremisiblemente aparecerian en su superficie, por quedar ésta más baja que las aguas de la presa (*Fig.* 1.ª). Otra dificultad grave puede agregarse á las anteriores: la gran velocidad de las aguas del Nilo en las crecidas.

El expediente de un puente-canal no es ménos impugnable.

Habria de tener más de un kilómetro de longitud, 40 metros de ancho y otros 40 sobre el nivel de los mares (1). Se necesitarian, por consiguiente, 14 esclusas de 3 metros próximamente de caida en cada vertiente del canal, algunas de las cuales contiguas en los extremos mismos del puente. Añadamos que el único medio posible de alimentar el tramo divisorio seria la elevacion mecánica de las aguas del rio, que exigiria una fuerza de cuatro á cinco mil caballos.

La construccion de un puente de dimensiones tan colosales, y la instalacion y conservacion de los aparatos elevadores de agua, son imposibles, económicamente hablando.

Las muchas esclusas, no sólo aumentarian considerablemente el coste de la obra, si que tambien el de remolque, porque, impidiendo que éste se hiciera al vapor, obligarian á sirgar con caballos. Surgiria de aqui otro inconveniente: que al retraso que sufririan los barcos al salvar las esclusas, se agregaria otro retraso en la travesia de los tramos.

Permitiria bajar el tramo divisorio, y seria preferible indudablemente, el apéndice de un canal lateral para paso de los barcos del Nilo. Esta disposicion atenuaria las dificultades anteriores: pero en modo alguno los haria superables.

En vista de tales consecuencias, omitimos otra porcion de objeciones á que se presta el proyecto de Mr. Talabot, contentándonos con apuntar una de las que le son comunes con el de los señores Barrault. Consiste en que al atravesar el canal maritimo el Egipto corta su admirable sistema de canales de inundacion y desecamiento, lastimando asi gravemente el régimen hidrográfico del pais, único manantial de su riqueza.

Proyecto de los señores Barrault. Los señores Aléxis y Emilio Barrault publicaron, en 1856, un proyecto en que proponian llevar el canal desde Suez hasta el lago Menzaleh, por la depresion longitudinal del itsmo; cruzar este lago de S. E. á N. O., y, despues de llegar á la orilla del mar, seguirla paralelamente en una extension de cuarenta leguas para terminar en Alejandria.

El paso de los dos brazos del rio Damieta y Roseta se haria, segun ellos, en sus propias aguas, levantando el plano de éstas con presas, pero en una cantidad insignificante porque el rio cuenta ya 7 á 8 metros de profundidad natural en los puntos en que lo corta el trazado.

Las aguas represadas servirian tambien para alimentar parte del canal; la alimentacion de la otra parte se haria por un canal de pequeña seccion, que tomando aguas en el Nilo á la altura de Zagazig, las llevára por el Vadi-Tumilat para verterlas en el gran canal.

Muchas objeciones pueden presentarse á este proyecto, á más de la que ya conocemos relativa al sistema hidráulico del Egipto. Tan sólo tres vamos á indicar para ser breves.

1.ª Lo esponjoso y poco consistente del terreno que forma la base del delta haria extraordinariamente cara la construccion de las presas.

2.ª Las mismas causas, y la posicion del canal en la base del delta respecto á la marcha de las aguas, reclamarian diques de materiales muy resistentes en esta travesia.

3.ª La necesidad de poner el canal al abrigo de las fluctuaciones de los mares y del rio, obligaria á construir seis esclusas.

Los tres trazados indirectos, que, segun hemos visto, parten todos de Suez y terminan en Alejandria, con la diferencia de que uno cruza el Egipto por el centro del delta, otro por el vértice y el tercero por la base, adolecen del doble defecto de relacionar el canal con la politica egipcia, y de darle un desarrollo inmenso, que hace subir más allá de lo conveniente el gasto de sirga.

Si, recordando la configuracion del istmo y del Egipto, observamos que los trazados indirectos expuestos comprenden todos los que razonablemente pueden presentarse de su género, concluirémos *que es imposible enlazar los dos mares con un canal indirecto que sea corto, económico, seguro é independiente;* condiciones indispensables para las exigencias del comercio.

(Se continuará.)

A. Herrera y Bonilla.

---

(1) Los 40 metros de altura sobre el mar se distribuyen asi: 10 metros para altura del estiaje del Nilo sobre el mar; 8, para las crecidas; 12, para paso de barcos que navegan el rio; 2, para espesor de los arcos, y 8 para el agua del canal.