

arenas comprendidas entre aquella prolongacion y la costa de Portugalete á Santurce marcharian á impulsos de las olas hácia el puerto, desde el momento que cesára la fuerza de la vaciante de la marea que entra en la ria y la de la corriente fluvial, tendiendo siempre á acumularse en lo más interior de aquél, dificultando mucho el juego de las esclusas, lo que obligaria á dragados constantes para que pudieran funcionar; 3.^a, la estancia en el puerto sería, no sólo molesta, sino hasta peligrosa, pues quedando entre la prolongacion del muelle de la derecha y la costa próxima á Santurce una abertura de unos 500 metros, perfectamente enfilada á los NO., entraria por ella una terrible marejada; y ademas sería probable que hubiera grandes rompientes al llegar á la angostura de la cabeza de los muelles, porque allí arbolaria mucho la mar; 4.^a, quedando el nuevo cauce de la ria más próximo á la gran playa de las Arenas, los temporales, teniendo más aluviones á su disposicion, causarian en la nueva barra mayores efectos que ahora; pudiendo suceder, como ha acontecido en el Adour algunas veces, que se cerrase su embocadura con la acumulacion de aquéllos, produciendo en las márgenes de la ria las inundaciones consiguientes; y resultaria de todos modos que, quedando la nueva desembocadura ménos expedita que en la actualidad para el movimiento de las corrientes de marea, tanto por sus peores circunstancias naturales, como porque, no haciendo falta para la navegacion, sería muy gravoso cuidar de ella como ahora, influiria perniciosamente en el régimen de la parte superior de la ria; 5.^a, hallándose la mayor parte de los cargaderos de mineral agua arriba de la presa de desviacion, sería un grave inconveniente para el puerto cualquier circunstancia que, como la expresada de acumulacion de aluviones, entorpeciera el juego de las puertas de esclusa; siendo de advertir que, aun cuando éstas estuvieran expeditas, dificultarian mucho la navegacion de la ria: circunstancia muy digna de tenerse en cuenta en puertos como el de Bilbao, donde en ciertas épocas del año hay una extraordinaria afluencia de buques á los cargaderos de mineral.

Motivadas por las consideraciones que preceden las obras que se proponen, se procede á hacer un estudio detallado de las mismas, del cual nos ocuparemos en el número próximo.

(Se continuará.)

CONGRESO INTERNACIONAL

REUNIDO EN PARÍS EL DÍA 15 DE MAYO DE 1879
para el estudio del canal interoceanico.

(Conclusion.)

PROYECTOS NÚMS. 2 Y 3.

PROYECTO POR EL NICARAGUA, DE LOS SEÑORES LULL MENOCAL, Y VARIANTE DE MR. BLANCHET.

No teniendo que salvar el proyecto de Nicaragua más altura que la de 32^m,80, exige en cada vertiente un pequeño número de esclusas, 7 ó 9, segun se aumente ó disminuya la altura de 4 metros aconsejada por la Comision, y ademas otra esclusa de marea del lado del Pacífico. La alimentacion del canal se halla asegurada por un depósito inagotable. La mayor trinchera abierta en la divisoria que separa el lago del Pacífico apenas cuenta 41 metros de altura, segun el proyecto americano, y solamente 23 segun la variacion. El canal termina en el Pacífico en un punto del litoral, Brito, donde es posible crear y conservar un buen puerto sin exagerados gastos. La comarca, especialmente en la vertiente del Pacífico, es muy ménos lluviosa que en Panamá y en el Darien; hay en ella abundancia de materiales de toda clase, y existe una poblacion bastante densa. Bajo todos estos puntos vista, y tratándose de un canal de esclusas, no hay duda que este proyecto ofrece notables ventajas.

Pero en cambio la longitud del canal es de 292 kilómetros, comprendidos, es cierto, en ella los 88 del lago; y esta longitud excesiva, con las 15 esclusas que exige el proyecto, presenta el doble inconveniente, como lo demuestran los guarismos que luego se consignarán, de alargar notablemente el tiempo de la travesía y de aumentar los gastos anuales de conservacion y explotacion.

Ademas se presentan algunos puntos en el trayecto del canal, donde sería forzoso ejecutar obras importantes, no previstas en el proyecto, y otros donde se tocarian verdaderas dificultades de ejecucion, como sucederia en la orilla del lago; de donde parte el rio San Juan, que es una playa fangosa de unos 10 kilómetros de longitud, y á cuyo traves habria que excavar el canal. Sería forzoso proteger toda esta parte, estableciendo por lo ménos un dique en la orilla S., para resguardar el canal de los aluviones arrastrados por muchos torrentes, y principalmente por el rio Trio, que desemboca en el lago al S., y muy cerca del origen del San Juan.

Al dejar el lago, el canal ocupa el lecho de dicho

rio, trasformado en tramos sucesivos hasta un poco agua arriba de la confluencia del San Carlos. Ahora bien, muchos recodos del rio son en extremo bruscos. La Comision opina que en todos los puntos donde el rio presenta recodos de ménos de 2.000 metros de rádio deberia aumentarse la profundidad del lecho en una longitud de 100 metros, y ademas, teme que esta parte del canal, recibiendo cantidades de agua muy superiores á las necesarias para su alimentacion normal, y no teniendo otra salida el exceso que la que permiten los aliviaderos de superficie, se halle expuesta á enarenamientos anuales de consideracion.

A partir del punto donde el trazado deja el lecho del San Juan para ir á terminar en el puerto de Greytown, el proyecto exige la construccion de una parte del canal, 45 kilómetros próximamente de longitud, en terraplen de mayor ó menor altura. Semejante disposicion no ofrece, evidentemente, condiciones de seguridad tan absolutas como si el canal fuera todo él abierto en desmonte. No es decir que esto pueda constituir una imposibilidad de construccion, mas puede originar, si las tierras disponibles para los terraplenes no fueran de excelente condicion, aumentos importantes en el presupuesto de los gastos previstos.

Por último, el puerto de Graytown no se halla en condiciones muy favorables. No serán invencibles ciertamente las dificultades que se ofrezcan en su establecimiento y conservacion, pero si tan importantes y serias, que bien podrian inducir á errores en la apreciacion de su coste.

De todos modos, el puerto actual no permite el acceso del istmo desde el principio de los trabajos.

Respecto á la variacion propuesta por Mr. Blanchet, y que consiste en prolongar de una manera notable por ambos lados el tramo de paso que forma el lago de Nicaragua, hasta obtener la longitud de 237 kilómetros para dicho tramo, la Comision no ha tenido á su disposicion los elementos necesarios para poder apreciar la importancia práctica de dicha variacion. Sólo un estudio completo sobre el terreno podria dar á conocer hasta qué punto sería ventajosa la referida variacion.

En resumen, y admitiendo los supuestos: 1.º, que el canal se ejecutaria con arreglo á las formas generales y dimensiones indicadas en la presente Memoria; 2.º, que la porcion de canal excavado en la orilla fangosa del lago por la parte del rio San Juan sería protegida por un dique, cuando ménos; 3.º, que la parte del rio San Juan ocupada por el canal sería

ensanchada y profundizada lo suficiente para remediar los recodos demasiado bruscos; 4.º, finalmente, que todo el trayecto del canal establecido á media ladera, á partir del San Juan, se trace de manera que se eviten las orillas en terraplen, y hecha abstraccion por el momento del grave inconveniente que ofrece el carácter volcánico de la comarca, la Comision opina que el proyecto del canal con esclusas por el lago de Nicaragua se presenta en buenas condiciones de ejecucion técnica y de seguridad para la navegacion.

La Comision se cree obligada á recordar que este proyecto ha sido el preferido por la Comision americana, lo cual prueba, cuando ménos, que los marinos americanos no temen el paso por las esclusas; siendo de observar que los buques de todo el mundo se hallan habituados á las maniobras de las esclusas en todos los puertos.

La ejecucion de las obras duraria ocho años próximamente, y el coste total de las mismas, con todas las modificaciones indicadas por la Comision, puede calcularse en 770 millones de francos.

La travesía por el canal se haria en cuatro dias y medio.

Por último, la Comision ha calculado de la manera siguiente los gastos anuales de conservacion y de explotacion:

	Francos.
Gastos de conservacion.	5.000.000
Gastos de explotacion.	1.500.000
Total al año.	6.500.000

PROYECTOS NÚMS. 4 Y 5.

OTRAS VARIACIONES POR EL NICARAGUA, PROPUESTA LA UNA POR MR. MAINFROI, Y POR MR. BELLY LA OTRA.

La Comision no puede hacer más que mencionar estas variaciones, descritas por sus autores en rasgos generales y sin presentar proyectos.

PROYECTO NÚM. 6.

PROYECTO POR EL ISTMO DE PANAMÁ, DE LOS SEÑORES LULL Y MENOCAL.

Encontrándose el tramo superior del canal en la cota de 38 metros por encima del nivel medio del mar, el proyecto comprende 12 esclusas en cada vertiente, con una de marea en el Pacífico. Comprende, ademas, para el paso del canal sobre el Chagres un inmenso puente-acueducto. La máxima trinchera tiene 50 metros de profundidad.

El canal es absolutamente independiente del Cha-

gres y aún de todas las corrientes de agua importantes.

La alimentacion se halla completamente asegurada por varias derivaciones del Chagres, en cuya region superior se han creado suficientes depósitos.

Este proyecto ofrece el carácter, comun á todos los del Panamá, de poseer puertos excelentes en sus dos extremos.

En resumen, y admitiendo que todas las esclusas sean de tres cuencos paralelos, el proyecto ofrece en todo su conjunto buenas condiciones técnicas.

El coste de construccion puede estimarse en 100 millones más que el proyecto por el Nicaragua, ó sea 870 millones.

El tiempo de la travesía sería de dos días y medio.

PROYECTO NÚM. 8.

NUEVO PROYECTO POR EL ISTMO DE PANAMÁ,
ADOPTADO POR LOS SEÑORES WYSE Y RECLÚS.

Este nuevo proyecto, nacido, como se sabe, durante el curso de los trabajos de la Comision, fué debido á la iniciativa de algunos de sus individuos, y adoptado por los señores Wyse y Reclús en el caso de que no se admitiera su canal de nivel. El tramo de paso se encuentra en la cota de 24 metros sobre el nivel del mar, y se prolonga por ambos lados hasta poca distancia de los extremos del canal. Esta nueva disposicion disminuye en cantidad considerable el cubo del movimiento de tierras, principalmente el de los desmontes en roca, y por consiguiente, acorta en proporcion la duracion de los trabajos y la cifra de gastos. Por el lado del N. el canal ocupa el valle del Chagres, y recibe, por consiguiente, todas las aguas de este rio, cuyo exceso vierte regularmente por inmensos vertederos situados junto á las presas extremas. El Chagres, lejos de ser un peligro para el canal, es, por el contrario, utilizado para la navegacion. Para salvar el desnivel de los 24 metros bastan 6 esclusas en cada vertiente, y otra, ademas, de marea en el Pacifico. Todas estas obras se hallan bien combinadas. El proyecto exige, sin embargo, una gran trinchera en roca de 72 metros de altura máxima. Los puertos extremos son excelentes.

En resumen, el proyecto presenta en su conjunto excelentes condiciones técnicas.

La ejecucion de las obras duraria próximamente seis años.

El coste total ascenderia á 570 millones.

El tiempo de la travesía, dos días.

PROYECTOS NÚMS. 10 Y 13.

PROYECTO POR EL ISTMO DE DARIEN, DE LA COMISION INTERNACIONAL DE EXPLORACION, Y PROYECTO POR EL ATRATO Y EL NAPIPI, DEL COMANDANTE SELFRIDGE.

La Comision se limita á mencionar estos dos proyectos, que han sido abandonados por sus respectivos autores.

PROYECTOS DE NIVEL.

PROYECTO NÚM. 7.

PROYECTO POR EL ISTMO DE PANAMÁ, DE LOS SEÑORES WYSE Y RECLÚS.

Este proyecto, tal como se ha presentado á la Comision, ha dado ocasion á dos graves objeciones: fúndanse éstas en las fluctuaciones de nivel y en las fuertes corrientes que se producirian en el canal por consecuencia, á la vez, de la entrada libre de las mareas del Pacifico y de las enormes masas de agua que en aquél lanzaria el Chagres durante sus fuertes y frecuentes avenidas.

La Comision ha dedicado su mayor atencion al exámen de estos dos puntos.

Respecto á las corrientes de las mareas, cálculos teóricos, y aún más la observacion de las velocidades de las corrientes en rios encajonados que desaguan en mares cuya amplitud de mareas es próximamente la misma que la del Pacifico en el fondo de la bahía de Panamá, demuestran que la libre entrada de las mareas del Pacifico en el canal producirian en éste corrientes que podrian llegar á velocidades de 2 á 2^m,50 por segundo, es decir, de 4 á 5 nudos. Estas previsiones se hallan en parte confirmadas por las observaciones hechas en el Tuyra, donde se han anotado velocidades de refluo de cerca de 4 nudos.

A juicio de la Comision este canal de nivel no es posible, á ménos de construir una esclusa de marea del lado del Pacifico. Esta esclusa habria de ser triple, esto es, comprender necesariamente tres cuencos paralelos y estar unida á dársenas de espera, cuyas dimensiones propone la Comision, y serian las siguientes: 8 hectáreas de superficie del lado del mar y 4 del lado del canal. La Comision hace observar que la construccion de esta obra no produciria ni un aumento de gasto, puesto que se realizaria una economía, por lo ménos, equivalente á su coste de construccion en la excavacion del canal, ni una molestia seria á la navegacion, atendido á que la maniobra que tendrian que hacer los buques para pasar la es-

clusa sería idéntica á la que se hallan invariablemente sometidos en los puertos de mareas para entrar en las dársenas ó diques y salir de ellos; ni, por último, habria pérdida de tiempo, en vista de que allí podrían efectuarse, con gran ventaja del servicio, todas las operaciones necesarias para el pago de los derechos de tránsito y demas análogas.

Admitida la necesidad de una esclusa de marea en el extremo del canal correspondiente al Pacífico, resulta que si se quisiera recibir en el canal la totalidad de las aguas del Chagres, la masa de éstas en las avenidas no tendria más salida que por el extremo correspondiente al Atlántico.

Ahora bien, cálculos teóricos permiten creer que en semejantes casos, y suponiendo que la esclusa de mareas fuese bastante alta para no ser nunca rebasada por el agua, una crecida de 400 metros cúbicos de gasto por segundo produciria una elevacion de agua en el canal de 4^m,35, y 8 metros si la crecida fuese de 1.200 metros cúbicos por segundo. Así, pues, é independientemente de las velocidades que resultarian de tales gastos en la extremidad del canal, velocidades de 1^m,80 á 5^m,40, que obligarian á interrumpir el tránsito durante las grandes avenidas, sería necesario introducir en el perfil del canal, y especialmente en la altura del túnel, modificaciones importantísimas, que indefectiblemente conducirían á notables aumentos de coste. La Comision opinó, pues, que era absolutamente necesario librar al canal de las aguas del Chagres.

Los autores del proyecto, Mrs. Wyse y Reclús, han creído que se podia resolver esta dificultad sin recurrir á un medio tan radical, y han propuesto, con arreglo á un procedimiento empleado en trabajos análogos, arreglar la entrada de las aguas del Chagres en el canal por medio de una presa de vertedero regulador. Esta obra, de 1.500 metros de longitud próximamente, y de 33 metros de altura máxima, puede valorarse en 25 millones de coste; permitiria almacenar en el valle superior del Chagres 600 millones de metros cúbicos de agua; la entrada de las avenidas en el canal se haria regularmente por medio de sifones, á razon de un gasto de 100 metros cúbicos de agua por segundo. Además, mediante una rectificacion de escasa longitud, y no gran coste, del lecho del Chagres, en el punto donde el canal abandona el fondo del valle para dirigirse hácia la bahía de Limon, el canal se veria libre del rio Trinidad y de todos los pequeños afluentes del Chagres, agua abajo de aquel rio.

La Comision objetó á esta solucion que los 100

metros cúbicos de agua por segundo suministrados por el Chagres, sumados al caudal de todos los afluentes que continuarían vertiendo en el canal, producirían aún en éste velocidades perjudiciales á la navegacion.

Como contestacion á esta objecion, los señores Wyse y Reclús propusieron, sin embargo de declarar que preferían la solucion anterior por considerarla suficiente, construir en la orilla E. del canal un lecho menor para el Chagres, capaz de recibir los 100 metros cúbicos de salida regular del depósito superior, así como el caudal de todos los afluentes de este rio, incluso el Gatun. En la inteligencia que este nuevo lecho del Chagres utilizaria todas aquellas porciones del lecho actual que fuera posible, é iria á terminar en la pequeña bahía situada al E. de la isla de Colon. El coste de esta obra complementaria sería de unos 17 millones.

La nueva solucion propuesta puede admitirse, aunque no satisface por completo á la Comision. Esta presa enorme, conteniendo una masa de agua de 6.000 millones de metros cúbicos, suspendida, por decirlo así, sobre un canal estrecho, en el cual pueden encontrarse á la vez numerosos buques, no deja, en verdad, el ánimo tranquilo. La Comision continúa opinando que sería mejor abrir al Chagres, á lo largo de la orilla E. del canal, un nuevo cauce capaz de dar paso, á medida que se produzcan y sin penetrar en el canal, á las mayores crecidas del rio en la parte superior y á todos sus afluentes; y con objeto de que el nuevo cauce utilizara la mayor parte posible del existente se separaria el trazado del canal donde fuera necesario y posible, inclinándolo hácia el O., y se reduciria á 2.000 metros el radio mínimo de las curvas. Aun suponiendo que los 42 millones que costaria la otra solucion no bastaran para cubrir los gastos de la propuesta por ella, la Comision opina que no deberia retrocederse ante el aumento de algunos millones. Independientemente de las condiciones más preferibles que de este modo se obtendrian, bajo el punto de vista de la explotacion ulterior del canal, el exceso de gasto de que se trata sería grandemente compensado por las menores dificultades que presentaria la ejecucion de los trabajos.

La longitud del canal sería de 73 kilómetros. Las lluvias, abundantes en esta region, parece serán motivo de tardanza en la terminacion de las obras; pero en cambio la existencia del puerto de Colon y del camino de hierro, que facilitan la llegada, desembarque y transporte de cuanto sea necesario para las obras, compensan con exceso aquel inconveniente.

Por último, el canal desemboca por sus dos extremos en bahías perfectamente abrigadas, donde será fácil establecer y conservar puertos excelentes.

Resumiendo, y admitidas las dos modificaciones anteriormente indicadas, á saber: por una parte la ejecución de una esclusa de mareas en la extremidad del canal correspondiente al Pacífico, y por otra el aislamiento completo del canal de las aguas del Chagres y de sus afluentes, la Comisión opina que el canal de nivel de Panamá, con ó sin túnel, presenta condiciones técnicas satisfactorias, y ofrecerá facilidades y seguridad completa al paso de los buques de uno á otro mar.

Se calcula que se invertirán doce años en la terminación de las obras, y el coste total de ellas se aprecia en 1.070 millones.

Se tardarán dos días en la travesía.

Por último, los gastos de conservación y de explotación se han calculado en la misma cifra que para el de Nicaragua. La Comisión ha creído, en efecto, que en presencia de los gastos adicionales del canal de Nicaragua, de la longitud mucho mayor de este canal, del gran número de esclusas y del puerto de Greytown, podrían equipararse los gastos de conservación del túnel y de consolidación de las paredes casi verticales de las grandes trincheras en roca del canal de Panamá.

Por el estudio detallado que la referida Comisión se ha visto precisada á hacer de la cuestión de las trincheras en roca, ha adquirido la convicción de que convendrá adoptar túnel en todos los puntos donde las trincheras hayan de tener más de 50 metros de altura. Y aplicando esta regla al proyecto de canal de nivel del Panamá, resulta que la longitud de túnel en éste será de cerca de 6 kilómetros.

PROYECTO NÚM. 9.

PROYECTO POR EL ISTMO DE SAN BLAS, DE MR. KELLEY Y DE MM. WYSE Y RECLÚS.

La Comisión sólo ha tenido para el examen de este proyecto datos muy incompletos.

El canal tendría una longitud total de 53 kilómetros. Ocupa, en una longitud de 13 kilómetros, el río Bayano, que desemboca en el Pacífico, por manera que la porción de canal que habría de excavar-se tan sólo sería de 40 kilómetros; pero sería necesario mejorar la porción ocupada del río para obtener en todo su ancho la profundidad de 8^m,50; mejorar también la embocadura, donde se encuentra una barra, y éstos son siempre trabajos muy aleatorios y muy costosos. El proyecto comprende

además un túnel de cerca de 14 kilómetros de longitud. Sin mucho coste podría establecerse un buen puerto en el Atlántico.

Faltan todos los elementos necesarios para apreciar el proyecto bajo el punto de vista técnico.

Las obras tardarían en realizarse, como en el proyecto que precede, cerca de doce años.

El coste puede calcularse aproximadamente en 1.270 millones.

Se tardaría un día en hacer la travesía.

PROYECTO NÚM. 11.

PROYECTO POR EL ISTMO DE DARIEN, DE MM. WYSE Y RECLÚS.

La Comisión se limita á mencionar este proyecto, que ha sido abandonado por sus autores.

PROYECTO NÚM. 12.

OTRO PROYECTO POR EL ISTMO DE DARIEN, DE MR. DE PUYDT.

Según Mr. de Puydt, el collado que habría de salvarse con su trazado no tendría más que 40 metros de altura sobre el nivel del mar, lo cual permitiría el establecimiento de un canal de nivel sin túnel ni trincheras muy profundas. Pero dicho señor no ha presentado en apoyo de su aserción sino simples afirmaciones, que por otra parte se hallan poco acordes con los datos aducidos por los demás exploradores del Darien. La Comisión no ha podido, por tanto, hacer más que tomar acta de su comunicación.

PROYECTO NÚM. 14.

PROYECTO POR EL ATRATO, DEL COMANDANTE SELFRIDGE.

Este proyecto utiliza el río Atrato en una longitud de 240 kilómetros: el canal propiamente dicho es una derivación de este río, que se dirige casi normal hacia el Pacífico por el valle del Napipi, y que mide próximamente 50 kilómetros de longitud, siendo, por tanto, el trayecto, de un mar á otro, de 290 kilómetros.

En el punto de arranque del canal el nivel medio del Atrato es de 8^m,70 sobre el nivel medio del Pacífico; esta diferencia de nivel se vence en la desembocadura del canal por dos esclusas que se completan por una esclusa de marea: cada esclusa comprende dos cuencos paralelos.

El canal exige también un túnel de 4 kilómetros de longitud.

La Comisión ha creído que este proyecto presenta muchas dificultades técnicas, que vamos á indicar:

El Atrato desemboca, como se sabe, en el fondo

del golfo de Uraba, donde forma un inmenso delta, á través del cual se ramifica en numerosos canales: en cada boca de éstos existe una barra de importancia; sería, pues, necesario, despues de haber elegido uno de los canales ó brazos del rio, ejecutar en él los trabajos suficientes para obtener y despues conservar constantemente una profundidad de 8^m,50. Pues bien, no hay ejemplo de haberse podido conseguir resultado semejante en condiciones análogas á las en que se encuentra el Atrato. Ciertamente es que mediante obras notabilísimas, ejecutadas en la embocadura del Sulina, se ha obtenido y se conserva la profundidad de 5^m,50, considerada necesaria para la navegacion del Danubio; pero no es fácil prever con qué obras y con qué gastos podrian alcanzarse profundidades notablemente mayores. En el paso S. del Misisipi, el capitán Eads se ha comprometido con el Gobierno americano en 1875 á obtener una profundidad de 9 metros; pero hasta hoy no ha conseguido más de 7^m,50, y si definitivamente los esfuerzos de dicho capitán se ven coronados de un resultado favorable, los trabajos habrán costado al Gobierno 26 millones. Pero aparte de esta fuerte suma inicial, ¿quién podrá calcular el coste anual para conservar constantemente esta profundidad? Existe, pues, para el canal proyectado una eventualidad peligrosa, y que es tanto más de temer, por cuanto encontrándose el delta del Atrato en el fondo de un profundo golfo, las obras que se ejecutáran para mejorar la barra no serian ayudadas, como sucede en el Sulina y en el Misisipi, por las poderosas corrientes del mar.

Por otra parte, el canal propiamente dicho siendo tan sólo una derivacion del Atrato, habria de sufrir las fluctuaciones del régimen de este rio, cuyas crecidas en el valle del Napipi se elevan, segun dicen, hasta 6 metros sobre el estiaje: fácilmente se comprenden todos los inconvenientes y peligros de semejante situacion. Además, para salvar la diferencia de nivel entre el rio y el medio del Pacífico, que en las crecidas del primero podria llegar á 11^m,70, sería necesario establecer otra nueva esclusa.

Bajo otro punto de vista, sería menester evidentemente construir obras especiales en el origen de la derivacion para asegurar la fijeza de la toma de aguas, que no han sido previstas, y probablemente sería muy difícil mantener constantemente en la entrada la profundidad de 8^m,50 por debajo del más bajo estiaje.

El canal se establece en el valle del Napipi, y el

rio, luego de haberlo salvado, pasando por encima de un túnel, es despues, por medio de rectificaciones, mantenido constantemente en su orilla S. Son éstas, como se ve, condiciones análogas á las que se encuentran en Panamá, y la cuestion está aquí, en parte, bien resuelta. Pero el canal tendrá aún que recibir las aguas de uno de los afluentes, á no ser que se abra en la orilla N. una acequia especial para recibirlas.

Se conoce, por último, la descripcion hecha por el almirante Ammen de la comarca que habria de atravesar el canal. Es, dice, la más lluviosa de todo el istmo americano; no se encuentran en ella materiales de construccion, si se exceptúa la madera; la poblacion es muy escasa; y por último, alternativamente tan montuosa y pantanosa, que sería menester inmenso trabajo para establecer en ella los indispensables caminos de servicio.

En resumen, la Comision juzga que el proyecto de canal por el Atrato y el Napipi no ofrece buenas condiciones técnicas.

Las obras tardarian en realizarse de diez á doce años.

El coste puede calcularse en 1.000 millones.

La travesía se haria en tres dias.

Por último, la cantidad necesaria anualmente para la conservacion y explotacion se elevaria, como para los demas proyectos, á 6.500.000 francos.

Los rasgos más característicos de los distintos proyectos, entre los cuales habia de hacer su eleccion la Comision, se hallan resumidos en el cuadro que se inserta en la página siguiente.

CAPÍTULO III.

COMPARACION DE LOS PROYECTOS. — CONCLUSIONES.

Despues de haber estudiado con separacion cada proyecto, de haber discutido las ventajas y las condiciones de ejecucion de los mismos, y deducido, por tanto, su valor intrínseco, la Comision tenía aún que compararlos, con objeto de poder elegir entre todos aquel que creyese debia recomendar á la aprobacion del Congreso.

Pero ántes de emprender esta última parte de su mision, y visto que tendria necesariamente que rechazar proyectos sábios y concienzudamente estudiados, la Comision ha creído de su deber consignar un homenaje solemne y unánime á todos estos exploradores intrépidos y llenos de abnegacion, marinos é ingenieros que, con sus magníficos trabajos, han hecho posible las resoluciones que ella habria de tomar. Honor, pues, ante todo al Gobierno de los Estados-

Unidos, que tantos sacrificios ha hecho para el completo estudio del istmo, y á ello ha consagrado tantos esfuerzos de sus marinos y de sus ingenieros más distinguidos ! ; Honor á los comandantes Shufeldt, Selfridge, Lull y Collins, al ingeniero Menocal y á sus colegas americanos ! ; Honor á los señores Wyse

y Reclús, y un recuerdo al precursor de todos, señor Gazella ! ; Y honor, por último, á Mr. Blanchet y á todos los exploradores franceses y extranjeros que han consagrado sus capitales, sus esfuerzos y su inteligencia á la grande idea de la apertura del istmo americano !

La Comision, ademas, no encuentra frases con qué demostrar su más profundo agradecimiento á todas las distinguidas personas, entre las cuales no puede ménos de citar á los señores almirante Ammen, comandante Selfridge, ingeniero Menocal, y tenientes de navío Wyse y Reclús, que habiéndole prestado el precioso concurso de su saber y el conocimiento perfecto de las localidades, la han ayudado en los trabajos y contribuido á esclarecer las discusiones.

Abierta la discusion respecto á la comparacion de los proyectos, se han presentado las observaciones siguientes :

El trazado por el Tehuantepec, sin embargo de la excelente situacion geográfica del istmo, no parece deba tomarse en consideracion, por las razones anteriormente expuestas.

El trazado por el Nicaragua, aunque completamente áceptable, bajo el punto de vista técnico, no parece pueda serlo, atendida la naturaleza volcánica de la region que cruza. Las menores oscilaciones del suelo en el trayecto del canal producirian indefectiblemente en las mamposterías de las esclusas movimientos que podrian impedir el uso de las puertas, quedando expuesta, por consiguiente, la navegacion constantemente á interrupciones más ó ménos prolongadas.

El trazado por el Atrato y el Napipi tiene en su contra las grandes dificultades y la grande incertidumbre de la embocadura del Atrato, y aunque en menor grado, las dificultades de la entrada de la derivacion y los inconvenientes de las variaciones de régimen en el canal.

Hasta hoy no se ha considerado prácticamente posible ninguno de los trazados por el Darien.

El trazado llamado de San Blas, aparte de las dificultades que presentaria la barra del Bayano, exige un túnel de 14 kilómetros de longitud.

En el istmo de Panamá hace mucho tiempo que han cesado los movimientos volcánicos, lo cual, bajo el punto de vista del peligro de temblores de tierra, es dato de gran seguridad para el porvenir.

Se ha visto, ademas, por la descripcion y el examen técnico de los proyectos, que es posible construir desde la bahía de Limon hasta la de Panamá

RESUMEN DE LOS DISTINTOS PROYECTOS.

DESIGNACION DE LOS PROYECTOS.			Longitud del canal.	Número de las esclusas.	Longitud de túnel.	Duracion presumible de los trabajos.	Gastos de construccion.	Gastos de conservacion y de explotacion capitalizados á 5 0/0.	Costo total.	Tiempo de la travesia.	Gastos de pilotaje y de remolque.
Situacion del trazado.	Naturaleza del canal.	Autores de los proyectos.									
Istmo de Tehuantepec.	Canal de esclusas.	Shufeldt y Fuertes.	280	120	»	»	»	»	»	12	
Nicaragua.	Canal de esclusas.	Lull y Menocal.	292	17	»	8	770	»	900	4,5	
	Idem.	Blanchet.			»						
Istmo de Panamá.	Canal de esclusas.	Lull y Menocal.	73	25	»	8	870	130	1.000	2,5	
	Canal de nivel.	Wyse y Reclús.		1	6	12	1.070		1.200	2	
	Canal de esclusas.	Idem.		13	»	6	570		700	2	
Istmo de San Blas.	Canal de nivel.	Kelley.	53	1	14	12	1.270	»	1.400	1	
		Wyse y Reclús.									
Atrato-Napipi.	Canal de nivel.	Selfridge.	290	3	4	10	1.000	»	1.130	3	

un canal de nivel ó un canal de esclusas en buenas condiciones técnicas.

El istmo de Panamá parece, pues, ser, si no la única localidad posible, á lo menos la mejor para el establecimiento de un canal interoceánico.

Después de estas observaciones, la Comisión acordó, por 20 votos, consignar que el canal interoceánico deberá dirigirse desde el golfo de Limón á la bahía de Panamá.

Sólo restaba ya á la Comisión elegir entre el canal de nivel y el canal de esclusas.

Abierta discusión respecto á este último punto, se presentaron las nuevas observaciones siguientes:

Es cierto que el coste de construcción del canal de esclusas modificado no pasa de 570 millones, mientras que el del canal de nivel ascenderá á 1.070 millones, esto es, casi el doble. Pero no debe asustar esta enorme diferencia de los presupuestos, puesto que aún con el presupuesto de 1.070 millones el canal de nivel será remunerador, porque aquí no estará limitada, como en el canal de Suez, la fijación de la tarifa; se podrá perfectamente adoptar la cantidad de 15 francos por tonelada, y bastará un movimiento de 4 millones de toneladas, movimiento muy inferior á las evaluaciones de la Comisión de Estadística, para obtener el interés de 5 por 100 á los capitales invertidos, habidos en cuenta los gastos de conservación y explotación anuales, calculados, como se ha dicho antes, en 6.500.000 francos.

El canal de nivel es, pues, incontestablemente la mejor y, por consiguiente, la verdadera solución para la unión de los dos mares, porque es necesario que los buques tengan la certidumbre de no verse obligados á interrumpir su marcha, y un canal marítimo de nivel ofrece bajo este punto de vista seguridad mucho mayor que un canal de esclusas.

Después de algunas otras observaciones, la Comisión, por 16 votos contra 3, acordó proponer que procede recomendar especialmente el establecimiento de un canal marítimo de nivel.

Resumiendo, y tenidas en cuenta las observaciones presentadas por ella, que quedan consignadas en esta Memoria, la Comisión técnica, cumpliendo la misión para que fué instituida, consigna los siguientes acuerdos:

Que el canal interoceánico debe dirigirse desde el golfo de Limón á la bahía de Panamá;

Que debe preferirse el establecimiento de un canal marítimo de nivel en dicha dirección.

VOISIN-BEY.

PARTE OFICIAL.

24 de Enero (*Gaceta del 4 de Febrero*).—FOMENTO.—Real orden aprobando una subasta para las obras de reconstrucción del pantano de Puentes, término de Lorca (Murcia), y adjudicando dicha subasta á D. Pedro Pablo Ayuso.

24 de Enero (*Gaceta del 4 de Febrero*).—FOMENTO.—Real orden declarando improcedente una demanda presentada por Doña Ramona Mesía, contra una Real orden expedida por este Ministerio en 4 de Julio de 1879.

4 de Febrero (*Gaceta del 5*).—FOMENTO.—Real decreto otorgando la concesión de los ferro-carriles de Palencia á Ponferrada, Ponferrada á la Coruña, León á Gijón, y Oviedo á Trubia, con sujeción á la ley de 19 de Diciembre del año último, á las sociedades de París reunidas de depósitos y de cuentas corrientes; sociedades de la Unión, del Crédito industrial y comercial, Banco de descuento en París, Sociedad financiera de París, y Compañía de los caminos de hierro del Norte de España.

24 de Enero (*Gaceta del 5 de Febrero*).—FOMENTO.—Real orden autorizando á la Junta de gobierno de la acequia de Vernisa para construir una presa sobre el río Vernisa, en término de Gandía (Valencia).

25 de Enero (*Gaceta del 5 de Febrero*).—FOMENTO.—Real orden autorizando al Ayuntamiento de la Garriga (Barcelona) para que estudie el ensanche de aquella población.

6 de Febrero (*Gaceta del 7*).—FOMENTO.—Ley autorizando al Gobierno para otorgar, con sujeción á la legislación vigente sobre ferro-carriles, la concesión de la línea de Lináres á Almería.

6 de Febrero (*Gaceta del 7*).—FOMENTO.—Ley otorgando al concesionario de la línea del ferro-carril de Selgua á Barbastro una próroga de cuatro meses para la terminación de las obras de dicha línea.

6 de Febrero (*Gaceta del 7*).—FOMENTO.—Ley incluyendo en el plan general de carreteras del Estado, entre las de tercer orden de la provincia de Burgos, una denominada de Trespaderne á Puentelarrá, y segregando del mismo la parte de la carretera de Villarcayo á la Bóveda.

30 de Enero (*Gaceta del 8 de Febrero*).—FOMENTO.—Real orden disponiendo que el pago de las multas que imponga el jurado de la acequia Condal, en la provincia de Barcelona, á los regantes sujetos á su jurisdicción, se verifique en metálico bajo recibos talonarios expedidos por la mencionada Junta de aguas.

6 de Febrero (*Gaceta del 9*).—FOMENTO.—Real orden aprobando la reforma del proyecto de ensanche propuesto por el Ayuntamiento de Madrid, en la zona comprendida entre los paseos de los Olmos,