MUELLE

FISCAL DE VALPARAISO

EN CONSTRUCCION

INFORMES PASADOS AL MINISTERIO DE HACIENDA

POR

El Injeniero en Jefe Director señor don Lawrence Chapron sobre las disposiciones proyectadas, las instalaciones hechas para la ejecucion, los diversos resultados conseguidos i las ventajas de una prolongacion

BIBLIOTECA NACIONAL
SANTIAGO
CHILE

SANTIAGO DE CHILE

IMPRENTA NACIONAL, CALLE DE LA BANDERA, NÚM. 29

—1876—

BIBLIOTECA
SANTIAGO SEVERIN
VALPARAISO

ÍNDICE.

I

Informe núm. 410 fecha junio 5 de 1876.

SOBRE EL MUELLE FISCAL EN CONSTRUCCION

	PÁJINAS.
PREÁMBULO	1 a 2
SECCION 1.ª—Descripcion de los proyectos.	
1.ª Parte: Proyecto primitivo	2 » 3
2.ª Id. Id. modificado	3 » 7
SECCION 2.ª—Instalaciones i recursos de ejecucion.	
1.ª Parte. Instalaciones i recursos primitivos	7 » 9
2.ª Id. Id. id. del proyecto modificado.	9 » 13
SECCION 3.ª—Resultados conseguidos.	
1.ª Parte: Resultados conseguidos por la antigua direccion	13 » 14
2.ª Parte Resultados conseguidos por la nueva direccion	14 » 19
RESÚMEN 1.º—Ventajas de las nuevas disposiciones	19 » 20
2.º—Mejoras en las instalaciones i recursos de ejecucion	20 » 21
3.º—Resultados obtenidos	21 » 22
TRABAJOS que restan por ejecutar	22 » 23

DIBUJOS ADJUNTOS.

Disposiciones del proyecto primitivo.
Id. del proyecto modificado.
Andamios del puente i del muelle, etc.

BIBLIOTECA
SANTIAGO SEVERIN
VALPARAÍSO

II.

Informe núm. 413 fecha junio 21 de 1876.

SOBRE LOS GASTOS I RESULTADOS ECONÓMICOS.

PREÁMBULO .... 27 a 28
PRECIOS de colocacion de las columnas. ... . 28 » 29
RESULTADOS económicos conseguidos por la nueva direccion. 29 » 37
CONCLUSION .... 37 » 38

III

Informe núm. 414 fecha junio 21 de 1876.

SOBRE LA PROLONGACION COMPLETA DEL MUELLE.

CONSIDERACIONES JENERALES, presupuesto, etc..... .. 41 a 45
RESÚMEN .. .. 45 » 47

DIBUJOS ADJUNTOS.

Disposiciones de los buques al costado del muelle.
Id. del muelle prolongado.

IV.

Informe núm. 433 fecha julio 25 de 1876.

RECTIFICANDO LOS GASTOS I RESULTADOS ECONÓMICOS, I RECORDANDO LAS PREVISIONES, ETC.

PREÁMBULO.. .... 51 a 52
PRECIOS de colocacion de las columnas.. .... 52 » 53
RESULTADOS económicos conseguidos por la nueva direccion. 53 » 55
PREVISIONES i resúmen. ... . 55 » 56

V.

Informe núm. 434 fecha julio 27 de 1876.

SOBRE LA PROLONGACION REDUCIDA DEL MUELLE.

CONSIDERACIONES JENERALES, presupuestos, etc..... ... 59 a 65
CONCLUSION .. .. 65 » 66

DIBUJOS ADJUNTOS.

Disposiciones del muelle prolongado.

VI.

Oficio núm. 468 fecha setiembre 12 de 1876.

CON CUADROS COMPARATIVOS I RESUMIDOS.

CUADRO **A.**—Forma, situacion, disposiciones, etc., del muelle.
CUADRO **B.**—Estudio, instalaciones, resultados de la ejecucion.

I.

INFORME N.° 410.

FECHA 5 DE JUNIO DE 1876

SOBRE EL MUELLE FISCAL EN CONSTRUCCION.

(Tres dibujos adjuntos.)

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

NÚM 410.

(Adjuntos tres dibujos.)

BIBLIOTECA NACIONAL SANTIAGO CHILE

DIRECCION DEL MUELLE FISCAL I DEFENSA.

Valparaiso, junio 5 de 1876.

Señor Ministro:

He pensado, al dar cuenta a US. de los trabajos ejecutados en el muelle fiscal desde el 30 de junio de 1875, fecha del último informe oficial que he dirijido a US. sobre este objeto, que seria útil aprovechar esta ocasion para hacer un resúmen de lo hecho desde el principio para llevar a cabo este trabajo, demostrar lo que queda por hacer, recordar en pocas palabras cuáles fueron las disposiciones del proyecto primitivo i cuáles son las del proyecto modificado.

Este informe, teniendo así un carácter mas jeneral, tendrá por consiguiente mayor interes i su contenido permitirá darse cuenta de un modo mas completo tocante a las cosas que se refiere a la concepcion i poner en obra el muelle fiscal.

Este informe se halla dividido en tres secciones, cada una subdividida en dos partes. La primera seccion encierra un relato de las disposiciones proyectadas; la segunda parte se relaciona con las instalaciones i recursos de ejecucion puestos en práctica para llevar a cabo la obra, la tercera parte espone los resultados conseguidos.

En cada seccion, la primera parte habla de lo tocante al pro-

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

yecto primitivo i la direccion de mi predecesor; la segunda parte de cada seccion se dedica a lo concerniente al proyecto modificado que he formado i a mi direccion

El resúmen final, llama la atencion hácia las ventajas de las nuevas disposiciones del muelle, indica el gran incremento i las considerables mejoras efectuadas en las instalaciones i recursos empleados en el trabajo, pone en relieve los resultados conseguidos en la colocacion de las columnas, i finalmente indica los trabajos que quedan aun por ejecutarse.

I.

DESCRIPCION DE LOS PROYECTOS.

§ 1.—*Proyecto primitivo.*—Como US. no ignora, señor Ministro, el proyecto primitivo concebido por mi predecesor don Juan Hughes presentaba las siguientes disposiciones:

El conjunto de la obra se componia de una plataforma con la superficie total de 4,150 metros, de esta cantidad unos 3,400 metros se destinaban al muelle propio i los 750 metros restantes al puente que debia unir el continente con el muelle, como a la mitad del largo de éste, de suerte que el conjunto representaba la forma de una T.

La parte de la plataforma correspondiente al muelle tenia 222. 90 metros de largo i 15. 25 metros de ancho i debia llevar tres vias, cada una con 212 metros de lonjitud, o sea en todo 636 metros; a mas debia dotarse de doce tornamesas i seis gruas.

La parte de la plataforma correspondiente al puente tenia 58. 95 metros de largo i 12. 75 metros de ancho, llevando tres vias, cada una con 69 metros de lonjitud, o sea en todo 207 metros. La lonjitud total de las vias era, pues, de 843 metros próximamente.

En este proyecto primitivo la plataforma se componia de un cierto número de vigas de hierro, principales i secundarias, dispuestas perpendiculares unas a otras; las vigas principales reposaban por pares en sus estremidades sobre machones a sumerjir en el pleno mar, sobre los cuales volveré a hablar mas adelante; las vigas secundarias estando armadas i unidas una por cada par de las principales.

En el muelle, las vigas principales estaban dispuestas trasversales a las vias, i las secundarias lonjitudinales a éstas; en el puente, al contrario, las vigas principales estaban dispuestas lonjitudinales a las vias, i las vigas secundarias trasversales a aquéllas.

El conjunto de las vigas debia servir de apoyo a planchas de

fierro cuadradas, dobladas hácia los cuatro lados, formando una superficie continua i resistente sobre la cual se debia comprimir concreto destinado a formar el piso propiamente dicho de la plataforma.

Los puntos de apoyo de la superstructura que acabo de describir, consistian en columnas cilíndricas del diámetro esterior de mas o ménos 3. 45 metros, cada una compuesta de un molde de fierro destinado a contener el relleno de concreto, el cual endureciéndose formaria un apoyo monolítico resistente.

Este molde se constituia de cierto número de anillos, compuestos de planchas i fierros angulares unidos por remaches; estos anillos debian unirse, sobrepuestos en número suficiente para formar una columna de la altura determinada por el nivel de la parte inferior de las vigas principales de la plataforma, sobre el fondo del mar, i con la hondura de cimientos que se juzgara conveniente.

Diez de estas columnas se destinaban al puente, cuarenta i dos al muelle, cuatro de estas últimas eran comunes al puente i al muelle en el empalme.

Habian, pues, cincuenta i dos puntos de apoyo en todo.

En sentido lonjitudinal del puente i en el de anchura del muelle las columnas distaban 11 metros 785 de eje en eje; i en sentido de la anchura del puente i en el de lonjitud del muelle, la distancia era de 10 metros 973 de centro a centro.

Estos machones o puntos de apoyo eran independientes uno de otro, la plataforma debia colocarse encima por medio de las vigas principales, pero esto sin asegurar la solidaridad de las columnas o machones.

Por lo demas, la solidaridad no se hacia necesaria en razon del número de columnas, cuya cantidad provenia de la idea de utilizar para la construccion de la plataforma una parte de las vigas principales i secundarias destinadas primitivamente a la construccion de los almacenes fiscales, idea que, sin embargo, fué abandonada despues para la ejecucion de este mismo proyecto.

Tales fueron en sustancia las disposiciones del muelle fiscal, tal cual se principió la ejecucion de la obra por mi predecesor.

§ 2.—*Proyecto modificado.*—El proyecto modificado, tal como lo he concebido i se ejecuta actualmente, presenta las siguientes disposiciones:

El conjunto de la obra se compone de una plataforma, teniendo

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

una superficie total de 4,180 metros, siendo 3,660 destinados al muelle propio i 1,150 al puente, uniendo el continente al muelle por la estremidad sur, de manera que el conjunto tiene la forma de una L

La parte de la plataforma correspondiente al muelle tiene 227 metros 50 de largo, término medio, siendo un poco mas larga del lado esterior hácia el puerto, i un poco ménos del lado interior hácia el continente, el ancho es de 16 metros 50, lleva cuatro vias, dos de ellas teniendo, término medio, cada una 215 metros 50, i las otras dos 204 metros cada una, o sea en todo 839 metros próximamente; a mas tiene veintiseis torna-mesas, nueve gruas, i el sitio para un aparato de gran fuerza destinado a cargar pesos escepcionales

La plataforma correspondiente al puente, tiene 67 metros 50 de largo i 15 metros 50 de ancho, sin contar tres pisos triangulares, uno de éstos se destina a facilitar la comunicacion del puente con el muelle, los dos restantes tienen el mismo objeto en el empalme del puente con el continente; esta plataforma lleva cinco vias, tres de ellas mas o ménos de 82 metros de largo cada una i las dos restantes 59 metros cada una, o sea en todo 364 metros, a mas tiene diez torna-mesas.

La lonjitud total de las vias es, pues, próximamente 1,203 metros, i el número total de torna-mesas es de treinta i seis.

En este proyecto modificado la plataforma se constituye, como en el antiguo, de un cierto número de vigas de fierro, principales i secundarias, dispuestas perpendiculares unas a otras en el muelle propio; las principales reposan por pares por una de sus estremidades sobre columnas sumerjidas tambien en el pleno mar, la otra estremidad reposa sobre una armazon sostenida por dos machones; en el puente las vigas principales reposan asimismo por pares i por cada estremidad sobre las columnas; las vigas secundarias, tanto en el muelle como en el puente, están unidas una a otra a dos de las principales.

En el muelle, como en el puente, las vigas principales están dispuestas trasversales a las vias, i las vigas secundarias lonjitudinalmente; un cierto número de estas últimas se halla colocado bajo cada línea de rieles, para que reciban directamente el efecto de las cargas, lo que es mas racional i por consiguiente mas económico.

El conjunto de estas vigas sirve de apoyo tambien a las planchas dobladas, pero en un solo sentido, formando una superficie

contínua i resistente sobre la cual se comprime un concreto para sostener las planchas de fierro que formarán un piso durable para la plataforma.

Los puntos de apoyo de la estructura superior que acabo de describir consisten de columnas cilíndricas parecidas a las del proyecto primitivo, pero ménos numerosas, i colocadas de otra manera para el muelle propio.

Diez de estos puntos de apoyo quedan destinados al puente, cuya plataforma se apoya en su estremidad hácia la tierra por un malecon de albañilería, de mas o ménos 35 metros de largo, término medio; veinte i dos columnas se destinan al muelle, cuatro de estas últimas están colocadas en el empalme del puente con el muelle.

No hai, por consiguiente, mas que 32 puntos de apoyo en todo; las catorce columnas del puente i del empalme están dispuestas como en el proyecto primitivo.

Las dieziocho columnas del muelle están colocadas en dos filas paralelas, distantes entre sí de 11 metros 785 i apartadas de centro en centro en sentido lonjitudinal del muelle 23 metros 57.

Las columnas de cada fila están colocadas al frente i al medio de los intervalos iguales entre las columnas de la fila opuesta.

Esta disposicion resulta de las siguientes consideraciones, a saber: El uso de las vigas de fierro pertenecientes a los pedidos hechos para los almacenes fiscales habiendo sido abandonado, i esto ántes que me hiciera cargo de la direccion de los trabajos, he pensado que ya no existia motivo para conservar disposiciones basadas sobre el empleo de aquellos fierros en la construccion, los cuales obligaban a tener los puntos de apoyo mui poco distantes unos de otros i por consiguiente numerosos.

Despues de varios estudios comparativos, finalmente juzgué que la disposicion de las columnas para el muelle propio, tal como ha sido proyectado por mí, formando un conjunto por el cual las columnas resultan solidarias entre sí, como lo serán tambien con los elementos contituyentes de la plataforma, esta última quedando sólidamente apoyada sobre los machones por intermedio de vigas principales; he juzgado, digo, que una disposicion de este jénero, al mismo tiempo que es mas que suficiente para llenar su objeto como apoyo de la plataforma, presentaria mayor resistencia a los empujes horizontales i trasversales al rumbo del muelle, que un conjunto compuesto de un número doble de columnas, pero independientes unas de otras.

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

Adoptada esta disposicion racional, resultan economías o beneficios que para las veinte columnas suprimidas son en breve como siguen 1.° Se economizan mas de 450,000 quilógramos de fierro, siendo la mitad próximamente del peso de metal destinado a la construccion de esas columnas, la otra mitad entrando en la ejecucion de los elementos destinados a asegurar la solidaridad entre las columnas i las armazonas sosteniendo las vigas dobles principales del muelle por una de sus estremidades.

2.° Se economiza tambien mas de 4.500 metros cúbicos de concreto de piedra, arena i cimiento Portland que se habria consumido rellenando las columnas, sea con ayuda del aire comprimido o sea del aire libre durante la inmersion o despues del descenso de éstas.

3.° Se ahorra el trabajo de mano necesario para el montaje, los gastos de remachar, trasporte, inmersion de las columnas, escavacion i estraccion de las tierras por estraer.

4.° Se aprovecha el beneficio resultante de las entradas fiscales por derechos i gastos de descarga por el muelle, carga i trasporte de mercaderías durante el tiempo ahorrado por la supresion de las 20 columnas.

Este tiempo ganado no puede estimarse en ménos de 10 meses suponiendo una fundacion de 51. 80 metros de altura de columna por mes, i de 11 meses tomando el guarismo de 45. 534 metros cantidades conseguidas en la cuarta época de los trabajos ejecutados bajo mi direccion.

Pero estas cifras de 51 80 metros i 45 534 metros son escepcionales, i al hacer una apreciacion prévia para determinar la base de eleccion que habria que hacer, seria mas lójico fundar el cálculo del tiempo ganado sobre la altura media de fundacion obtenida durante todo el curso de mi direccion, sea sobre 30. 764 metros, entónces el tiempo ganado se elevaria a 16 meses a lo ménos.

Pero tomando la base de 11. 821 metros por mes que es la cantidad efectuada al principio, se verá que el tiempo ganado es de 42 meses a lo ménos; sin embargo, puede suponerse que esto es exajerado, tenido presente que todo trabajo es jeneralmente mas lento al principio en las primeras operaciones i debo presumir que mi predecesor habria tomado medidas para ejecutar la obra mas rápidamente. Pero tomando (como lo probaré mas adelante) estos números para avaluar el tiempo ganado, *supone* que se habrian adoptado, al ejecutar el proyecto primitivo, mejoras análogas o

distintas a las que yo he plantado, en las instalaciones i recursos, las cuales mejoras me han permitido en la ejecucion del proyecto modificado alcanzar los resultados que dejo consignados.

Tales son, como precede, las ventajas jenerales resultantes de las disposiciones tomadas por el infrascrito al idear el proyecto modificado, tal como se ejecuta.

II.

INSTALACIONES I RECURSOS DE EJECUCION.

§ 1.—*Instalaciones i recursos primitivos.*—Las instalaciones i los recursos destinados a la ejecucion del proyecto primitivo, establecidos por mi predecesor don J. Hughes, son las siguientes:

Un galpon, forma rectangular, protejido contra el mar por una muralla provisoria, conteniendo los departamentos de la oficina, un almacen para útiles i diversos materiales, una herrería con sus útiles, yunques etc. i tres fuegos, un taller para efectuar composturas, para agujerear los fierros angulares, para montar, armar i remachar los anillos que forman los cilindros i para otros diversos trabajos. Este taller tenia dos fuegos dobles para remaches, un fuego para las piezas grandes de fragua, i diversas máquinas-herramientas, a saber: dos máquinas verticales para taladrar, un torno horizontal, dos máquinas mas para agujerear i cortar las planchas i fierros angulares; estas máquinas-herramientas se ponian en movimiento, asimismo un ventilador para los fuegos, por medio de una trasmision puesta en movimiento por una máquina a vapor colocada en un ángulo del galpon con su caldero i una chimenea de cal i ladrillo construida del lado de afuera. Un pequeño galpon, próximo al cual habia establecido un estanque de agua, encerraba otro caldero a vapor i una máquina para comprimir i espeler el aire exijido por el sistema de fundacion que se emplea, del cual se hablará mas adelante; a inmediaciones del cauce del Taqueadero habian dos galpones conteniendo la provision de cimiento para usar en el muelle i la muralla de defensa. Mas léjos, en otro pequeño galpon se guardaban los útiles i otras cosas requeridas en el trabajo de la Defensa.

Una máquina chancadora con locomotiva a vapor sirviendo para chancar piedra, tanto para el muelle como para la Defensa, cuya piedra se mezcla con cimiento.

En cuanto a los trabajos ejecutados en el mar, relacionados al

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

muelle, consistian éstos en nueve columnas cimentadas i rellenas, las cuales se mencionarán mas adelante.

Los anillos componiendo estas columnas se habian colocado por medio de una grúa movible llevando dos cigueñas a mano i un carro de poleas. Esta grúa caminaba sobre las dos vias correspondientes a las dos filas de columnas del puente, las vias tenian cada una dos líneas de rieles.

Estos rieles se hallaban sobre un andamio de 80 metros mas o ménos de largo i 16 metros de ancho, plantado en una hondura de agua próximamente 6 metros, término medio.

La circulacion de los trabajadores i de las carretillas de mano usadas en el trasporte de las tierras estraidas, i en el acarreo de materiales, tales como arena, piedra, etc., para el concreto, se efectuaba mediante un entablado.

Una grúa movible a vapor se hallaba en uso para las operaciones de fundacion, izando las tierras estraidas de los cilindros, i para introducir concreto en éstos por método del aire comprimido.

Dos aparatos especiales construidos en el taller por los diseños del señor J Hughes i bajo su inspeccion, se usaban alternándose en el trabajo de fundacion.

El sistema llamado de aire comprimido, empleado para efectuar cimientos que por otro procedimiento serian demasiado costosos, o imposibles de verificar de otra manera, se aplicó por primera vez en Francia, el año 1841 i el año 1845 por el señor Triger, injeniero estimado como sábio i como práctico, para abrir dos pozos de mina a traves de capas de terrenos pantanosos i llenos de agua.

En estas circunstancias el susodicho injeniero remitió apuntes con fecha 2 de noviembre de 1841 i fecha 17 de febrero de 1845, a la Academia de ciencias de Paris, en cuyos apuntes indicaba el pensamiento que ese sistema podria aplicarse a las fundaciones hidráulicas, notablemente en la construccion de puentes.

En 1853 el gran premio de mecánica del Instituto de Francia, fué decretado al señor Triger por haber iniciado este sistema i su aplicacion.

En 1851 el señor J. Hughes por la lójica de las cosas llegó a emplear el aire comprimido en los cimientos del puente de Rochester, i para esta primera aplicacion a los machones de puentes se construyeron por él otros aparatos.

Esta tentativa habiendo resultado favorable, se aplicó en seguida el sistema en numerosas ocasiones con modificaciones mas

o ménos importantes debidas a varios injenieros en todas partes del mundo, i puentes grandes que ántes habrian sido demasiado costosos o imposibles de ejecucion se han realizado debido al empleo de este sistema.

El señor J Hughes tambien tuvo la iniciativa aplicando este procedimiento en las fundaciones marítimas al introducirlo en la ejecucion del muelle fiscal.

Antes de colocarse la primera columna en diciembre de 1873, los diversos trabajos preparatorios, instalaciones i recursos de ejecucion habian ocupado mas de un año, sin contar el tiempo consumido anteriormente en estudios preliminares, los que remontan a mediados del año 1871

Los primeros trabajos preparatorios, como ser el pedido de maderas para el andamio, remontan al mes de setiembre 1872, pero aun ántes de esta época, algunos meses se habian gastado tomando posesion de los terrenos necesarios para plantear los talleres, arreglos, etc.

El señor J. Hughes, entónces ausente en Inglaterra para contratar obreros especiales i efectuar los primeros pedidos, regresó a esta en octubre del año 1872 para reasumir la direccion que habia dejado por algunos meses en manos de un director interino.

Tales son, como esplico mas arriba, las instalaciones i recursos de ejecucion debidos a mi predecesor, i asimismo indico el tiempo empleado en la preparacion.

§ 2.—*Instalaciones i recursos del proyecto modificado.*—Las instalaciones i los recursos destinados a la ejecucion del muelle desde que el infrascrito se hizo cargo de la direccion han recibido modificaciones i aumentos importantes, con el fin de llegar a una mayor rapidez en la ejecucion.

La siguiente reseña da detalles sobre este punto.

En el galpon de forma rectangular encerrando la oficina, el taller i la fragua, se ha agregado un gabinete de dibujar, el taller se ha destinado únicamente a los trabajos de agujerear planchas i fierros angulares, trabajos de fragua i composturas. Un nuevo ventilador de mas poder se ha agregado para dar aire a un mayor número de fuegos para remaches. Los fuegos para remaches se han suprimido en este galpon, reemplazándolos con otros fuegos instalados en un nuevo taller de montar i remachar mas estenso que el antiguo, últimamente he trasportado los fuegos de la herrería para despejar el local necesario a la construccion del trozo de ma-

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

lecon destinado a sostener la estremidad de la plataforma del puente, con este mismo objeto se ha trasladado el almacen.

El montaje i remache de las planchas i fierros angulares formando los anillos tiene lugar en un gran galpon, que se cedió en parte desde luego i despues el resto a esta Direccion por la Aduana. En el espacio bastante considerable disponible al principio, se pudo poner en obra un gran número de anillos, se instalaron trece nuevos fuegos para los remaches i en seguida tres fuegos para la herrería con sus útiles, yunques, etc.

Se ha construido otro estanque para agua, bastante alto, para llevar agua a la estremidad del muelle mediante un conducto, así es que no hai necesidad de trasportar el agua; el estanque se halla ubicado próximo al galpon de la máquina de aire.

La salida del aire comprimido que ántes tenia lugar por un conducto, se ha repartido en dos para poder suministrar este aire a dos columnas simultáneamente.

El sistema de renovacion del agua destinada a refrescar el aire comprimido se ha mejorado, con este objeto he instalado una pequeña bomba alimentadora.

Los dos galpones vecinos del cauce del Taqueadero se han cedido a la marina para poner al abrigo las existencias que le pertenecian almacenadas en un galpon sobre el sitio de uno de los almacenes fiscales.

El cimiento existente en esos galpones se ha trasportado despues al galpon, cedídome en totalidad por la Aduana, de suerte que el almacenaje de cimiento es ahora mas vecino de la obra i del lugar de descarga sobre el puente del muelle donde se recibe el cimiento a su llegada de Europa, economizando así tiempo, trabajo de jornaleros, gastos de trasporte i facilitando la vijilancia.

La chancadora i su máquina se han establecido mas próximas al muelle en el terreno ántes cubierto por un depósito de ferretería destinada a los almacenes fiscales.

Otra chancadora mas i una máquina a vapor se han instalado, para poder fabricar la cantidad necesaria de piedra chancada usada en el concreto.

Una sierra circular que ha servido sobre todo para aserrar las maderas del andamio del muelle, se halla establecida junto a una máquina a vapor de las chancadoras participando del movimiento de ésta.

Todas estas instalaciones a la vez que se efectuaban se iban

centralizado, causando economías en las maniobras i facilitando la vijilancia.

Tocante a los trabajos ejecutados en pleno mar, respecto del muelle mismo consisten en la fundacion i relleno parcial de diezinueve columnas, sobre las cuales volveré a hablar mas adelante.

Los anillos de las columnas que completaron el puente i el empalme se colocaron mediante la grúa movible antigua, la que ahora se ha transformado, agregándole un mecanismo para trasladarla de un punto a otro, i dándole mas altura para servir al trasporte de los anillos destinados al muelle propio.

El andamio del puente se ha modificado:

1.° Aumentándolo de altura para facilitar la postura de las vigas de la plataforma, por medio del andamio i de las grúas.

2.° Disponiéndolo con dos pisos para facilitar las maniobras i tráfico.

Hai ahora otras dos grandes grúas movibles de mas fuerza que la del puente, cada una provista de dos cigüeñas de mano, un carrito, doble movimiento de traslacion, completadas por poleas i trozos de roble blindados de fierro para sostener los anillos durante el trasporte i colocacion de éstos, tambien las gruas de que hago mérito suspenden las columnas durante la inmersion.

Los esqueletos de estas grúas se construyeron por la direccion, como tambien se efectuó el montaje de las cigüeñas etc., segun mis diseños.

Estas dos grúas destinadas al muelle propio circulan sobre dos líneas de rieles, clavados encima del gran andamio que mide 210 metros de largo, cerca de 18 metros de ancho, planteado en una hondura de agua de 12 metros término medio.

Este andamio tambien lo he dispuesto de dos pisos con el mismo fin de utilizar las grúas en la postura de las vigas permanentes i facilitar las maniobras.

Los pilotes de este andamio se enterraron con la ayuda de dos nuevos martinetes, que hice colocar en dos de los tres pontones existentes i construidos anteriormente.

La circulacion de los trabajadores tiene lugar por los dos pisos de los andamios del puente i del muelle, sobre entablados que llevan rieles i éstos a su vez cargan los wagones i carritos que he sustituido a las carretillas, permitiendo el trasporte de mayores cargas, con mayor rapidez i con menos trabajadores, resultando notable economía.

Ademas se han establecido vias sobre el terreno, comunicadas

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

con las del puente para acarrear piedra chancada i arena i para trasportar cimiento.

Las cuatro vias del puente i del muelle tienen de estension 1,220 metros (dos en cada piso), el largo de las cuatro vias sobre el terreno es de 380 metros, las vias representan, pues, una estension total de 1,600 metros.

Se debe tambien agregar las vias destinadas a las grúas movibles, teniendo éstas un total de 600 metros. Hai, pues, en todo 2,200 metros de vias, sea 4,400 metros de rieles, de estos 2,500 metros son rieles usados de ferrocarril, i los 1,900 metros restantes son rieles de minas.

Los wagones en número de 18, i los carritos en número de 12 se construyeron en los talleres del muelle, como asimismo 20 tornamesas, varios entablados para el depósito temporal de materiales propios para confeccionar concreto i seis juegos de guias de gran fuerza correspondientes a otras tantas columnas en diversos estados de adelanto, estas guias han dado buenos resultados durante la inmersion i fundacion de las columnas.

Las guias antiguas que habian servido para los primeros machones, se encontraron demasiado endebles e insuficientes para las columnas mas altas del muelle, como para las últimas del puente, i por consiguiente las he suprimido.

La grúa a vapor movible de eje, que habia en el puente, se ha empleado despues en particular para la descarga de cimiento i ferreteria recibidos de Europa, i para izar carbon de las lanchas.

Otra grúa parecida se usa en el muelle para levantar los grandes baldes llenos de tierras estraidas del interior de las columnas, asimismo para bajar el concreto destinado a la fundacion bajo presion de aire comprimido. Otra pequeña máquina a vapor se ha utilizado en diversas operaciones. Bombas de estraccion se han puesto en servicio, i dos conductos para el aire comprimido, otro conducto mas para conducir agua, i la comunicacion telegráfica es ahora mas completa.

Un tercer aparato de fundacion análogo a los dos dejados por mi predecesor se armó en el taller, no se hicieron reformas de gran consideracion en este último aparato, para no turbar los trabajadores familiarizados ya con los antiguos aparatos; sin embargo, se han introducido algunas mejoras en todos ellos.

No agregaré nada a lo ya dicho, siendo tan numerosos los trabajos de detalle necesarios para llevar a cabo una obra de la importancia del muelle fiscal.

Las mejoras en las instalaciones i en los recursos de ejecucion, las modificaciones en los antiguos recursos i el aumento de material se efectuaron mayormente durante el año próximo pasado, principalmente desde el mes de marzo hasta noviembre, construyendo el andamio del muelle, el cual es dos veces i medio mas largo que el del puente, tambien es mas ancho, plantado en una hondura de agua dos veces mayor; este gran andamio tiene dos pisos en lugar de uno para la circulacion, tiene cuatro vias de servicio, construyéndose todo en menos de 9 meses, siendo este tiempo algo inferior de lo que se habia calculado para llevarlo a cabo; sin embargo, al mismo tiempo se construian i se armaban las gruas, se mejoraban i se preparaban los materiales, fuera de otros trabajos de instalacion.

Por fin, debe observarse que el conjunto de todas estas operaciones exijiendo preparativos lo ménos tres veces mas considerables que aquellos, precediendo la fundacion de las nueve primeras columnas, i sin embargo, este conjunto de operaciones se ha realizado no suspendiendo la fundacion de columnas sino durante cuatro meses, sin retardarla ántes de este tiempo de suspenso, pues al contrario, la rapidez de fundacion fué entónces mayor, i desde reasumir el trabajo de fundacion se ha tenido una rapidez todavia mayor, aumentando progresivamente como prueban los resultados enumerados mas adelante, cuyos resultados justifican las medidas tomadas para llevar a cabo las modificaciones propuestas.

Tales son, como precede, las mejoras efectuadas bajo mi direccion en los recursos e instalaciones relativos a la ejecucion, mejoras que han ocupado un tiempo limitado, i realizadas casi simultáneamente con la colocacion de las columnas.

III.

RESULTADOS CONSEGUIDOS.

§ 1.—*Resultados conseguidos por la antigua direccion.*

Los resultados conseguidos en las columnas colocadas hasta el 30 de setiembre de 1874, bajo la direccion del finado señor Juan Hughes fueron los siguientes:

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

Columna.	Fecha.	Alturas.
Núm. 1	1873 diciembre	9 mts. 43
— 3	1874 enero.	9 » 43
— 5	— enero i febrero..	11 » 43
— 7	— marzo	11 » 87
— 2	— abril.	9 » 43
— 4	— abril i mayo...	9 » 43
— 6	— mayo i junio....	11 » 87
— 8	— junio	11 » 87
— 10	— agosto i setiembre.....	21 » 63

Son 9 columnas colocadas en 9 meses, con 106 mts. 39 altura total, lo que da 11 mts. 843 término medio de altura por cada columna, i tambien 11 mts. 821 término medio en altura de columna colocada por cada mes. El trabajo de fundacion fué suspendido durante el mes de julio de 1874 con motivo de la enfermedad del señor Hughes, i la columna núm. 10, presentando ciertas dificultades de fundacion, fué colocada por su hijo don W. R. Hughes.

§ 2.—*Resultados conseguidos por la nueva direccion.*

Los resultados conseguidos en la colocacion de columnas desde el 1.° de octubre de 1874, bajo mi direccion, son los siguientes:

1.ª *Epoca.*—Desde hacerme cargo hasta la fecha en que se aprobaron las modificaciones propuestas por mí en las disposiciones del muelle i medios de ejecucion, utilizando los recursos entónces existentes i empleados por la direccion precedente, los resultados han sido como sigue:

Columna.	Fecha.	Alturas.
Núm. 11	1874 octubre i noviembre.	24 mts. 07
— 12	— noviembre i diciembre	24 » 07

Son 2 columnas en 3 meses, con 48 mts. 14 altura total,

Lo que dá 24. 07 metros, término medio, de altura por cada columna i de 16 046 altura de columna colocada por mes.

2.ª *Epoca.*—Desde la fecha autorizándome para repartir gratificaciones a los obreros, durante el tiempo absorbido al principiar la trasformacion i aumentar los medios de ejecucion hasta el momento de suspender el trabajo de fundacion de las columnas para completar mejor las instalaciones, i a fin de (una vez pasado el mal tiempo de invierno) principiar la construccion del muelle

propio, los resultados repartiendo premios i aun empleando las instalaciones primitivas, todavía poco modificadas, fueron como sigue:

Columna.	Fecha.	Alturas.
N.° 9	1875 enero	21. 63
— 13	— febrero	24. 07
— 14	— marzo	26. 51

Son 3 columnas, colocadas en 3 meses, con 72. 21 mts. altura total, resultando 24. 07 metros como altura media de cada columna i tambien 24. 07 metros como el término medio de altura colocada cada mes.

3.ª *Epoca.*—Desde la fecha, que pasado el mal tiempo, se principió a utilizar las instalaciones i recursos aumentados i modificados, miéntras se completaban, hasta el momento que todo se hallaba completo, los resultados sin repartir gratificaciones (que en adelante se reservaron para el solo caso de colocarse dos columnas por mes) fueron como sigue:

Columna.	Fecha.	Alturas.
N.° 16	1875 agosto a setiembre	26. 51
— 15	— setiembre a octubre	26. 51
— 17	— octubre a noviembre	26. 51
— 18	— — —	26. 51

Son 4 columnas, colocadas en 4 meses, con 106 04 altura total, resultando 26. 51 metros como altura media por cada columna i tambien 26. 51 como término medio de altura colocada por mes.

Puede observarse en este período, que se ha llegado a colocar las dos columnas números 17 i 18 simultáneamente en un mes i medio, dando la altura de 52 02, o sea 34. 680 metros por mes para esta doble colocacion.

4.ª *Epoca.*—Efectuadas ya todas las transformaciones i hechas las instalaciones, listos ya los recursos de ejecucion, el tiempo por lo demas favorable, sobre todo durante los cinco primeros meses, los resultados que se consiguieron fueron como sigue:

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

Columna.	Fecha.	Alturas.
N °19	1875 diciembre	28. 95
— 20	— —	26 51
— 21	1876 enero	24. 07
— 22	— —	26. 51
— 25	— febrero	24. 07
— 26	— —	26. 51
— 29	— marzo	24. 07
— 30	— —	26 51
— 31	— abril al 8 de mayo	19. 19
— 32	— hasta 23 de mayo	24. 07

Son 10 columnas, colocadas en 5½ meses, con 250. 46 altura total. Lo que dá 25 046 metros como altura media para cada columna i 45. 534 metros como término medio de altura de columna colocada cada mes.

La colocacion de las columnas números 31 i 32 pidió mas tiempo que las precedentes, con motivo que por primera vez se ha tropezado con las rocas, siendo necesario cortarlas para dar base horizontal a los cimientos, el mal tiempo sobrevino tambien miéntras la columna número 32 flotaba sumerjida.

El resultado mas remarcable i sobre el cual debemos llamar la atencion es aquel obtenido para las ocho columnas números 19, 20, 21, 22, 25, 26, 29, 30, las cuales se colocaron en cuatro meses, dos cada mes (se repartieron gratificaciones por esas colocaciones) lo que arroja los siguientes guarismos: altura total de las 8 columnas colocadas en 4 meses 207 20 metros, el término medio de altura resulta ser de 25 90 metros i el término medio de altura de columna colocada por mes es por consiguiento el guarismo subido de 51. 80. Reuniendo los resultados conseguidos en cada época en el cuadro siguiente:

ÉPOCAS.	NÚMERO DE COLUMNAS.	TIEMPO EMPLEADO.	ALTURA TOTAL COLOCADA.	ALTURA MEDIA DE COLUMNA.	ALTURA MEDIA POR MES.
1.ª	2	Meses 3	mts. 48.14	mts. 24.070	mts. 16.043
2.ª	3	— 3	— 72.21	— 24.070	— 24.070
3.ª	4	— 4	— 106.04	— 26.510	— 26.510
4.ª	10	— 5½	— 250.46	— 25.046	— 45.534
Tot.	19	Meses 15½	mts. 476.85	mts. 25.098	mts. 30.764

Se verá en resúmen que bajo mi direccion se han colocado 19 columnas en 15 ½ meses, con una altura total de 476. 85 metros, lo que por consiguiente equivale a 40 veces la altura media (11. 843 metros) de las nueve primeras columnas del puente.

Esta cifra de 476. 85 metros para todas las épocas reunidas corresponde a una altura media de 25. 098 metros, lo que así resulta ser mas del doble la altura media de cada una de las nueve primeras columnas del puente.

Resulta asimismo de esta cifra 476. 85 metros que la altura media colocada por mes es de 30 764 metros todas las épocas reunidas.

Se verá igualmente, siguiendo el exámen del cuadro precedente, que el término medio de colocacion mensual ha tenido continuo progreso de un período al otro, comparado con el resultado medio de cada mes (11. 821 metros), obtenido en la colocacion de las nueve primeras columnas del puente, la cantidad mensual de 16. 046 metros conseguido por mí desde el principio de mi direccion, i con solo los recursos primitivos de ejecucion en uso entónces, es, pues, cerca de 50 por ciento mayor, o sea una rapidez de una i media vez mas.

2.° Se verá que repartiendo gratificaciones, los resultados mejoraron de ciento por ciento dando 24. 07 metros, el doble de lo conseguido anteriormente.

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

3.° Se verá que aprovechando las primeras modificaciones o primeros aumentos de recursos en las instalaciones i medios de ejecucion, pero sin otorgar gratificaciones (repartidas desde entónces solo en el caso de fundar dos columnas por mes) el promedio subió a 26. 510 metros, o sea mas de ciento por ciento de aumento en la rapidez

4.° Se verá por fin que cuando todas las mejoras se habian completado se consiguió fundar 45. 534 metros de altura de columna por mes, o sea trescientos por ciento (o cuatro veces mas lijero); se observará asimismo que durante los cuatro primeros meses de la cuarta época se alcanzó el guarismo mensual de 51. 80 metros, es decir, númericamente un aumento de trescientos cincuenta por ciento o sea una rapidez cuatro veces i media superior a los primeros trabajos.

Tambien debe considerarse que estos resultados en las cuatro épocas se consiguieron bajo condiciones mas difíciles o desfavorables a una ejecucion rápida, como por ejemplo:

1.° Por la profundidad del mar, regularmente de 12 metros mas o ménos, siendo el doble (6 metros término medio) de la hondura variable del agua en el puente donde se colocaron las primeras columnas; esta mayor hondura de agua ha dificultado la operacion de sumerjir la columnas, haciéndola mas demorosa i delicada.

2.° La altura de fundacion desde el fondo del mar a traves del terreno durante todas las épocas de mi direccion ha sido fijado para las últimas columnas del puente en su union con el muelle i para las columnas de éste, como tres veces mayor que la altura de cimientos fijada al principio como término medio de las nueve primeras columnas de la obra; este aumento de cimientos i la mayor hondura del agua dan por resultado aumentar la altura para estraer las tierras e introducir el concreto en el aire comprimido, sin contar la mayor cantidad de tierras por estraer i el mayor cubo de concreto necesario para equilibrar una altura de agua mas considerable.

3.° Las distancias de trasporte de los anillos constituyendo los cilindros, i de los materiales, tales como arena, piedra chancada, cimiento, etc., desde el pié de la obra hasta la línea de colocacion, ántes de 35 metros, se duplicó a 70 metros para los cinco últimos machones del puente i del empalme con el muelle; distancias de trasporte alcanzando a 185 metros; término medio de las distancias hasta cada estremidad sur i norte del muelle propio, distancias que varian i aumentan progresivamente de 95 metros a 295 metros.

Tales son, como tengo dicho, las condiciones jenerales de las dificultades o entorpecimientos a la ejecucion rapida; sin embargo, la rapidez conseguida ha ido en continuo aumento, como lo prueban los resultados conseguidos i enumerados mas arriba.

Resumiendo, resulta de lo que precede:

1.° Tocante a las disposiciones del proyecto modificado, tal como las he ideado i actualmente se ejecutan, las ventajas son las siguientes: del punto de vista de la ubicacion i de la forma jeneral del trabajo, la orientacion del muelle propiamente dicho es conveniente; por lo demas esta orientacion es exactamente la misma que la del proyecto primitivo, pero habiéndose avanzado el muelle de sur a norte hácia el mar, siguiendo el mismo eje, se construye en una hondura de agua por término medio mayor.

La única parte de la bahía donde podrian cómodamente estacionarse las lanchas del puerto, i que se sacrificaba teniendo el muelle la forma de una T, ahora al contrario se conserva para este destino por haberse adoptado la forma de una L.

El trazado de la línea curva de enlace de la ribera, partiendo de la Bolsa Comercial, i que viene a empalmar con el malecon del muelle sera mas facil de determinar.

Los buques podrán atracar con mayor facilidad de todos los costados del muelle frente al continente, i de este lado la entrada i salida de los buques se efectuará en mejores circunstancias, en razon de la mayor distancia entre el muelle i la ribera, distancia obtenida mediante la prolongacion del puente en su punto de partida.

Del punto de vista de las facilidades para la descarga i para la carga, diversas maniobras i circulacion, el proyecto modificado presenta numerosas mejoras, consecuentes al mayor desarrollo dado a la superficie de la plataforma, al incremento de las vias, al número de torna-mesas i grúas, pero las ventajas conseguidas resultan tanto de las disposiciones tomadas como del aumento de elementos de descarga, etc.

Del punto de vista de la estabilidad de la obra, si el número reducido de (32) columnas, es mas que suficiente para llenar este objeto, la solidaridad de éstas entre sí i la plataforma aseguran al conjunto una resistencia a la accion de empujes horizontales mayor que la del proyecto primitivo, en el cual el número de columnas (62) debia suplir la falta de solidaridad.

JUAN IGNACIO MOLINA
SANTIAGO SEVERIN
VALPARAÍSO

Aquellas de las ventajas que ahora describo i que pueden espresarse en números, se resumen en el cuadro siguiente:

	PROYECTO PRIMITIVO.	PROYECTO MODIFICADO.	DIFERENCIAS A FAVOR DEL NUEVO PROYECTO.
Distancia a la ribera sur	mts. 106.	mts. 221.	mts. 115
— — norte	— 58.925	— 66.607	— 7.682
Superficie del muelle	mts.3400.	mts.3660.	mts. 260.
— del puente	— 750.	— 1150.	— 400.
— Total..	mts.4150.	mts.4810.	mts. 660.
Vias del muelle.... ..	mts. 636.	mts. 839.	mts. 203.
— del puente. . ..	— 207.	— 364.	— 157.
Largo total...	mts. 843.	mts.1203.	mts. 360.
Torna-mesas.....	12	26	14
Grúas.....	6	9	3
Distancia entre las grúas a estremos opuestos.....	mts. 142.649	mts. 188.56	mts. 45.911
Número de columnas.	52	32	20

Del punto de vista económico se ahorra una gran parte del fierro de las 20 columnas suprimidas, este ahorro es de mas de 450,000 quilógramos; se ahorra el concreto (mas de 4500 metros cúbicos) necesario al relleno de estas columnas; se ahorra una parte del trabajo de mano exijido en la preparacion, i todo el trabajo de la inmersion i fundacion, todo lo que representa una suma considerable; a la que debe agregarse el beneficio importante que resulta de las entradas fiscales durante el tiempo preciso para colocar i fundar 20 columnas.

2.° Tocante a las instalaciones i recursos de ejecucion, el preparar las mejoras i los acopios de fuerza, que por ahora importan

un trabajo considerable, todo se ejecutó suspendiendo la colocacion de columnas por solamente cuatro meses, pero siempre siguiendo el trabajo de montar i remachar anillos para asi poder reformar el andamio del puente i su empalme con el del muelle, el montaje de dos grandes gruas, etc.; durante el resto del tiempo, la fundacion de columnas se efectuaba simultáneamente con los demas trabajos preparativos, tales, como en particular, el gran andamio del muelle que mide 210 metros de largo, 18 metros de ancho (el del puente de 80 metros de largo por 16 metros de ancho planteado en 6 metros de agua, término medio,) se halla planteado en una hondura de agua de 12 metros por término medio, llevado a cabo en ménos aun de nueve meses.

Apesar de la simultaneidad en las operaciones, el trabajo de fundacion no ha flojeado, ya mas activo desde el principio, aumentó durante las preparaciones, tomando mucha mayor rapidez cuando éstas se completaron, tal como lo prueban los resultados.

Sin embargo, si es verdad que las antiguas instalaciones efectuadas por la primera direccion han pedido mas de un año, es justo tener presente las dificultades inherentes a toda operacion en el principio, sobre todo cuando es un trabajo importante, i mas todavia teniendo un tipo especial como la obra del muelle fiscal que se ejecuta por primera vez en este país.

He dicho tambien, tocante a los medios de ejecucion, particularmente respecto del mas importante de éstos, que el señor J. Hughes tuvo ahora 25 años la iniciativa de la aplicacion del aire comprimido a los cimientos de los machones de puentes, siendo asimismo el iniciador del sistema aplicado a trabajos marítimos, a saber, el muelle de Valparaiso, cuya primera idea le es lejítimamente debida, i tambien los primeros trabajos para llevarlo a cabo.

3.° Tocante a los resultados, he demostrado que bajo mi direccion ha habido desde el principio progresos mas considerables que aquellos conseguidos primitivamente, i estos progresos han aumentado continuamente, hasta rendir durante cuatro meses consecutivos una altura media mensual de 51 metros 80 de altura de columna colocada por mes, o sea mas de cuatro veces lo conseguido ántes, i todo esto teniendo que luchar con una hondura doble de agua, cimientos tres veces mas profundos, siendo el acarreo i trasporte mucho mas distantes i considerables.

Es justo decir que si las mejoras en las instalaciones i recursos de ejecucion tienen mucha parte en estos resultados, debe tener-

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

se cuenta del método seguido en las operaciones, i la mayor costumbre adquirida en los trabajos especiales a medida que avanzaban.

Debo decir tambien en cuanto a la atencion prestada al trabajo ejecutivo, que continúo felicitándome de la actividad e inteligencia desplegadas en sus funciones por el injeniero segundo don W. R. Hughes.

Finalmente, bajo la direccion de mi predecesor, se colocaron 9 columnas en 9 meses, variando éstas entre 9 metros 43 i 21 metros 63 de altura; la altura total de estas columnas es de 106 metros 39 i el término medio 11 metros 821, siendo esta misma altura el promedio de columna colocada al mes:

Bajo mi direccion se han colocado 19 columnas en 15½ meses con alturas variando entre 19 metros 19 i 28 metros 95, la altura total de estas columnas es de 476 metros 85, la altura media es de 25 metros 098 i la colocacion mensual es de 30 metros 764.

Respecto a lo que aun queda por hacer, la ejecucion tendrá lugar en el órden i en las fechas siguientes.

Las columnas 23 i 24 están en curso de ejecucion i probablemente quedarán establecidas ántes del fin del mes actual i las columnas 27 i 28 cuyos anillos están listos quedarán terminadas en julio próximo.

Despues se rellenarán las columnas, lo que se efectuará progresivamente, quedando este trabajo terminado hácia octubre.

Se va a dar principio al andamio del malecon destinado a apoyar la estremidad de la plataforma del puente, al mismo tiempo se pondran en obra los anillos cilíndricos para los cimientos, lo que se efectuará desde fines de julio hasta noviembre, con el mismo sistema empleado en las columnas. Los anillos se armarán usando la ferretería de los cilindros interiores requeridos en la fundacion de las columnas, cuya ferretería se aprovecha, segun mi pensamiento, en la construccion del malecon, resultando de esta manera la economía de mas de 150,000 quilógramos de fierro.

De aquí al fin del año habrá que efectuar a mas de lo que precede, varios trabajos i operaciones preparatorias para alistar las columnas, el andamio, etc., para colocar los 32 anillos de coronacion, colocar las piezas destinadas a asegurar la solidaridad, las armazones, las vigas i otras partes formando la plataforma, siendo todos estos arreglos, trabajos i disposiciones de la obra íntimamente ligados entre sí, i cuya ejecucion segun el método que

pienso emplear, se completará hácia el mes de marzo o el de abril del año próximo, ganando sobre la fecha de 15 de julio de 1877 fijada para la conclusion de estos trabajos.

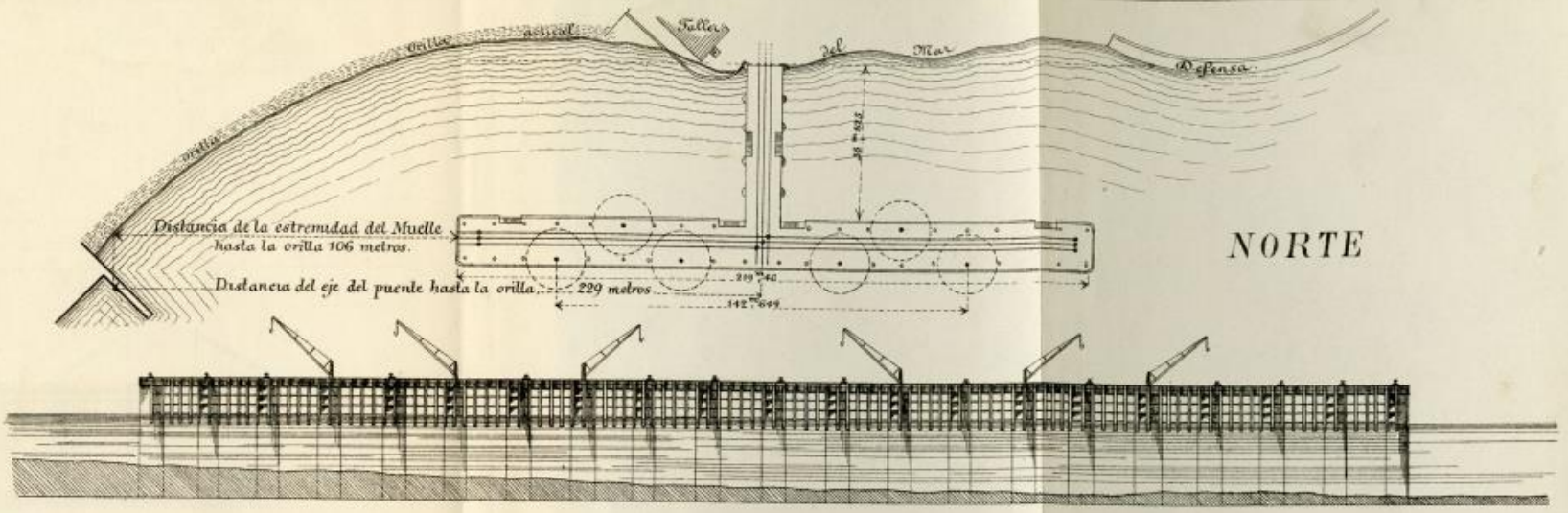
Al terminar este informe, creo que en vista de los resultados conseguidos ya, i las condiciones en que éstos han tenido lugar, puedo contar con que la realizacion completa de la obra del muelle fiscal llenará convenientemente el objeto importante a que está destinada.

Dios guarde a US.

L. Chapron, injeniero en jefe, director.

Al señor Ministro de Estado en el departamento de Hacienda.

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO



DIRECCION DEL MUELLE FISCAL i DEFENSA

Proyecto primitivo del Muelle.

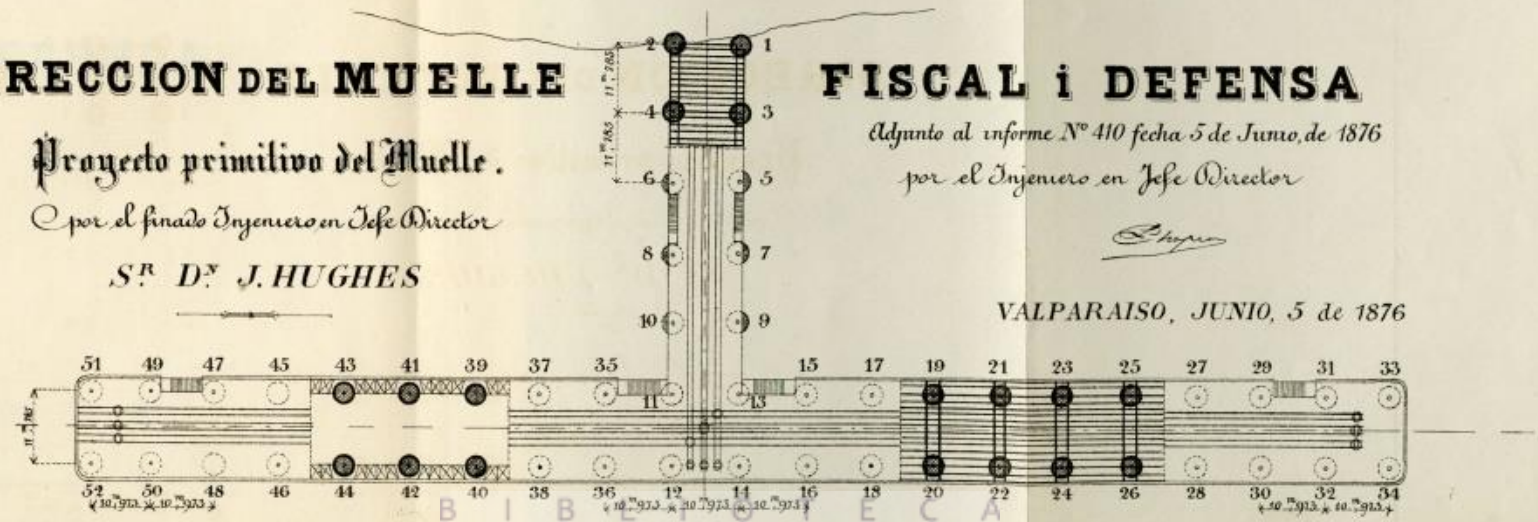
Por el finado Ingeniero en Jefe Director

S.R Dn J. HUGHES

Adjunto al informe Nº 410 fecha 5 de Junio, de 1876

por el Ingeniero en Jefe Director

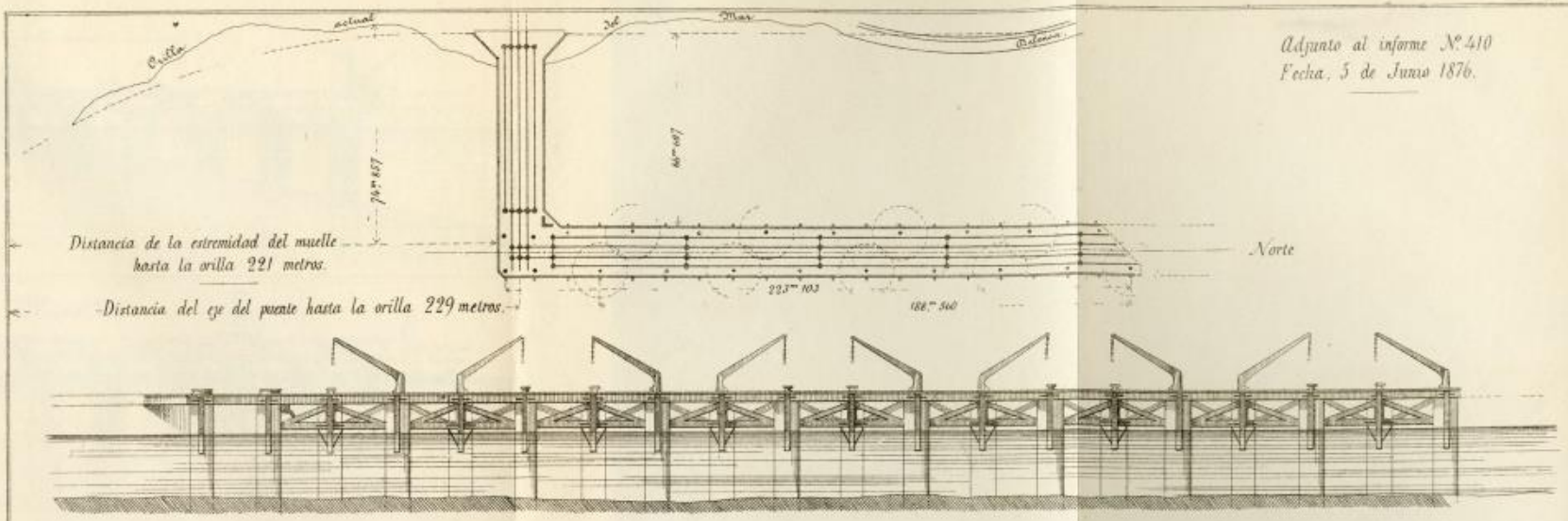
VALPARAISO, JUNIO, 5 de 1876



BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

MP i LIT P CADOT HUERFANOS 25.

Adjunto al informe Nº 410
Fecha, 5 de Junio 1876.
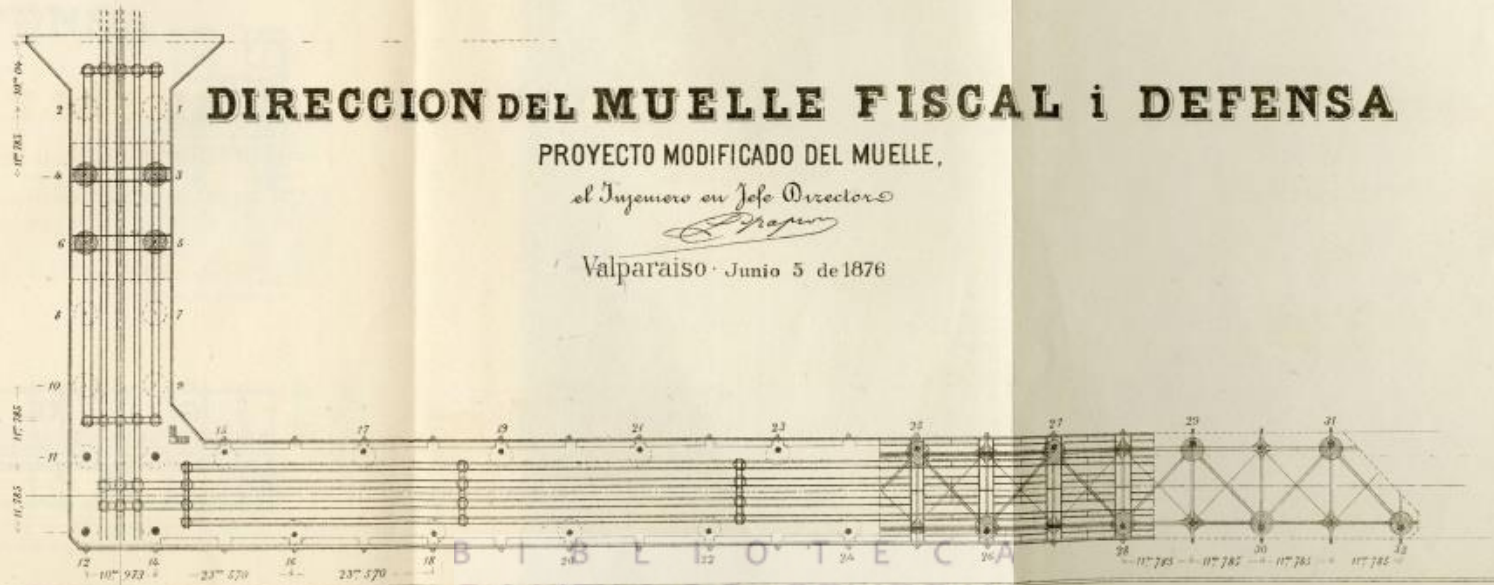


DIRECCION DEL MUELLE FISCAL i DEFENSA

PROYECTO MODIFICADO DEL MUELLE,

el Injeniero en Jefe Director

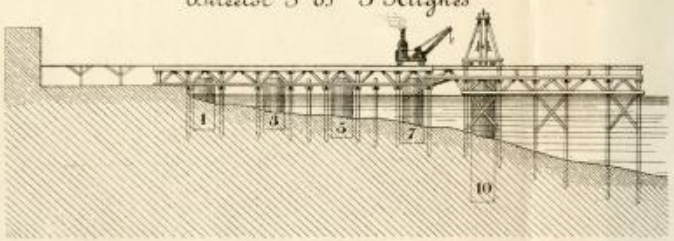
Valparaiso · Junio 5 de 1876



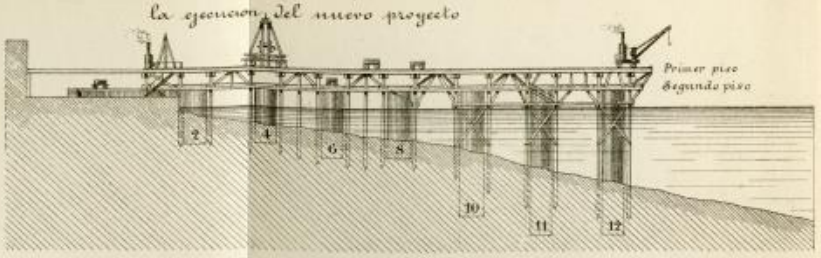
Lit. P. Cadot. Huérfanos 25

BIBLIOTECA
SANTIAGO SEVERIN
VALPARAÍSO

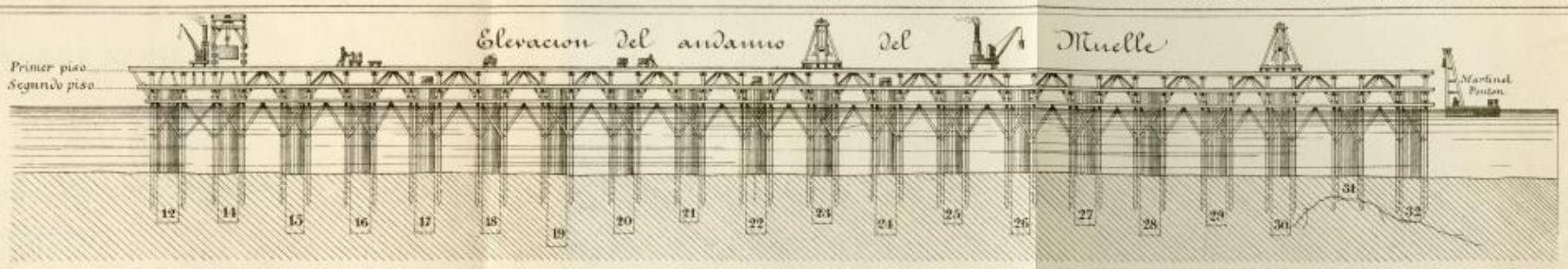
Andamio del Puente Direccion del finado Ingeniero en Jefe Director Sr. D.n J. Hughes



Andamio del Puente Modificado por la nueva Direccion para la ejecucion del nuevo proyecto



Elevacion del andamio del Muelle



DIRECCION DEL MUELLE FISCAL I DEFENSA

PROYECTO MODIFICADO

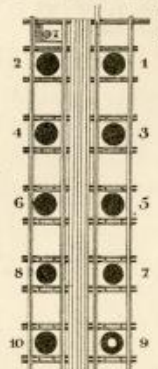
Ejecucion del Muelle

ANDAMIO

el Ingeniero en Jefe Director

Valparaiso Junio 5 de 1876

Adjunto al informe fecho 5 de Junio **1876**

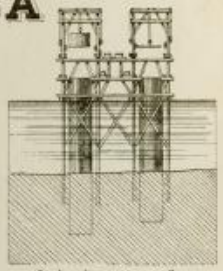


● Columnas colocadas bajo la Direccion del Sr. D. J. Hughes

◉ Columnas en colocacion

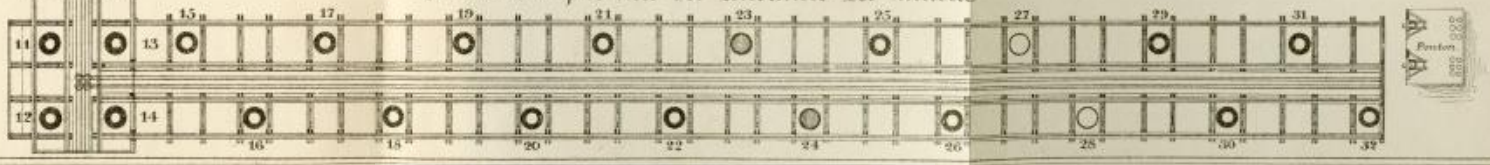
○ Columnas colocadas bajo la nueva direccion

◯ Columnas quedando para colocar



Corte trasversal

Plano del piso alto del andamio del muelle



BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

M.F. P. CADOT HUERFANOS 25.

II.

INFORME N° 413.

FECHA JUNIO 21 DE 1876,

SOBRE LOS GASTOS I RESULTADOS ECONÓMICOS.

BIBLIOTECA
SANTIAGO SEVERIN
VALPARAÍSO

NÚM. 413.

DIRECCION DEL MUELLE FISCAL I DEFENSA.

Valparaiso, junio 21 *de* 1876.

Señor Ministro:

En mi informe núm. 410, fecha 5 del presente mes, relativo al muelle fiscal;

1.° He señalado las numerosas ventajas resultantes de las disposiciones que he adoptado para esta obra, modificando las que fueron propuestas por mi predecesor.

2.° He demostrado cuáles son las mejòras considerables que se han introducido por mí en las instalaciones i recursos de ejecucion.

3.° Finalmente he mencionado los resultados importantes tocante a la ejecucion, obtenidos bajo mi direccion.

Me he estendido lo bastante en el informe precitado sobre estos diversos puntos para que no sea necesario volver ahora sobre ellos; sin embargo, enfrentando la cuestion *bajo el punto de vista económico*, US. podrá haber observado que sin dar cifras, me limité a presentar solamente algunas observaciones sobre la economía i lo-beneficios evidentes, resultando de la supresion de veinte columnas. US. podrá haber observado asimismo que al consignar los resultados obtenidos tocante a la ejecucion de las columnas, no he dado ninguna cifra relativa a los gastos incurridos en este trabajo, sea bajo la antigua direccion, sea bajo la nueva direccion.

BIBLIOTECA
SANTIAGO SEVERIN
VALPARAÍSO

Si se desprende fácilmente que hai de una parte economia (de materiales i obra de mano) i de otra parte beneficios del tiempo ganado) por la supresion de las veinte columnas, si se comprende asimismo que sabiendo el número de dias ganados i las probables entradas fiscales diarias sea posible apreciar el beneficio correspondiente; entónces para precisar la economía efectuada, es decir la reduccion de gastos, bastará conocer el precio de costo de las columnas.

Luego, como digo mas arriba, puesto que no he dado el precio de costo en mi informe, podria suponerse que si bien he conseguido una rapidez mucho mayor en la ejecucion de las columnas i bajo condiciones mas difíciles, podria suponerse, digo, que esto se ha conseguido a fuerza de gastos, tanto en las instalaciones como en la obra de mano, mas considerables que aquellos hechos primitivamente para este mismo objeto; pero no es así, *al contrario* i uno de los objetos principales de este actual informe es precisamente demostrar que el precio medio del metro de altura de las columnas ejecutadas bajo mi direccion, con mayor rapidez i en condiciones mas difíciles, es mucho menor que el precio medio por metro de altura de las columnas ejecutadas anteriormente.

Los gastos incurridos en Valparaiso, por la *antigua direccion* para las instalaciones i la ejecucion de las columnas, desde el principio de los trabajos hasta el fin de setiembre de 1874, son los siguientes:

Sueldos de empleados contratados i empleados nombrados por decreto supremo, deduciendo la suma de 3,876 pesos 43 centavos aplicable a la obra de defensa.	$	34,887 84
Jornales de mayordomos, obreros i peones, gastos de piedra, arena, acarreo, oficina, etc.....		55,136 76
Materiales, madera, fierro, etc., máquinas a vapor i de aire, aparatos de fundacion, chancadora, grúa rodante, grúa de eje, cigueñas, útiles, pontones i lanchas, etc., incluyendo 12,275 pesos por compras de la misma naturaleza efectuadas i pagadas en Inglaterra..		78,149 02
Total.	$	168,173 62

De esta suma hai que rebajar: 1.° una parte del costo de las instalaciones i los recursos de ejecu-

cion que servirán tambien para colocar los elementos de la plataforma, etc., suma que se estima en.. . .. . $ 39,074 56

2.° La parte del costo de las instalaciones i medios de ejecucion utilizados tambien por la nueva direccion, una suma de... . .. . 31,946 89

Total. .. .. $ 71,021 45

Rebajando este total de la suma total de mas arriba, que es de... .... $ 168,173 62

resta la suma de.... .... $ 97,152 17

Como gastos propiamente dichos de instalacion i ejecucion relativos a las columnas fundadas bajo la *antigua direccion*, i como la altura total colocada es de 106^{m}.39 metros el precio de costo de cada metro de altura viene a ser de mas o ménos 913 pesos.

Los gastos incurridos en Valparaiso, por la *nueva direccion*, tocante a las instalaciones i la ejecucion de las columnas, desde principios de octubre de 1874 hasta fines de mayo 1876, son los siguientes:

Sueldos de empleados contratados i empleados nombrados por decreto supremo, deduciendo la suma de 4,788 pesos 69 centavos aplicable a la defensa	$	43,098 02
Jornales de mayordomos, obreros i peones, gastos de piedra, arena, acarreo, oficina, etc.		149,992 22
Materiales, madera i fierro para el andamio del muelle i trasformacion del andamio del puente i diversos otros, máquinas a vapor, aparatos de fundacion, chancadora, dos grandes grúas rodantes, grúa de eje, ventilador, útiles, martinetes, wagones, carritos, rieles, torna-mesas, reparar el antiguo material, etc., incluyendo 6,000 pesos por compras de la misma naturaleza efectuadas i pagadas en Inglaterra....		131,730 40
Total	$	324,820 64

De esta suma hai que rebajar: 1.° Una parte del costo de las instalaciones i recursos de ejecucion que tambien servirán a la colocacion de los ele-

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

mentos de la plataforma, etc., suma que se estima en	$	62,865 20
Rebajando este total, de la suma total mas arriba que es de..		324,820 64
resta la suma de.....	$	261,955 44
Pero a esta suma hai que agregar la parte del costo de las instalaciones i recursos de ejecucion, establecidos por la antigua direccion i utilizados por la nueva, tal como he indicado mas arriba, la suma de.		31,946 89
De manera que se tiene un total de	$	293,902 33

Como gastos propiamente dichos de instalacion i ejecucion relativos a las columnas fundadas bajo la *nueva direccion* i como la altura total colocada es de 476^{ms}·85, el precio de costo de cada metro de altura, viene a ser de mas o ménos 616 pesos.

El precio de costo medio de ejecucion (agujerear los fierros angulares, montar, armar i remachar, trasporte, colocacion, inmersion, escavacion, confeccion e introduccion del concreto, etc., incluyendo los gastos de instalacion) por metro de altura de columna colocada por la nueva direccion es, pues, *hasta ahora* 32½ por ciento *menor* que el precio de costo para el mismo trabajo por la antigua direccion.

Digo *hasta ahora*, porque ese precio de costo medio disminuye todavia mas si se toman en cuenta las columnas núms. 23, 24, 27 i 28 que aun quedaban por colocar hacia fines de mayo. En esta época, la columna núm. 23 ya terminada se habia principiado; la columna núm. 24 que estaba preparada se terminará en esta semana; en cuanto a la columna núm. 27 en curso de preparacion i núm. 28 que se va a preparar, se terminarán el mes próximo, como tengo dicho.

Tomando como base las columnas inmediatas vecinas a los núms. 23, 24, 27 i 28 designadas mas arriba, se puede tener seguridad que éstas tendrán una altura total próximamente de 101^{ms}·16, (el núm. 23 terminada ya tiene 24^{ms}·07, el núm. 24 cuyo último anillo ya está colocado tiene 26^{ms}·51, los núms. 27 i 28 tendrán respectivamente 24^{ms}·07 i 26^{ms}·51)

Basándose asimismo sobre los gastos habidos en la ejecucion de las columnas despues de completadas las instalaciones, se puede estimar a lo sumo en 25,000 pesos el costo de los trabajos de

preparacion, colocacion, fundacion, etc. de las columnas núms. 23, 24, 27 i 28.

Como los gastos de instalacion jeneral no varian i son repartidos sobre la altura total de las columnas, el precio indicado mas arriba como costo de cada metro de altura colocado por la antigua direccion disminuye, i mas todavia el precio indicado como costo para la nueva direccion.

El total de gastos incurridos por la *antigua direccion* como he dicho es de	$	168,173 62
Hai que rebajar de esta suma:		
1.° La parte del costo de las instalaciones i recursos de ejecucion que se utilizarán en la colocacion de los elementos de la plataforma, esta rebaja, es como he dicho ya, la suma de.		39,074 56
2.° La parte del costo de las instalaciones i recursos de ejecucion, debidos a la antigua direccion pero empleados por la nueva, sea una suma en proporcion mayor que la indicada anteriormente puesto que la altura de columna ya colocada por la nueva direccion es de 476^{ms}·85 i se aumenta de 101^{ms}·16 colocado o por colocar, esta suma es de		32,588 83
Total.	$	71,663 39
Rebajando este total de la suma de' gastos dada mas arriba, que es de.	$	168,173 62
Restan.	$	96,510 23
Como suma desembolsada por instalaciones i la ejecucion de 106^{ms}·39 de altura de columnas por la *antigua direccion*, siendo entónces el precio de costo de cada metro de altura 907 pesos.		
El total de gastos incurridos por la nueva direccion es tal como lo digo mas arriba, hasta fines de mayo último, 324,820 pesos 64 centavos. .. .		324,820 64
Hai asimismo que rebajar de esta suma la parte del costo de las instalaciones i recursos de ejecucion que se utilizarán para la colocacion de los elementos de la plataforma, esta rebaja es, como he dicho, la suma de..	$	62,865 20
Restan, pues	$	261,955 44

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

Pero hai que agregar

1.° La parte del costo de instalacion i recursos de ejecucion debidos a la antigua direccion, que se han empleado por la nueva para la colocacion de 476^{ms}·85 de altura de columnas i se emplean o se emplearán para 101^{ms}·16 mas, en curso de colocacion, esta suma es entónces de 32,588 83

2.° Los gastos incurridos o por incurrir para la preparacion, trasporte, colocacion, fundacion, etc., de los 101^{ms}·16 de columna en curso de fundacion, o sea como tengo indicado. 25,000 00

Total... .. .. $ 319,544 27

Como suma desembolsada o por desembolsar a lo mas para las instalaciones i ejecucion de 476^{ms}·85 de columnas colocadas, i de 101^{ms}·16 en curso de colocacion, sea un total de 578^{ms}·01 i de aquí el precio del metro de altura colocado por la *nueva direccion* viene a costar 553 pesos.

El precio de costo medio de ejecucion (agujerear los fierros angulares, montar, armar i remachar, trasporte, colocacion, inmersion, escavacion, mezclar e introducir el concreto, etc.) incluyendo los gastos de instalacion por metro de altura de columna colocado por la *nueva direccion*, es de este modo cerca de un 40 por ciento *menor* que el precio de costo conseguido por la antigua direccion para el mismo trabajo.

Los gastos de instalacion i recursos de ejecucion quedando sin variar, este precio de costo bajaria todavía si hubiese un cierto número de columnas por colocar sin grande aumento de hondura de agua i distancia de trasporte, es decir, dificultades de ejecucion.

Antes de terminar, tocante a estos resultados, haré algunas reflexiones como sigue:

Es probable que el precio de costo obtenido por la antigua direccion habria bajado, puesto que los gastos hechos o por hacer se habrian repartido a medida que seguia la ejecucion, sobre una mayor altura de columnas colocadas; sin embargo, no podemos decir en qué proporcion se habria efectuado esta baja, puesto que ignoro los recursos que habria empleado mi predecesor para la ejecucion de las columnas del muelle propiamente dicho.

Ademas, es de observarse que el precio de costo obtenido por la nueva direccion, lo es, tomando una parte proporcional a la altura colocada de los gastos de instalacion i recursos de ejecucion

hechos por la antigua direccion, como asimismo los gastos de la misma naturaleza mucho mayores hechos por la nueva, fuera de gastos de obra de mano.

En las instalaciones efectuadas por esta direccion, como en las mejoras practicadas en las que existian, i en el acopio de nuevo material, he combinado las cosas tanto para la ejecucion de las columnas como para la plataforma, i casi todas las existencias, andamio del muelle, transformacion del andamio del puente, vias i material para el trasporte, etc., se han efectuado teniendo estos dos objetos en vista.

Los trabajos relativos a la plataforma debiendo efectuarse en condiciones mas económicas en razon de estas previsiones, es lójico, tal como lo he hecho, de considerar que debe entrar en los gastos de esta parte de la obra i en proporcion a su importancia, una parte de los desembolsos hechos en las instalaciones i recursos de ejecucion, dejando al haber de las columnas lo que verdaderamente les coresponde.

Sin embargo, he tenido el deseo de saber cuál seria el precio de costo por metro de altura de columnas colocadas, sea bajo la antigua direccion, sea bajo la nueva, dejando a sus haberes el monto total de gastos de instalacion i recursos de ejecucion, repartiendo entre las dos direcciones i en proporcion a la altura de columnas colocadas por cada una de ellas, los gastos de la misma naturaleza hechos por la antigua direccion.

En esta suposicion, se tienen los siguientes resultados:

PARA LA ANTIGUA DIRECCION.

Sueldos, jornales, materiales, etc. como he dicho.. $ 168,173 62

A rebajar la parte proporcional de todos los gastos de instalacion i existencias a agregar a la nueva direccion..... .... 65,177 66

Restan..... .... $ 102,995 96

Siendo éste el precio de ejecucion de los 106 metros 39 de altura de columnas colocadas por la *antigua direccion*, lo que da el precio de cada metro de altura, término medio $ 968.

POR LA NUEVA DIRECCION.

Sueldos, jornales, materiales, etc. como he dicho... $ 324,820 64

A agregar la parte proporcional de todos los gastos de instalacion i de ejecucion debidos a la antigua direccion..... . . . . 65,177 66

Total .. .. $ 389,998 30

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

Siendo éste el precio de ejecucion de 578 metros 01 de altura de columnas colocadas o por colocar por la *nueva direccion*, (estando 476 metros 85 colocados a fines de mayo i 101 metros 16 restantes, la mitad ya colocada i la otra mitad por colocar), lo que da el precio de cada metro de altura, término medio de $ 675.

Así es que, en la suposicion que precede todavia hai 30 por ciento de diferencia entre los dos precios de colocacion, entre la antigua i la nueva direccion a *favor* de esta última.

Pero la verdadera diferencia, como lo hemos dicho ya, es de 40 por ciento, resultando del reparto racional de los gastos de instalacion i de ejecucion entre las dos direcciones, i entre los gastos hechos para las columnas i los gastos por invertir en la plataforma.

Si se resumen los resultados obtenidos en la ejecucion a fin de determinar el importe de las *ventajas económicas* que resultan, tendremos los números siguientes:

La *antigua direccion* colocó 9 columnas con altura media de 11 metros 821 i altura total de 106 metros 39 en 9 meses, sea una rapidez media a razon de 11 metros 821 por mes, al costo medio por ejecucion, incluyendo gastos de instalacion, de 907 por metro de altura de columna.

La *nueva direccion* ha colocado 23 columnas con altura media cada una de 25 metros 131 a lo ménos i altura total de 578 metros 01 en 18 meses a lo sumo, sea una rapidez media por lo ménos de 32 metros 112 por mes, al costo medio por ejecucion incluyendo gastos de instalacion de 513 pesos por metro de altura de columna.

Luego, si tocante a las columnas, se basasen los gastos de la antigua i de la nueva direccion, sobre los números que preceden, deducidos de los resultados conseguidos en la ejecucion, se tendria lo siguiente:

1.° *La ejecucion de las 52 columnas del proyecto primitivo, en las condiciones realizadas por la antigua direccion, habrian costado:*

(a) por las nueve columnas (colocadas por la anterior direccion) con altura total de 106 metros 39, a razon de 907 por metro, el gasto es de....	$	96,495 73
(b) por las 23 columnas (colocadas por la nueva direccion) con altura total de 578 metros 01 a razon de 907 por metro, el gasto habria sido de...		524,255 07

(c) por las 20 columnas (suprimidas por la nueva direccion) con altura total de 502 metros 62 a razon de 907 pesos por metro, el gasto habria sido de.		455,876 34
(d) por el importe de la compra de 900,000 quilógramos fierro i trasporte, fierro destinado a formar los anillos que constituyen las 20 columnas suprimidas, el gasto habria sido de. ..		90,000
(e) por el importe de la compra i trasporte de cimiento para el concreto de las 20 columnas suprimidas, el gasto habria sido de.....		30,000
Total de gastos para las 25 columnas.	$	1.196,627 14

2.° *La ejecucion de las 32 columnas del proyecto modificado en las condiciones realizadas por la nueva direccion, costará:*

(a) por las 9 columnas (colocadas por la antigua direccion) con altura total de 106 metros 39 a razon de 907 pesos por metro se ha gastado.	$	96,495 73
(b) por las 23 columnas (colocadas por la nueva direccion) con altura total de 578 metros 01, a razon de 553 pesos por metro, el gasto será de .		319,639 53
(c) por la compra, hechura i trasporte, colocacion etc. de 450,000 quilógramos de fierro destinado a las piezas que tienen por objeto asegurar la solidaridad de las columnas i de la plataforma, por disposiciones que han permitido la supresion de 20 columnas, se gastará...		70,000
Total de gastos para las 32 columnas....	$	486,135 26
El gasto total para las 52 columnas siendo de ...		1.196,627 14
Resulta, pues, una diferencia de...	$	710,491 88

A esta economía hai que agregar el beneficio que resulta de las entradas que se percibirán durante el tiempo ganado que habian pedido las 23 columnas que se conservan i las 20 que se suprimen.

Luego, para la ejecucion de las 43 columnas con altura total de 1,089 metros 63 con la rapidez media mensual de 11 metros 821, conseguido por la antigua direccion, se habria necesitado a lo ménos..	91 meses.
Para la ejecucion de las 23 columnas que restaban por fundar, no ha necesitado la nueva direccion, a lo sumo, mas de.....	18 meses.
Diferencia	73 meses.

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

Si se supone 25 dias de trabajo de descarga mensuales, durante la esplotacion del muelle, se tiene un total de 1,825 dias ganados, los que, con una entrada prevista de 1,000 pesos diarios, pero rebajada de 50 por ciento para hacer frente con mucha liberalidad a los gastos i amortizacion rápida del capital empleado en la construccion, dan a razon de 500 pesos diarios la suma de.....	$	912,500
Cuya suma, agregada a la economía sobre la ejecucion de las columnas, la cual encontramos ser de		710,491 88
Da un total de	$	1.622,991 88

O sea, mas de 1.600,000 pesos de economía i beneficio, resultando: 1.° de la supresion de 20 columnas; 2.° de la mayor rapidez en la ejecucion; 3.° del precio de costo mas bajo obtenido por la nueva direccion.

Sin embargo, para apreciar el valor de esta economía i beneficio, supongamos, como hemos dicho, que la anterior direccion hubiese conseguido tambien una rapidez mayor, i un precio de costo mas i mas bajo a medida que avanzaban los trabajos, pero como no podemos fijar el progreso que se habria conseguido en este sentido, i no queriendo basar nuestras apreciaciones sino sobre hechos, despues de haberlos basado sobre los resultados especiales a cada direccion, veamos cuáles son las economías i beneficios que resultan de la sola supresion de las 20 columnas, siempre suponiendo que la antigua direccion las hubiese ejecutado como asimismo las 23 columnas (colocadas por la nueva direccion) en las mismas condiciones de rapidez i precio de costo que yo he obtenido.

Así, tenemos los resultados siguientes:

1.° *La ejecucion de las 52 columnas del proyecto primitivo bajo las condiciones realizadas por la antigua direccion i despues por la nueva direccion habrian importado*:

(a) Por las 9 columnas (que estaban ya colocadas por la antigua direccion) con altura total de 106. 37 metros a razon de 907 pesos por metro (precio de costo primitivo) se han gastado.... ..	$	96,495 73
(b) Por las 43 columnas (que quedaban por fundar por la antigua direccion) con altura total de 1080 63 metros a razon de 553 pesos por metro de altura (precio de costo obtenido por la nueva direccion) se habria gastado....		597,588 39

(c) Por el valor de compra de 900,000 quilógramos de fierro, i trasporte, etc., fierro destinado a formar los anillos de las 20 columnas suprimidas, se habria gastado		90,000
(d) Por importe i trasporte del cimiento para el concreto de las 20 columnas suprimidas, se habria gastado.		30,000
Monto de los gastos totales para las 52 columnas.	$	814,084 12
(2.°) *La ejecucion de las 32 columnas del proyecto modificado bajo las condiciones realizadas por la nueva direccion*, se ha detallado mas atras i ha dado como gasto total la suma de.		486,135 26
Hai, pues, una diferencia de	$	327,948 86

A esta economía hai que agregar el beneficio que resulta de las entradas que se percibirán durante el tiempo ganado por la nueva direccion por la supresion de las 20 columnas.

Luego, para la ejecucion de estas 20 columnas con altura total de 502. 62 metros, i rapidez mensual a razon de 32 112 metros obtenida por la nueva direccion, habria necesitado la anterior direccion lo ménos 15.^{66} meses (precisamente el tiempo fijado por mí, pájina 22 de mi informe núm. 170, fecha 4 de diciembre de 1874, como beneficio de las modificaciones que proponia.)

Suponiendo 25 dias de trabajo de descarga por mes se tiene 391 dias i con una entrada fiscal neta de 500 pesos por dia, un beneficio de ..	$	195,500
Cuya suma, agregada a la economía efectuada en la ejecucion de las columnas, la que hallamos ser de		327,948 86
Da un total de....	$	523,448 86

O sea mas de 520,000 pesos entre economía i beneficio.

Sin embargo, estas ventajas económicas, evidentes i considerables, resultan *solomente*, como hemos visto, de la supresion de las 20 columnas i suponiendo que se renunciase completamente a los beneficios de la comparacion en favor de la nueva direccion, con los resultados señalados mas atras, deducidos de la rapidez i precio de costo de la antigua direccion.

Para concluir, hemos, pues, realizado una economía i beneficio por lo ménos de 520,000 pesos; ménos por la supresion de las 20 columnas, que, hablando con mas exactitud, por las disposiciones

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

que yo he proyectado, haciendo posible la supresion, dando a la obra una solidez mayor todavía.

El precio de costo, 40 por ciento menor que el costo obtenido anteriormente, se ha realizado, como tambien una rapidez dos i media veces mayor, en condiciones de ejecucion mas difíciles, en razon de la doble hondura de agua, de la triple altura de cimientos i de la quíntuple distancia de trasporte, condiciones que influyen sobre el conjunto de operaciones, trasporte, colocacion, inmersion, escavacion, fundacion, etc.

En resúmen, las ventajas económicas, las mejoras en las disposiciones, un costo menor, una rapidez mayor, todo esto se ha conseguido conjuntamente, a pesar de mayores dificultades de ejecucucion.

Dios guarde a US.

L. Chapron,
Injeniero en jefe, director.

Al señor Ministro de Hacienda.

III.

INFORME N.° 414.

FECHA JUNIO 21 DE 1876,

SOBRE LA PROLONGACION COMPLETA DEL MUELLE.

(Dos dibujos adjuntos.)

BIBLIOTECA
SANTIAGO SEVERIN
VALPARAÍSO

NÚM. 414.

(Dos dibujos adjuntos.)

DIRECCION DEL MUELLE FISCAL I DEFENSA

Valparaiso, junio 21 *de* 1876.

Señor Ministro:

El objeto del presente informe es someter al exámen de US. los resultados de los estudios que he hecho relativos a la prolongacion del muelle, i de pedir al Supremo Gobierno su aprobacion a la proposicion que ahora hago de principiar desde luego este complemento de la obra en curso de ejecucion.

Considero la prolongacion como un trabajo necesario en razon de su incontestable utilidad, por los servicios que reportará desde luego, como en el venidero mui cercano; creo mui importante realizar este complemento desde ahora, no solamente en razon de su utilidad, pero tambien a causa de las condiciones favorables en que nos encontramos actualmente para ejecutar los trabajos con rapidez, seguridad i economía.

Del punto de vista de la utilidad, la necesidad de la prolongacion resulta de las siguientes consideraciones.

La tendencia jeneral como se sabe, es de alargar los buques, porque al mismo tiempo que se aumenta el tonelaje, el incremento de gastos de construccion, de navegacion, de tripulantes, i gastos jenerales es en proporcion menor.

Esta tendencia se ha señalado ya por la construccion de bu-

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAISO

ques mas largos que los mayores que han venido hasta ahora a este puerto.

En el proyecto primitivo del muelle, el apartamiento entre los dos ejes de las dos grúas de descarga mas apartadas entre sí era de 142 649 metros; pues bien, colocando dos de los grandes buques de ahora, tales como el vapor *Liguria* o el vapor *Iberia*, largo a largo, popa contra popa, hai lo ménos 187. 20 metros entre las escotillas estremas de descarga.

En el proyecto modificado el apartamiento entre los ejes de las dos grúas de descarga mas apartadas es de 188. 56 metros, luego, i a pesar de tener 45 91 metros mas distancia que el apartamiento indicado primitivamente, segun los planos de mi predecesor, no es todavía sino justamente lo suficiente teniendo en cuenta la distancia que necesariamente debe dejarse entre los buques para evitar choques.

Resulta que si la estension utilizable del muelle no es mas que la necesaria para llenar las exijencias de la actualidad, es seguro que será insuficiente en el venidero cercano. ¿Ahora, dentro de cuáles límites de estension, siempre al punto de vista de la utilidad presente i venidera, debe efectuarse la prolongacion?

Desde luego he desechado la idea de prolongar el muelle para dar lugar a que se coloquen al costado tres grandes buques dispuestos en fila, aunque se supongan esos buques mas grandes o solamente del mismo largo de los que actualmente arriban a este puerto, en uno u otro caso la prolongacion tendria una estension demasiado considerable i presentaria los siguientes inconvenientes:

1.° Aumento de gastos i tiempo en el acarreo de mercaderías a embarcar o a descargar, para el buque (el tercero) colocado a la estremidad mas apartada del continente.

2.° Aumento de gastos, dificultades i tiempo de ejecucion a consecuencia de la rápida hondura del mar mas allá de cierta distancia, i por el acarreo mas lejano de los materiales.

3.° Obstáculos al establecimiento bajo condiciones prácticas de ejecucion, de economía i tiempo de los trabajos que se harán necesarios para abrigar esta parte de la bahía i al mismo tiempo alejar los embaucamientos de arena.

Me he limitado dar a la prolongacion una estension suficiente para que dos buques aun un poco mas largos que los mayores construidos hasta ahora (esceptuando el *Great Eastern* que es un caso escepcional) puedan tomar colocacion en fila al costado esterior del muelle, tales por ejemplo como el *City of Berlin* construido últimamente que mide como 160 metros de largo, el *Liguria* i el *Iberia* que vienen a este puerto no miden mas que unos 140 metros.

Teniendo presente el incremento de la eslora de los buques, la distancia que es necesario guardar entre los que están en fila, las disposiciones respecto de las grúas i torna-mesas, la prolongacion necesaria es de unos 70 metros tal como lo indico en el dibujo, i corresponde a la fundacion de seis columnas mas, con el trozo de plataforma e instalaciones que de ellas resultan.

Ademas este aumento de lonjitud efectuado con el propósito de dar lugar a buques mas largos, sera de utilidad tambien para los buques de mayor porte actuales, haciendo posible la descarga en caso de necesidad por las escotillas de proa, i para poder atracar dos pequeños buques o aun mayor número.

Tocante a las dificultades de ejecucion, la mas séria de estas, el aumento de hondura del agua no siendo a lo sumo mas de 2. 50 metros, es evidente que las dificultades no serán sino mui poco mayores que ántes, i se vencerán con mas facilidad por la esperiencia habida en lo ya hecho, la práctica adquirida por los obreros en esta clase de trabajos, i por otra parte tomando en cuenta los resultados conseguidos, se puede, pues tener toda seguridad para la ejecucion de las columnas.

En cuanto a la plataforma de esta prolongacion, el cuidado necesario en la colocacion será el mismo que para la plataforma que hai que construir, con el fin de asegurar bien la solidaridad entre las diversas partes.

En cuanto al tiempo necesario, si se toman en cuenta los resultados que hemos conseguido despues de introducidas las mejoras en los recursos de ejecucion e instalacion, se puede tener la certeza que si en estas condiciones hemos llegado a tener una rapidez media en la fundacion de las columnas tres veces, i hasta cuatro veces mayor durante cierta época, tendremos otra vez los mismos resultado.

Tocante los desembolsos necesarios, basándolos no solamente sobre los cálculos que resultan de comparaciones con otros trabajos o de la aplicacion de los precios de materiales i trabajo de mano, pero tambien sobre los gastos habidos de la misma naturaleza, se pueden avaluar como sigue.

Por las seis columnas..	$ 105,000
Por la plataforma.	87,000
Por los rieles, torna-mesas, gruas etc.	8,000
Total	$ 200,000

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

Puede observarse que no presento la suma de gastos por la parte que debe formar la cabeza del muelle, i que siendo la mas espuesta debe presentar la mayor resistencia, pero este gasto se halla incluido en mi presupuesto (el cual no se excederá) del trabajo en curso de ejecucion.

Ese gasto se habia previsto puesto que un conjunto resistente es necesario a la cabeza del muelle, i sin embargo la ejecucion no podia efectuarse, ni aun pensar en ello, miéntras la cuestion de la prolongacion no se resolviese.

Bien que yo habia reconocido la utilidad de una prolongacion desde el primer dia, no he tenido oportunidad de hacer la proposicion, al tiempo de proponer las importantes modificaciones que desde luego propuse para las disposiciones del muelle, limitándome entonces en cuanto a la lonjitud a dejarla tal como se indicaba en el proyecto primitivo.

Para apreciar cuales debian ser esas modificaciones, dos meses me bastaron para las observaciones que debian hacerse en la bahía en la vecindad del muelle, i para examinar las disposiciones primitivamente proyectadas i los recursos de ejecucion, para idear lo que convenia hacer.

Pero, tocante la cuestion de la prolongacion, fué necesario dar mas tiempo a mis observaciones, para adquirir conocimientos bastante completos del puerto i las necesidades que debian llenarse, para fijar la estension de dicha prolongacion i para poder dar, por los resultados conseguidos toda seguridad respecto la ejecucion de esta parte del trabajo.

Los resultados principales son la gran rapidez conseguida en la ejecucion, conjuntamente con una baja considerable en el precio de costo para la fundacion de las columnas.

De esta rapidez de ejecucion i del precio de costo resultan como lo hemos demostrado, por solamente las veinte columnas suprimidas, economías i beneficios a lo ménos de 520,000, pesos de cuya suma 325,000 representan la economía real i positiva en los materiales i trabajo de mano, i los 195,000 restantes el beneficio de las entradas que se percibirán durante el tiempo ganado i que se habria necesitado para la ejecucion de las veinte columnas.

Volviendo la vista a mis informes núm. 410 i 413 fechas 5 i 21 de este mes, puede verse cuales son los resultados obtenidos, i lo moderadas que son las apreciaciones qué hago de las ventajas consecuentes,

La suma de 200,000 pesos necesaria para ejecutar la prolongacion del muelle, es pues mui inferior a la sola economía efectuada

de 325,000 en los materiales i obra de mano relativos a las columnas suprimidas.

Resulta que con un gasto total menor que él que habia resultado de la ejecucion de un muelle con una estension de 222 metros 90 apoyado por 52 columnas, se tendrá un muelle de 316 metros de largo incluyendo la prolongacion i la cabeza.

En cuanto a los trabajos podian ejecutarse en las épocas siguientes, siempre suponiendo que para fijar las ideas a este respecto, se tomase una dicision en breve: Los pedidos de fierro i compras de madera se harian inmediatamente, se principiaria luego despues la preparacion de las piezas del andamio i la construccion de este podria terminarse para fines del año actual, hacia esta época la ferretería estando recibida se prepararian los anillos de los cilindros cuya fundacion podria tener lugar de enero a junio o julio de 1877, la armadura de la plataforma en seguida i la conclusion hácia setiembre u octubre, no habiendo ninguna causa mayor de retardo, aun ántes de esta época siendo el tiempo mui favorable, pero a mas tardar a fines del año 1877, bien entendido que los trabajos de prolongacion no retardaran en nada los que están en curso de ejecusion i que deben terminarse ántes de la fecha fijada tal como he dicho.

En resúmen:

Considerando que la utilidad de la prolongacion del muelle tanto del punto de vista de los servicios inmediatos como los futuros que esta obra está llamada a rendir;

Considerando que la prolongacion proyectada no perjudica en nada los trabajos actuales o por ejecutar para mejorar el puerto;

Considerando que los trabajos de esta prolongacion en nada retardarán la entrega al servicio público de la parte en curso de ejecucion;

Considerando que el tiempo exijido para realizar la prolongacion i ejecutar la cabeza del muelle es mucho menor que el tiempo necesario para haber fundado las 20 columnas suprimidas;

Considerando que los gastos de la prolongacion son mucho menores que los que habian exijido las 20 columnas suprimidas; el gasto para formar la cabeza del muelle siendo incluido en el presupuesto del proyecto modificado;

Considerando que las instalaciones i recursos de ejecucion existentes, la esperiencia del personal de la Direccion, la costumbre adquirida por los obreros, que en el precio actual de materiales notablemente el fierro, cuya confeccion se puede ahora efectuar mas barata por las fábricas que últimamente han tenido el mismo

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAISO

trabajo de hechura) es bajo, todas estas siendo circunstancias que permitirán la ejecucion de los trabajos en condiciones mas económicas;

Considerando que será mas difícil tardío i costoso reconstituir el personal de la direccion i de los obreros, material e instalaciones, mas tarde, en el caso de tener que emprender un trabajo de esta naturaleza, i tocante la prolongacion propuesta los trabajos no podian ejecutarse sino llenos de trabas que resultarian de la esplotacion de la parte del muelle entregada al público;

Considerando los resultados obtenidos en la ejecucion, sea del punto de vista de la rápidez, sea del de la disminucion en el precio de costo, los que dan garantía segura a la realizacion de los trabajos, anticipando la demora fijada i en condiciones ecómicas; propongo.

Ejecutar desde luego la prolongacion i la cabeza del muelle fiscal conforme a las disposiciones i dimensiones jenerales indicadas en el dibujo adjunto a este informe.

Despues de cerciorarme exactamente de la utilidad de los trabajos de prolongacion, del tiempo requerido para la ejecucion i de los desembolsos, mi deber era someter el resultado de mis estudios junto con la proposicion que precede el examen i aprobacion del Gobierno.

Apesar de que todo lo que llevo dicho justifica completamente la proposicion, me parece útil terminar este informe con algunas consideraciones teniendo un carácter mas jeneral.

La prolongacion debe considerarse mas bien como el complemento natural de la obra en curso de ejecucion, ademas el gasto i el tiempo que exije siendo mui inferiores a la economía de tiempo i dinero por la supresion de las veinte columnas, la consecuencia final es que por un mulle mas grande, el gasto i la duracion total de la ejecucion serán inferiores que cuando se proyectaba con 52 columnas.

Del punto de vista económico, los gastos de instalacion i los recursos de ejecucion estando repartidos, la obra así completada podrá compararse sin desventaja con trabajos análogos como ser puentes ejecutados en Europa.

Es bien entendido que esta comparacion debe hacerse teniendo en cuenta los gastos suplementarios que aquí tenemos, como ser el cambio sobre Europa, seguros, trasporte marítimo, obreros especiales, ineptitud al principio de los obreros locales, valor relativo del trabajo de mano i sueldos.

Tampoco se debe perder de vista al comparar la obra con un

puente, que el muelle tiene en proporcion mayor número de puntos de apoyo i elementos de solidarizacion, el todo combinado con la mira de presentar resistencia horizontal, cuyo requisito no es necesario en igual grado para puentes. En cuanto a la rápidez de la ejecucion, dado el número de puntos de apoyo, las dificultades inherentes a un trabajo de fundacion de esta naturaleza ejecutado por primera vez en plena mar, la comparacion tambien puede hacerse sin desventaja.

Si el desembolso parece subido, es sin embargo correspondiente a la importancia del trabajo, considerado como obra de construccion, asimismo está en relacion con los servicios considerables que éste trabajo está llamado a rendir como manantial de entradas fiscales; de estos dos puntos de vista el muelle será el testimonio justificativo i durable de la iniciativa tomada por este Gobierno en todas las medidas destinadas a asegurar la realizacion completa de un trabajo único hasta ahora en su doble carácter de magnitud i utilidad.

Dios guarde a US.

L. Chapron, injeniero en jefe director.

Al señor Ministro de Estado en el departamento de Hacienda.

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

Dibujo adjunto al informe N°414, fecha de Junio 21 de 1876

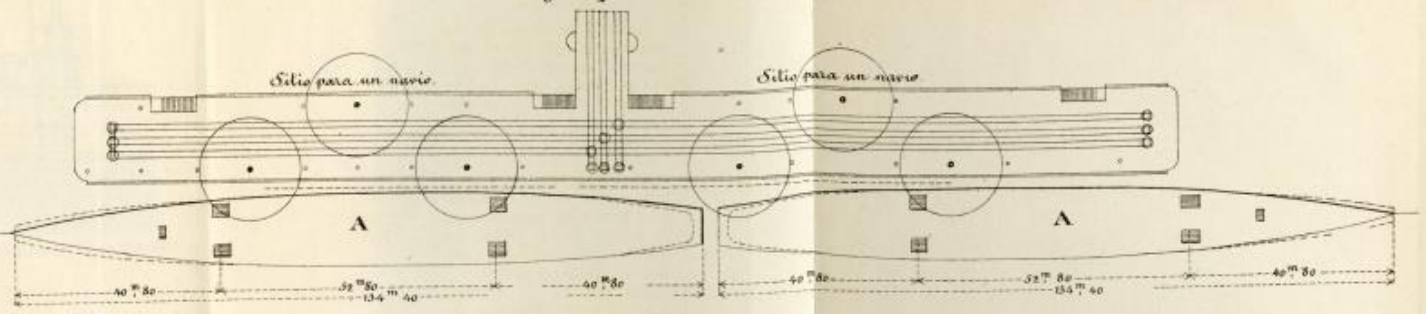
NOTA.

Las dimensiones de los navíos AA, etc., son análogas a las de los mayores vapores que llegan actualmente en Valparaiso, tales como el *Liguria* i el *Iberia*.

Las dimensiones de los navíos BBB, etc. son análogas a las de los vapores que hacen el servicio de la costa, tales como el *Amazonas, Lontué, Loa, Rimac, Itata, Copiapó*.

Los navíos CC tienen dimensiones análogas a las de los mayores navíos existentes en la actualidad (con excepcion del *Great-Eastern*) como es el *City of Berlin*, que es mayor que el *Liguria* i el *Iberia*. Se comprende que en lugar de esos dos grandes vapores se pueden colocar dos como los vapores A con un buque mas pequeño, i que se pueden hacer varias combinaciones facilitando la colocacion de un número mayor de vapores chicos, buques de vela o navíos mixtos; los grandes buques de vela no pasando el largo de 60,m00 mas o ménos.

Proyecto primitivo.



Proyecto modificado

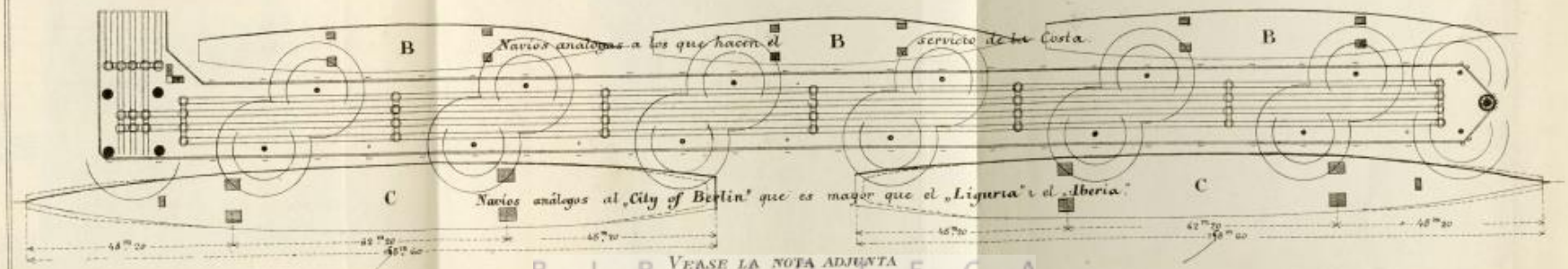


DIRECCION DEL MUELLE FISCAL
I DEFENSA

Valparaiso Junio 21 de 1876

Injeniero en Jefe Director

Proyecto modificado prolongado i completado con la cabeza.

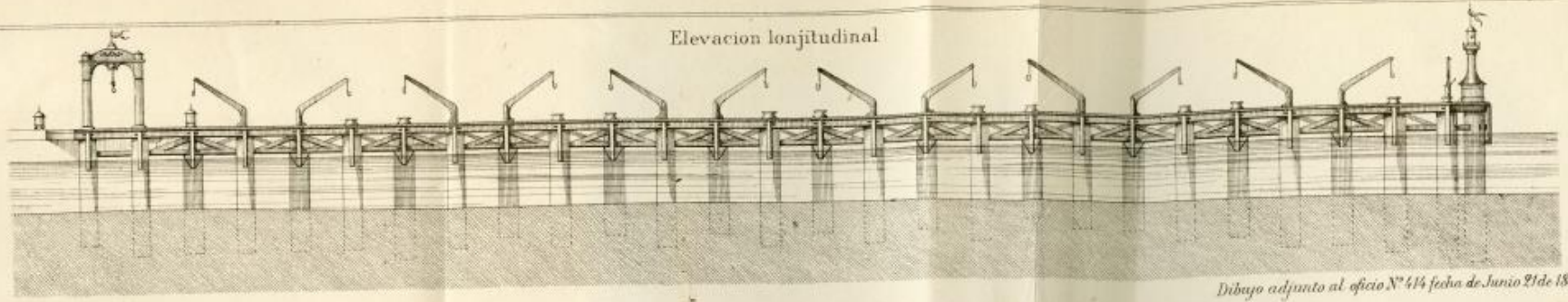


VEASE LA NOTA ADJUNTA

BIBLIOTECA
SANTIAGO SEVERIN
VALPARAÍSO

IMP. I LIT. P. CADOT HUÉRFANOS 25.

Elevacion lonjitudinal



Dibujo adjunto al oficio Nº 414 fecha de Junio 21 de 1876

DIRECCION DEL MUELLE FISCAL i DEFENSA

PROYECTO MODIFICADO DEL MUELLE,

completado con la prolongacion

por el Injeniero en Jefe Director que suscribe?

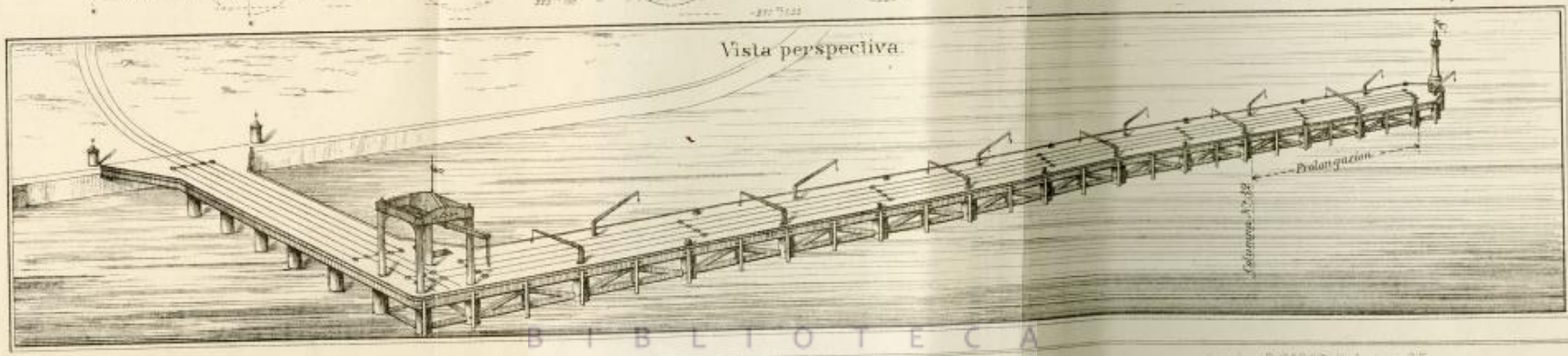
Valparaiso Junio 21 de 1876

Plano



Plano

Vista perspectiva



Lit. Imp. P. CADOT, Huérfanos, 95

BIBLIOTECA
SANTIAGO SEVERIN
VALPARAÍSO



IV.

INFORME N° 433.

FECHA JULIO 25 DE 1876,

RECTIFICANDO LOS GASTOS I RESULTADOS ECONÓMICOS I RECORDANDO LAS PREVICIONES JENERALES.

BIBLIOTECA
SANTIAGO SEVERIN
VALPARAÍSO

NÚM. 433.

DIRECCION DEL MUELLE FISCAL I DEFENSA.

Valparaiso, julio 25 de 1876.

Señor Ministro:

Al remitir a US. mi informe jeneral núm. 410, fecha 5 de junio de 1876, sobre los trabajos del muelle, las columnas núms. 23, 24, 27 i 28 de la parte actualmente en curso de ejecucion i que se compone de 32 columnas, tal como US. no ignora, quedaban aun por colocar.

Despues, cuando dirijí a V S. mi informe núm. 413, fecha 21 de junio de 1876, relativo a las condiciones económicas obtenidas bajo mi direccion, no quedaban por colocar mas que las dos columnas núms. 27 i 28; el núm. 27 se concluyó el 15 del corriente, i el núm. 28 descansaba sobre las rocas en la misma fecha i se habria concluido al dia siguiente, a no haber tenido necesidad de nivelar el piso ántes de llenarla con concreto mediante el aire comprimido, pero todo se terminó el dia 22 del actual.

Los resultados como duracion del trabajo i altura colocada, confirman mis previsiones, el gasto ha sido menor que el que habia supuesto para estas cuatro columnas en mi memoria núm. 413 al calcular el precio de costo.

Juntando estos últimos resultados con los que se han obtenido anteriormente, se tiene, por fin, sin entrar de nuevo en detalles cuya repeticion seria fastidiosa, las cifras siguientes:

Respecto de la colocacion,

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

ANTIGUA DIRECCION.

EPOCA.	NÚMERO DE COLUMNAS	TIEMPO EMPLEADO	ALTURA TOTAL COLOCADA.	ALTURA MEDIA POR MES.
Unica.	9	9 meses.	106 mts. 39	11 ms. 821

NUEVA DIRECCION

EPOCA.	NÚMERO DE COLUMNAS	TIEMPO EMPLEADO	ALTURA TOTAL COLOCADA.	ALTURA MEDIA POR MES.
1.ª	2	3 meses.	48 mts. 14	16 ms. 046
2.ª	3	3 »	72 » 21	24 » 070
3.ª	4	4 »	106 » 04	26 » 510
4.ª	14	7½ »	351 » 62	46 » 883
Columnas...	23 en	17½ meses.	578 mts. 01	33 ms. 029

He observado ya que la *rapidez* de colocacion, mayor desde el estreno ha ido en aumento hasta llegar a ser mas de *cuatro* veces mayor durante una parte del cuarto período, i ha sido, *término medio*, cerca de *tres* veces mayor, no obstante que las dificultades enumeradas habian aumentado por la *doble* hondura de agua, *triple* altura de cimientos i *quintuple* distancia de trasporte.

Aparte la cuestion de las dificultades de ejecucion, es de observar que *solo como altura*, los 578 ms. 01 de columnas colocadas bajo la *nueva direccion* en 17 meses i medio *equivalen* en altura a 49 columnas de 11 ms. 821, altura media de cada una de las 9 columnas colocadas en 9 meses por la *antigua direccion*.

En cuanto a los precios de costo son los siguientes:

Para la *antigua direccion*, tal como lo he espuesto en el informe núm. 413:

Sueldos de empleados, etc. ..	$	34,887 84
Jornales de mayordomos, obreros, etc.		55,136 76
Materiales de instalacion, máquinas, etc		78,149 02
Total	$	168,173 62
A rebajar la parte de instalaciones, etc., que corresponde a la nueva direccion.		71,663 39
Restan	$	96,510 23

Como gastos de instalacion i de ejecucion efectuados por la *antigua direccion*, la altura total colocada por ésta siendo de 106 ms. 39 el precio de costo por metro de altura es de $ 907.

Para la *nueva direccion*:

Modificando los cálculos de la demostracion que hice en el mismo informe núm. 413, con motivo de los gastos incurridos en la colocacion de las últimas columnas, se obtiene:

Sueldos de empleados, etc.	$	47,678 24
Materiales de instalacion, máquinas, etc.		135,015 08
Jornales de mayordomos, obreros, etc.		160,665 34
Parte de las instalaciones, etc., de la otra direccion		32,588 83
Total	$	375,947 49
A rebajar parte de las instalaciones aplicables a la plataforma		67,507 54
Restan..	$	308,439 95

Como gastos de instalacion i de ejecucion hechos por la *nueva direccion*; la altura total colocada siendo de 578 ms. 01 el precio de costo por metro de altura resulta ser de $ 533 en lugar de $ 553 que habia supuesto en mi informe núm. 413, sea 40 por ciento menor que el precio obtenido por la *direccion primitiva*.

Los resultados de la colocacion i del precio de costo se resumen como sigue:

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

	NÚMERO DE COLUMNAS.	TIEMPO DE COLOCACION.	ALTURA TOTAL COLOCADA.	ALTURA MEDIA POR COLUMNA.	ALTURA COLOCADA POR MES.	PRECIO DE EJECUCION POR METRO.
Antigua direccion	9	9 meses.	106 ms. 79	11 ms. 821	11 ms. 821	$ 907
Nueva direccion	23	17½ id.	578 id. 01	25 id. 131	33 id. 029	$ 533

Con estos resultados como base puede darse cuenta, como lo he hecho en mi informe núm. 413, de lo que habia importado i tiempo que habia exijido la ejecucion de las 52 columnas del proyecto primitivo, comparando la rapidez i el precio de costo obtenidos por la antigua direccion con el tiempo de ejecucion, rapidez i precio conseguidos para las 32 columnas del proyecto modificado por la nueva direccion.

Pero sin entrar en cálculos que arrojarian cifras *mucho mas considerables* que las siguientes, me limito a presentar el cálculo de los resultados económicos que son la consecuencia de la supresion de las 20 columnas, *dando por sentado* que la antigua direccion las hubiese ejecutado (tanto estas como las anteriores) en las condiciones de rapidez i de precio obtenidos por la nueva direccion.

Las 20 columnas suprimidas de 25 ms. 31 de altura cada una, en todo 502 ms. 62 a razon de $ 533 por metro habrian tenido de costo por ejecucion...		$ 267,896 66
A mas, compra de ferreteria i flete...	$ 90,000	
Compra i flete de cimiento.	30,000	
Total	$ 120,000	
De esta cantidad hai que deducir para el aumento de resistencia de la plataforma i las disposiciones destinadas a ligar las columnas.	70,000	
Restan.	$ 50,000	
Como economía neta de materiales i flete..	50,000	
Total, *economía* de materiales, obra de mano, etc.	$ 317,896 66	

Por otra parte, a esta suma hai que agregar el tiempo ganado, siendo que las 20 columnas suprimidas a razon de 33 ms. 029 por mes habrian exijido 15 meses 2/10 como tiempo de ejecucion, lo que a razon de 25 dias de trabajo mensual de esplotacion i de 500 pesos diarios como entradas fiscales neta, da un *beneficio* de..... .		190,000
Total jeneral, *economía* i *beneficio*.		$ 507,896 66

Luego, con la hipótesis supuesta mas arriba, la *economía* en materiales i obra de mano es de 25 por ciento sobre el valor de la obra en curso de ejecucion, i el *beneficio* en entradas fiscales anticipadas es mas de 15 por ciento, o sea un total de 40 por ciento.

Tal como lo he dicho anteriormente, los demas trabajos restantes se ejecutarán en el órden i en los plazos que he indicado, i de los resultados obtenidos para las columnas, creo poder contar con buenos resultados para la ejecucion de los cimientos del malecon i las diversas operaciones relativas a la colocacion de la plataforma.

Esperando terminar el trabajo ántes de la época fijada, creo que mis previsiones no se equivocan, sobre todo refiriéndome a mi informe fecha 4 de diciembre de 1874, en el cual digo que se necesitarian 18 meses para cimentar las columnas del nuevo proyecto aumentando los medios de ejecucion, luego, este espacio de tiempo parte del 15 de enero de 1875, época en que debia tomar medidas para aumentar las instalaciones i mejorar las antiguas.

Asimismo se ha visto mas atrás que el tiempo exijido para la colocacion sola, ha sido de diezisiete meses i medio, a partir del 1.° de octubre de 1874; agregando los cuatro meses durante los cuales se suspendieron las operaciones de fundacion, se obtiene 21 meses i medio, i rebajando de éstos el trascurso de tiempo entre el 1 ° de octubre de 1874 hasta el 15 de enero de 1875, o sea 3 meses i medio, se tiene precisamente 18 meses.

Decia tambien que la supresion de las 20 columnas, suponiendo fundacion mas rápida, tal como lo calculaba, se anticiparian 15 meses sobre la fecha de la conclusion de la obra, i que esto es un hecho lo he probado mas atrás.

Por fin, en el mismo informe citado esperaba poder llegar a colocar dos columnas conjuntamente en seis semanas, término medio, o sea dos veces 25 ms. 131 (altura media de una columna) o sean 50 ms. 262, lo que corresponde a 33 ms. 506 por mes, i pre-

B I B L I O T E C A
SANTIAGO SEVERIN
V A L P A R A Í S O

cisamente la rapidez media ha sido de 33 ms. 029; sin embargo, al decir lo que precede era comprometerme, sin hacer mencion de ello, conseguir esta rapidez en doble hondura de agua, con triple altura de cimientos i quíntuple distancia de acarreo, efectuando el trabajo de fundacion conjuntamente con las mejoras i aumentos en las instalaciones, dedicándome al mismo tiempo a todos los estudios, cálculos, dibujos, presupuestos, etc., exijidos por todas estas instalaciones, como ser gruas, andamios, material, etc., i al proyecto modificado que me fué necesario completar en conjunto i detalles.

Mas, diez años ántes de la época que fuí llamado a las funciones de injeniero en jefe director de los trabajos del muelle fiscal, habia participado en la construccion de un gran puente de fierro sobre columnas fundadas por el mismo procedimiento que se emplea en el muelle fiscal, pero con otras disposiciones, i estando ademas al corriente de los numerosos sistemas de fundacion con aire comprimido en uso desde largo tiempo en trabajos, presentando cimientos difíciles, sistemas que son tan injeniosos como perfeccionados, dando resultados económicos i rápidos, me era, pues, posible, poseyendo ademas esperiencia en construcciones de fierro, emitir las previsiones que ahora traigo al recuerdo.

Si estas previsiones, emitidas ahora mas de 19 meses i medio, como dos meses despues de entrar en funciones, en mi primer informe, en el cual propuse modificar las disposiciones del proyecto primitivo i los recursos de ejecucion tal como me parecian adecuados para conseguir una realizacion mas rápida i tambien mas económica en cuanto me lo permitiese el empleo de los aparatos adoptados precedentemente en la fundacion; si estas previsiones, digo, se han realizado, puedo esperar que la obra se llevará a cabo ántes de la demora fijada, i en circunstancias de buena ejecucion i economía.

Dios guarde a US.

El Injeniero en jefe director, L. CHAPRON.

Al señor Ministro de Estado en el Departamento de Hacienda.

V.

INFORME N° 434.

FECHA JULIO 27 DE 1876,

SOBRE LA PROLONGACION REDUCIDA DEL MUELLE.

(Un dibujo adjunto.)

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

NÚM. 434.

(Adjunto un dibujo.)

DIRECCION DEL MUELLE FISCAL I DEFENSA.

Valparaiso, julio 27 *de* 1876.

Señor Ministro:

En mi informe núm. 414, fecha 21 de junio de 1876, relativo a la utilidad de prolongar el muelle fiscal, cuya prolongacion seria unida a la cabeza resistente necesaria para completar esta grande obra, espuse las numerosas razones que justifican la prolongacion, el precio i el tiempo por los cuales este complemento del trabajo en curso de ejecucion pudiera realizarse.

Para llenar el objeto de la presente comunicacion, cual es facilitar la solucion de la realizacion del trabajo, me bastará desde luego recordar mui brevemente, tal como sigue, lo que decia entónces tocante a la cuestion de la prolongacion, tal como la he presentado.

He dicho que el trecho de 70 metros 71 de la prolongacion propia corresponde a la colocacion de 6 columnas e importa un gasto de $ 200,000, cifra mui inferior a la sola economía,—es decir, aparte de los beneficios fiscales resultando del tiempo ganado,—en materiales i obra de mano por la supresion de 20 columnas; he dicho que aprovechando las instalaciones actuales, el bajo precio de materiales, el personal de obreros habituados al trabajo i una direccion esperimentada, la ejecucion del prolongamiento i de la cabeza se haria en condiciones completamente favorables de

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAISO

rapidéz, de seguridad i de economía, sin retardar en nada la entrega de la parte en curso de ejecucion; por fin, he dicho que era oportuno del punto de vista de las operaciones poner en mano, desde luego, este complemento de la obra.

Tocante a la utilidad misma de la prolongacion, he dicho respecto de su estension que *estenderla mas* no es necesario i demandaria gastos de construccion en proporcion mayores, aumentando tambien los gastos de esplotacion, puesto que la distancia de trasporte de las mercaderías seria demasiado léjos; he dicho que *bastaba* hacer la estension de modo que *dos buques mas largos* que los mayores que arriban a este puerto pudiesen colocarse en fila al costado del muelle.

Pero si no conviene prolongar el muelle *mas* de lo que he propuesto, si la estension indicada es *suficiente* para llenar el objeto que señalo mas arriba, se puede aun, si las circunstancias así lo exijen, no dar a la prolongacion del muelle mas estension que las dimensiones necesarias para que un *solo* buque *mas largo* que los que llegan ahora a este puerto pueda colocarse en fila al costado del muelle, *junto* con uno de los buques mayores actuales.

En este caso la prolongacion no pasaria de 23 metros 57, exijiendo la colocacion de *solamente dos columnas* i la parte de plataforma correspondiente.

Los gastos de compra i flete, instalaciones proporcionales i obra de mano de esta prolongacion reducida, pero suficiente para llenar el objeto mas limitado, asimismo los gastos de la misma naturaleza para la ejecucion de la cabeza se confinan, por lo demas, dentro de los límites de los créditos para 1876 i 1877, como lo demuestran los números siguientes, que representan, no suposiciones, como se hace al estreno de un trabajo, pero son basadas sobre hechos consumados.

1.° *Gastos de ejecucion de la prolongacion.*

CILINDROS.

Ferretería 78,150 quilógramos a $ 0,075	$	5,861 25
Seguros uno i medio por ciento sobre el valor		87 92
Flete por vapor 77 toneladas a $ 15		1,155
Capa cinco por ciento sobre el flete		57 75
Total	$	7,161 92

PLATAFORMA.

Ferretería 156,900 quilógramos a $ 0,105		16,789 50
Planchas de fierro 25,600 quilógramos a $ 0,075		1,920
Rieles i apoyos 17,060 quilógramos a $ 0,06		1,023 60
Grua		2,275
Poste de amarrar		375
Pintura		450
Trasporte por ferrocarril 200 toneladas a $ 5		1,000
Seguros uno i medio por ciento sobre el valor		342 50
Flete por vapor 200 toneladas a $ 15		3,000
Capa cinco por ciento del flete		150
Total	$	27,325 60

CIMIENTO.

750 barriles a $ 2,25		1,687 50
Seguros uno i medio por ciento sobre el valor		25 31
Trasporte por buque de vela 142 tonelas a $ 8		1,136
Capa cinco por ciento sobre el flete		56 80
Total	$	2,905 61

A Total de compras por efectuar en Inglaterra		37,393 13
B Gastos de ejecucion en Valparaiso		27,500
Gasto total para la prolongacion de 2 columnas	$	64,893 13

Gastos que son próximamente un tercio del costo de la prolongacion de seis columnas.

2.° *Gastos de ejecucion de la Cabeza.*

CILINDROS.

Ferretería 121,600 quilógramos a $ 0,075	$	9,120
Seguros uno i medio por ciento sobre el valor		136 80
Flete por vapor 120 toneladas a $ 15		1,800
Capa cinco por ciento sobre el flete		90
Total	$	11,146 80

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

PLATAFORMA.

Ferretería 124,950 quilógramos a $ 0,105	13,119	75
Planchas de fierro 22,500 quilógramos a $ 0,075	1,687	50
Rieles i apoyos 8,500 quilógramos a $ 0,06	510	
2 Gruas	5,500	
4 Tornamesas	1,000	
Pintura	450	
Seguros uno i medio por ciento sobre el valor	196	80
Trasporte por ferrocarril 155 toneladas a $ 5	575	
Flete por vapor, mas o ménos 155 toneladas a $ 15	2,325	
Capa cinco por ciento sobre el flete	115	25
Total	$ 25,480	30

CIMIENTO.

1,125 barriles a $ 2,25	2,531	25
Seguros uno i medio por ciento sobre el valor	37	97
Flete por buque de vela 215 toneladas a $ 8	1,720	
Capa cinco por ciento sobre el flete	36	
Total	$ 4,375	22

A' Total de compras por efectuar en Inglaterra	41,002	32
B' Gastos de ejecucion en Valparaiso	37,500	
Gastos total para la ejecucion de la cabeza	78,502	23

Este gasto está comprendido en el presupuesto jeneral; pero la ejecucion de esta cabeza resistente que es absolutamente necesaria, no podia proponerse i no puede efectuarse sin que préviamente se resuelva la cuestion de la prolongacion.

Luego, con los créditos para 1876 i 1877 i los gastos hechos i por hacer en 1876 i 1877, tenemos el siguiente resultado:

Créditos abiertos para el muelle i la defensa para 1876	$ 600,000
Id. id. id. id. para 1877	100,000
Total	$ 700,000
Los gastos en 1876 para la defensa que se va a terminar, no pasarán de	16,000
Resta para el muelle	$ 684,000

Para el muelle se ha desembolsado desde principios de 1876 hasta fines de mayo último, suma que he dado en mi memoria núm. 413	$ 66,597	18
Se desembolsará hasta el fin del año corriente	56,000	
Se desembolsará en 1877	75,000	
Gastos en Valparaiso, total	$ 197,597	18

Se ha pedido a Inglaterra en este año:

El 7 de abril, ferretería para las coronaciones de las columnas, etc, una suma (menor que la presupuestada) que, por los precios convenidos con el injeniero consultor en Lóndres, se reduce a, próximamente	$ 8,150	
El 10 de julio en ferretería para la plataforma, rieles, grúas, tornamesas, etc	314,497	98
Gastos en Inglaterra, total	$ 322,647	98
Total de gastos de compras i ejecucion	$ 520,245	16
Resta, pues, de los créditos abiertos	$ 163,754	84
Los gastos para la prolongacion reducida, siendo de	$ 64,893	13
La cabeza del muelle	78,502	32
Total	143,395	45
Queda la suma de	$ 20,359	39

menor que los créditos abiertos para 1876 i 1877 cuya suma se agrega al valor de materiales que entran en la construccion de diversos galpones, andamios i otras instalaciones (como ser maderas, vigas i planchas en cantidad considerable, en buen estado i enteros, rieles nuevos de minas, tuercas, fierro curvo para cubiertas, cercas Jal); máquinas i útiles (dos calderos, dos máquinas a vapor,—siendo una para comprimir aire—, 2 gruas a vapor movibles de eje, una pequeña máquina a vapor fija i su caldero, 2 otras máquinas locomovibles de mas fuerza i el caldero, 2 chancadoras; sierra cir-

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAISO

cular, ventilador, máquinas de cortar, agujerear i taladrar el fierro, un torno, trasmisiones de fuerza, poleas i correas, 3 aparatos de fundacion, 3 grandes gruas rodantes, palancas, cadenas, cabos, cigueñas, bombas, torna-mesas, wagones i carritos tornillos, yunques i útiles de fragua i taller; 3 grandes martinetes; pontones, lanchas i embarcaciones etc. etc.

Luego el valor de estos materiales, cuya mayor parte está en buen estado i que se conservará así hasta el fin del trabajo, para tener seguridad, rapidez i economía en las operaciones, puede avaluarse si se vende (i una parte podrá venderse ántes que se termine el trabajo, el resto luego despues) en la *cuarta* parte de su valor sea próximamente 53,000 pesos cuya suma agregada al saldo de los créditos que es de 20,359 pesos 39 forma un total aproximativamente suficiente, supongo, para cubrirse de los gastos de cambio.

En el caso que se emplease este material en otros trabajos, como, por ejemplo, para el malecon que será necesario ejecutar en un venidero mui próximo,—a lo ménos la parte vecina del muelle,—para empalmar con la esplanada al sur-oeste, i sobre todo para unir la defensa, este material debe estimarse en un valor *doble* del anteriormente fijado en caso de venta, cargándolo a estos trabajos a favor del muelle, puesto que por esta circunstancia aprovecha una instalacion económica.

Esta operacion es la que efectúa un contratista de obras para pasar el valor del material de una empresa a otra cuando no hai liquidacion por venta del material.

En resúmen, la ejecucion inmediata de la prolongacion reducida i de la cabeza se motivan por las mismas consideraciones que las espuestas por mí para la prolongacion mas estendida, aparte la cuestion de utilidad que para la prolongacion misma no es mas dudosa en un caso que en el otro, es decir, que sea de 23 metros 57 o de 70 metros 71, i la *necesidad* absoluta de terminar el muelle en su estremidad, que es la parte mas espuesta, con una cabeza resistente; aparte la cuestion de utilidad, digo, el trabajo no podria ejecutarse en condiciones de completa seguridad, gran rapidez de ejecucion i verdadera economía, sobre todo para las columnas, sino utilizando desde luego los recursos disponibles actualmente, instalaciones, máquinas i personal.

Es ademas bajo la suposicion que se utilizasen en seguida estos recursos sin incurrir en mayores gastos jenerales i aprovechando el precio bajo de materiales, que podria encerrar los gastos en los límites de las cifras que he dado mas arriba.

Respecto de los precios de materiales, aparte la economía de la

obra de mano, haré observar que entre los precios pagados al principio del trabajo i los precios mas bajos en mi direccion, hai mas de 30 pesos por tonelada sobre el costo de la ferretería i mas de 45 pesos por 1000 piés cuadrados de una pulgada, sobre las maderas; de suerte que si en adelante la crísis metalúrjica desapareciese, si las llegadas de madera disminuyesen, los precios actuales podrian, por estas circunstancias u otras, subir al antiguo nivel, en este caso los pedidos de esta naturaleza necesarios para la prolongacion reducida i para la cabeza del muelle aumentarian en mas de 15,000 pesos para la ferretería i mas de 9,000 pesos para las maderas.

Tocante a la marcha de los trabajos, una combinacion que he estudiado me permitirá, miéntras llegue la ferretería comprendida en los pedidos por efectuar, ejecutar *todo* el andamio necesario i colocar tambien las dos columnas de la prolongacion reducida para ántes del fin del año en curso; en seguida, a principios de 1877 la ferretería estando recibida, colocar las columnas de la cabeza, continuando al mismo tiempo i dando fin a la plataforma de la parte del muelle actualmente en curso de ejecucion; esta parte entregada al servicio público, se terminaria la prolongacion i la cabeza poco despues. Asimismo hago observar que para la fundacion de las columnas se aprovecharia siempre la comunicacion que hai con el continente por las instalaciones actuales, siendo una circunstancia favorable para esta operacion.

Para la colocacion de la plataforma, cuyos elementos serán traidos directamente del vapor al pié de la obra, esta circunstancia no es importante.

Para concluir, si la prolongacion reducida no es tan considerable como la que propuse antes como la mas larga que seria útil ejecutar, esta última solucion tiene la ventaja de combinarse dentro de los límites de los créditos concedidos. Es de observar que en el caso que toda la prolongacion mayor se resolviese en seguida, el trabajo restante en este caso a ejecutar se limitaria a la colocacion de cuatro columnas con el resto de la plataforma correspondiente i con un gasto de 135,000 pesos, el gasto incurrido para las dos columnas, etc., de la prolongacion reducida siendo rebajado de los 200,000 pesos presupuestados para la prolongacion de seis columnas.

De todos modos, sea que la administracion actual juzgue conveniente o nó recomendar la ejecucion de toda la prolongacion mas larga a la nueva administracion, sea que ésta juzgue convemente o lo contrario, resolver la realizacion inmediata (lo que no aportaria perturbacion alguna en el trabajo) o renunciar a ello,

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

entónces con lo propuesto en la presente comunicacion, tal como tengo indicado, la obra actual quedaria completada definitivamente por la prolongacion reducida i con la cabeza resistente, no siendo ménos un trabajo tan característico por su magnitud i utilidad que si hubiese tenido un poco de mas estension.

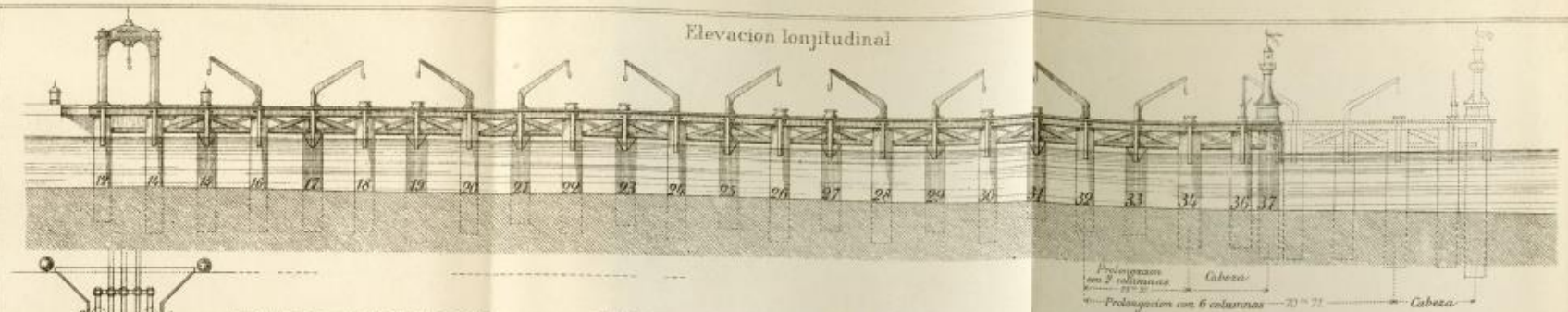
Dios guarde a US.

L. CHAPRON, Injeniero en Jefe Director.

Al señor Ministro de Hacienda.

BIBLIOTECA
SANTIAGO SEVERIN
VALPARAÍSO

Elevacion lonjitudinal

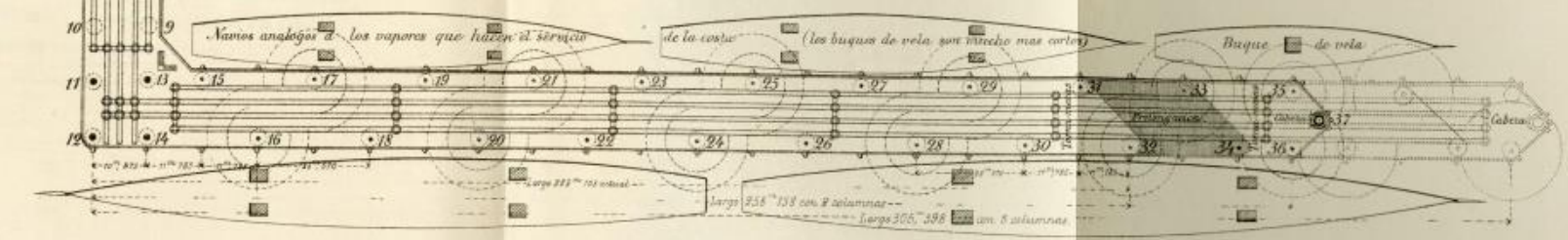


DIRECCION DEL MUELLE FISCAL i DEFENSA

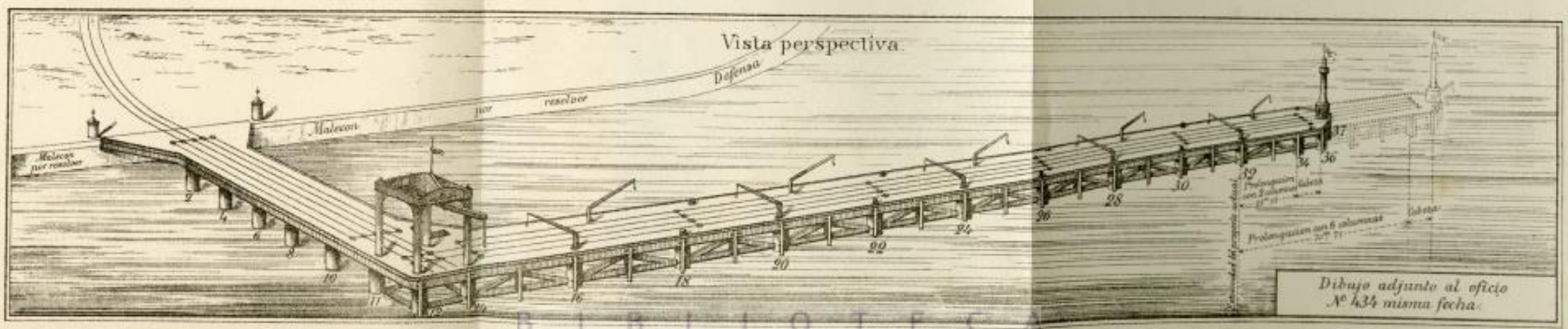
PROYECTO MODIFICADO DEL MUELLE, COMPLETADO CON LA PROLONGACION I LA CABEZA

El Injeniero en Jefe Director

Valparaiso Julio 27 de 1876



Vista perspectiva.



Dibujo adjunto al oficio Nº 434 misma fecha.

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

Lit. i Imp. P. CADOT Huérfanos 25

VI.

OFICIO N.° 468.

FECHA SETIEMBRE 12 DE 1876.

CON DOS CUADROS COMPARATIVOS RESUMIDOS REFIRIÉNDOSE A LA FORMA, A LA SITUACION, A LAS DISPOSICIONES DEL MUELLE, AL ESTUDIO, A LAS INSTALACIONES I A LOS RESULTADOS CONSEGUIDOS.

BIBLIOTECA
SANTIAGO SEVERIN
VALPARAÍSO

NÚM. 468.

(Adjuntos dos cuadros.)

DIRECCION DEL MUELLE FISCAL I DEFENSA.

Valparaiso, setiembre 12 *de* 1876.

Señor Ministro·

He creido útil e interesante a la vez, resumir en los cuadros adjuntos (A i B) las principales consideraciones i datos numéricos relativos a las disposiciones i a la ejecucion del muelle fiscal, cuyos datos se encuentran comprendidos en el testo mucho mas estenso de mis diversos informes.

Por consiguiente, con la lectura de estos cuadros se puede mas fácilmente que por los informes formase una idea clara sobre las ventajas de las diversas disposiciones del nuevo proyecto que yo he estudiado sobre la importancia de los recursos de ejecucion, instalaciones, máquinas, etc., empleados por la nueva direccion para conseguir mayor rapidez, seguridad economía en el trabajo, finalmente sobre los resultados económicos respecto de los gastos para los recursos de ejecucion, materiales i obra de mano, i sobre los beneficios que se anticipan en las entradas fiscales.

Dioss guarde a US.

El Injeniero en jefe Director,
L. CAPRON

Al señor Ministro de Hacienda.

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO

CUADROS COMPARATIVOS.

BIBLIOTECA
SANTIAGO SEVERIN
VALPARAÍSO

COMPARACION entre el nuevo proyecto del Muelle Fiscal, estudiado por el señor don Lawrence Chapron, Injeniero en Jefe Director (i actualmente en curso de ejecucion) i el proyecto primitivo.

2.° Comparacion del punto de vista del estudio, de las instalaciones i para la ejecucion, de las dificultades, de la cantidad de trabajo, de la rapidez conseguida i la economía.

DESIGNACION.	PROYECTO PRIMITIVO.	NUEVO PROYECTO		DIFERENCIAS A FAVOR DEL NUEVO PROYECTO.
Estudio del proyecto i de las instalaciones	.....	.....	.....	El estudio del proyecto primitivo i parte de las instalaciones se han hecho naturalmente por la antigua direccion *antes* de ejecutar esas instalaciones i comenzar el trabajo mismo. El estudio del nuevo proyecto i de las instalaciones, mucho mas considerables, debidas a la nueva direccion, se hizo *durante* la ejecucion misma, i este resultado se ha conseguido, teniendo desde el estreno mismo una rapidez mayor en la ejecucion.
Instalaciones	.....	.....	.....	La ejecucion de la parte de las instalaciones debidas a la antigua direccion ha tenido lugar, tambien naturalmente *antes* de principiar la ejecucion de las columnas. La ejecucion de las instalaciones importantes debidas a la nueva direccion se efectuó, así como el estudio del proyecto i de esas instalaciones misma, *durante* la ejecucion de las columnas, i ademas la rapidez de colocacion conseguida desde el estreno ha sido de mayor en mayor a medida que estas instalaciones se completaban.
Material agregado, notablemente	.....			Entre las instalaciones de que hablo mas arriba, el material propiamente dicho se ha aumentado mucho; una parte se ha comprado hecha (las máquinas de vapor, chancadora, etc.) i otra parte se ha ejecutado en los talleres del muelle (las gruas, wagoncitos, plataformas rodantes, tornamesas, etc.) La creacion de este material ha permitido efectuar las operaciones de trasporte (de los materiales, piedra, arena, cimiento, tierras estraidas i cilindros), de inmersion, i aun de ejecutar la fundacion en condiciones seguras, rápidas i económicas. Antes no habia wagoncitos, vías férreas, ni tornamesas, etc. No se habla aquí del taller nuevo, de los numerosos elementos, tales como máquinas, herramientas, pontones, martinetes, embarcaciones, etc., indispensables para esos trabajos especiales, creados i agregados a los que ya existiendo fueron aun compuestos i mejorados, para arribar a una ejecucion mas segura, mas rápida i mas económica.
Gruas rodantes de mano	.....	2		
Grua de eje a vapor	.....	1.		
Máquinas a vapor	.....	1		
Chancadora	.....	1.		
Sierra circular	.....	1.		
Ventilador	.....	de mas fuerza		
Fraguas	.....	10		
Wagoncitos (ó carritos)	.....	18.		
Plataformas rodantes	.....	12		
Torna mesas	.....	20.		
Vías férreas	.....	2200m.,00		
Guías para los cilindros (etc. etc)	.....	6.		
Andamios	del puente	del muelle		La ejecucion del andamio del muelle se llevó a cabo en ménos de los nueve meses prefijados, i asimismo en ménos tiempo que el andamio del puente; la mitad de este demorando cinco meses; sin embargo el andamio del muelle tiene mucha mas importancia i las dificultades de ejecucion fueron mucho mayores como lo demuestran los números anexos. Tampoco se habla aquí de la operacion mui delicada de trasformacion del andamio del puente, al cual ha sido preciso dar dos pisos como al del muelle, para facilitar los trabajos; i del cual se ha aumentado la altura, tanto para la colocacion de la plataforma como para las de la columnas.
Pisos	1	2.		
Largo	80m.,00	210m.,00		
Ancho	16m.,00	18m.,00		
Hondura de agua	6m.,00	12m.,00		
Tiempo de ejecucion	.....	8 meses 20 dias		
etc. etc	.....	.....		
Colocacion de las columnas				Resulta del exámen de los números anexos i de las observaciones hechas mas arriba que la nueva direccion, bien que se ha visto obligada a hacer los estudios del nuevo proyecto i de las instalaciones, en seguida la ejecucion sucesiva de estos, *no antes* de todo trabajo, como la antigua direccion, *sino durante* el trabajo mismo, ha arribado no obstante a ejecutar la colocacion de las columnas con una rapidez media mas de tres veces mayor (la que ha sido cuatro veces i media mas considerable que anteriormente), i con una economía de 40 por ciento por cada metro de altura, a pesar que las dificultades de ejecucion eran mayores.
Número de columnas colocadas	9	23		
Tiempo de colocacion (meses)	9	17m. ½		
Altura total colocada	106m.,39	578m.,01		
Altura media de cada columna	11m.,821	25m.,131		
Altura media de colocacion por mes	11m.,821	33m.,029		
Hondura de agua promedio	6m.,00	12m.,00		
Altura de fundacion	... .	Triple		
Distancia de trasporte	.. ..	Quintuple		
Precio de ejecucion por metro de altura	ps. 907	ps. 533		
Economías	.....	.....	.....	Comparando el nuevo proyecto al proyecto primitivo, de la supresion de esas veinte columnas de una altura total de 502 m. 62, resulta, sea una *economía* de gastos de ps. 722,052 08 *suponiendo el costo* de las 43 columnas que restaban por colocar, del proyecto primitivo, como *basado* sobre el precio de costo de ejecucion obtenido por la antigua direccion; ó sea una *economía* de gastos de ps. 317,896 46 *suponiendo el costo* de las 43 columnas que restaban por colocar, del proyecto primitivo, como *basado* sobre el precio de ejecucion obtenido por la *nueva direccion, es decir del 40 por ciento menos que el conseguido por la antigua*
Número de columnas	52	32	20	
Altura total	1187m.,63	684m.,80	502m.,62	
Gastos totales de ejecucion	ps. 1.076,627 14	ps. 404,575 06	ps. 672,052 08	
Fierro i cimiento de las 20 columnas	.....	.....	50,000 00	
			ps. 722,052 08	
Ó				
Gastos totales de ejecucion	ps. 672,471 52	ps. 404,575 06	ps. 267,896 46	
Fierro i cimiento de las 20 columnas	.....	.....	50,000 00	
			ps. 317,896 46	
BENEFICIOS.				
El tiempo necesario para la colocacion siendo	100 meses,4	26 meses,5	73mm.,9	Comparando el nuevo proyecto al proyecto primitivo, sea del tiempo de 73 meses 9 que se han ganado, resulta un *beneficio* en las entradas fiscales anticipadas de ps. 923,750 *suponiendo* que las 43 columnas restando por colocar del proyecto primitivo, se hubiesen colocado con la rapidez conseguida por la *antigua direccion.*
Resulta, a razon de 25 dias de esplotacion por mes i de ps. 500 de beneficio en entradas fiscales por cada dia, una suma de	.....	.....	ps. 923,750 00	
O El tiempo necesario para la colocacion siendo resulta a razon tambien de 25 dias de esplotacion del muelle por mes, i de ps. 500 de beneficio en entradas fiscales por cada dia, una suma de	41 meses.,7	26 meses.,5	15mm.,20	O sea del tiempo de 15 meses 2 que se han ganado, resulta un beneficio en las entradas fiscales anticipadas de ps. 190,000 00 *suponiendo* que las 43 columnas del proyecto primitivo, restando por colocar, se hubiesen colocado con la rapidez conseguida por la *nueva direccion, es decir rapidez mas de tres veces mayor que la obtenida por la antigua.*
	.....	.....	ps. 190,000 00	
				Sumando las economías i los beneficios el resultado es: *sea* 1,645,802 08, si es que se supone que las 43 columnas del proyecto primitivo restando por colocar, cuando principio la nueva direccion, se hubiesen fundado con el precio i la rapidez conseguidas por la antigua; desde luego el trabajo se habria concluido solo en setiembre 1883 *sea* ps 507,896 46, si es que se supone que la colocacion se hubiese hecho con el precio i la rapidez alcanzados por la nueva direccion, entónces el trabajo no se hubiera concluido antes de octubre 1878.—El plazo acordado para terminar el nuevo proyecto vence el 15 de julio de 1877

Direccion del muelle fiscal i defensa.—Valparaiso, setiembre 12 de 1876, el Injeniero en Jefe Director, L. CHAPRON

BIBLIOTECA SANTIAGO SEVERIN VALPARAÍSO