

CRITICA ECONÓMICA I TÉCNICA DEL PROYECTO KRAUS

(Conferencia dada en el Instituto de Ingenieros de Chile por el socio señor Enrique Vergara Montt)

(*Conclusion*)

Queda, pues, el proyecto Kraus, por su dispositivo i por sus fundamentos económicos, con esta nueva observacion a su carácter de obra modelo de concepcion i estudio.

I si se considera que para justificar su proyecto ha tomado como base el señor Kraus entradas probables que al $7\frac{1}{2}\%$ de interes, amortizacion i conservacion le fijan el capital, es necesario reconocer que producida esta situacion, que preveo por el juego natural de las cosas, se hace evidente que por este capítulo hai un exceso en los presupuestos de \$ 11,800 000, resultado de dividir los \$ 884.000 de las menores entradas por 0.075, el coeficiente tomado por el señor Kraus.

Estos resultados i observaciones llevan pues a considerar que la concepcion del proyecto está mui léjos de corresponder a las exigencias de la situacion, i por lo que se señalan como de una utilidad mas manifiesta i de sentido mas práctico los proyectos formados por los señores Lévêque en 1892 i Salazar en años anteriores, que no consultan dársenas propiamente hablando pero que presentan un gran molo de abrigo i fáciles embarcaderos; todo lo que necesita un puerto con un coeficiente de carga como el que tiene Valparaiso.

La practicabilidad del proyecto del señor Lévêque es indudable, dado el sistema de estudio adoptado para su formacion. En el informe presentado acompañando los planos puede con cierta razon decir que «considerado en sí este proyecto, se puede asegurar, sin temor de contradiccion, que jamás en Chile se habia presentado un proyecto de cualquiera obra de interes jeneral tan completo i bien estudiado, bajo todos aspectos».

El señor Lévêque formó los perfiles de su rompeolas determinando por medios prácticos el coeficiente de penetracion en el fondo de la bahía, de cargas equivalentes a las que iba a presentar el proyecto, i no hai duda de que dado el ancho enorme que en el

fondo tendrian los rocapienes es indudable que la estabilidad de la construccion quedaba garantida, aun suponiendo una fuerte capa de fango en el lecho de la bahía (1).

El presupuesto de este proyecto alcanza a \$ 35 840,000 comprendiendo el costo de un rompeolas de 1 308 metros, que por su interior es propiamente un malecon; el de 2.655 metros de malecones i el de un dique seco, quedando todavía a favor 120.000 metros cuadrados de terrenos conquistados al mar i 200.000 planos dejados en el escarpe de los cerros. Como se ve, el presupuesto es mas o ménos el mismo del señor Kraus, pero habria que agregar 4 millones i medio mas por obras que no consulta el señor Lévêque.

Los precios de las obras principales son:

Enrocados.—\$ 3,83 el m³ segun el señor Lévêque i \$ 4,00 segun el señor Kraus.

Albañilería de molos.—\$ 27,60 el m³ segun el primero i \$ 22,80 segun el segundo, comprendido colocacion (2).

El estudio i observacion de todos estos datos i antecedentes llevan el ánimo a creer que no es tan descaminada la accion de los que quisieran ver realizados en Valparaiso mas bien proyectos que consultan los ante-puertos o grandes abrigos que no los que se han basado en la construccion de pequeñas i diseminadas dársenas.

Los que han proyectado los grandes rompeolas como los que sostienen la necesidad de hacerlos, están conformes con las deducciones a que se llega estudiando la influencia del coeficiente de carga en el dispositivo de un puerto, i no hai duda de que el que corresponde a Valparaiso justifica los proyectos de los señores Salazar i Lévêque como condena los de los señores Bobilier, Casanova i demas proyectistas encabezados por el señor Kraus.

Por otra parte, el problema del puerto de Valparaiso implica tres cuestiones: 1.º Defensa de la poblacion en contra de los temporales; 2.º Abrigo para los buques; i 3.º Fáciles embarcaderos. De estas tres cuestiones solo esta última consultan todos los proyectos en jeneral, pero la segunda solo la consultan en regla los proyectos Salazar i Lévêque i a medias los de la Compañía de Diques i el proyecto Kraus. Lo que es la primera es solo consultada a medias por los proyectos Salazar i Lévêque. (No menciono el proyecto Kundsens-Mamheim, que es lo mas avanzado que se ha propuesto, porque su costo excederia de toda suma justificable i que por lo tanto dentro del movimiento actual i de aun un mui remoto movimiento seria una exuberancia.)

I como final para esta parte de mi conferencia vengo a caer en la idea que he preconizado como mas conveniente para solucionar el problema del puerto de Valparaiso: el canal de 150 o mas metros de ancho siguiendo la orilla de la bahía desde el fuerte Andes hasta un punto próximo a la gobernacion marítima, donde limito su estension por razones que daré mas tarde.

Llena esta idea las tres necesidades impuestas; su presupuesto será menor que el del proyecto del señor Lévêque i no mayor que el del señor Kraus; habrá espacio para los buques a la carga, atracados al malecon; lo habrá tambien para los buques a espera de

(1) El señor Kraus ha determinado tambien por el mismo procedimiento la resistencia a la penetracion del suelo de la bahía como se puede ver en la página 184 de su informe.

(2) El señor Kraus obtiene un precio menor porque construye los molos con cajones rellinando el interior con albañilería ordinaria, pero a este precio debe agregarse la parte que corresponde de la dársenita en que se construyen los bloques.

carga o en estadia voluntaria, atracados al molo; quedará entre estas filas de buques 100 metros como *mínimum* para el movimiento, espacio suficiente para que con los radios con que se proyectará el canal puedan circular los vapores lentamente con sus propias máquinas i sin remolque, i los veleros remolcados, todos entrando por un extremo i saliendo por el otro. Como antecedente para juzgar diré que los canales de Suez, Corinto, Kiel i Manchester no tienen 60 metros de ancho a flor de agua i que en el fondo no llega este ancho a 25 metros; i que en el canal de Manchester, donde los vapores deben moverse a una velocidad algo fuerte para aprovechar el tiempo, se han adoptado radios de 2.400 metros.

Con radio de 1.000 metros en la parte de movimiento i una velocidad reducida, como que el canal solo tendrá 2.500 metros de largo, i en un ancho libre de 100 metros entre filas de buques anclados no hai temor a las colisiones, i por lo tanto no se puede condenar esta idea por este temor.

En cambio, no seria exajerado exigir la entrada a este canal de todo buque que llegara a Valparaiso, por cualquiera causa que fuera, pagando los derechos de dársenas i por lo tanto haciendo efectivas las entradas que se preven para el mantenimiento de las obras i el pago de los intereses i amortizacion de los capitales, lo que puede ser en gran parte efímero con el proyecto Kraus, i lo que no estaria léjos de suceder si se persistiera siempre en realizar este proyecto sin dar oído a observaciones justas i racionales.

El canal, como se ve, reúne los requisitos exigidos por la índole propia del puerto, por las necesidades a servir i por el coeficiente de carga obtenido para el puerto de Valparaiso: es por lo tanto una idea feliz i oportuna que continúo prestijiando ante el Instituto para que a su vez lo haga el Instituto ante el pais.

VII

LA BAHÍA DE VALPARAISO SEGUN EL SEÑOR KRAUS

Para llegar a formar su proyecto ha debido hacer el señor Kraus un estudio meteorológico, hidrográfico i jeológico de la bahía de Valparaiso, de manera a poder ubicar sus obras de un modo seguro i económico: trataré en este capítulo de sintetizar las condiciones propias de ella, segun estos estudios.

El levantamiento topográfico, conjuntamente con la determinacion de los materiales que forman el suelo, ha llevado al señor Kraus a clasificar la bahía en tres secciones distintas por las profundidades i por los materiales que forman el suelo.

Comprende una el centro, a grandes profundidades y con suelo de fango «relativamente consistente» (1); otra, las orillas, a pequeñas profundidades i con suelo de arena; i otra intermedia, a profundidades medias i con suelo de «arena pura, arena fina; arena fangosa, arena con fango, fango con arena i fango, blando mezclado a veces con basuras».

Los perfiles trasversales de la bahía le han llevado a establecer que la parte profunda forma una especie de llanura i que las orillas ocupan una meseta separada de la llanura

(1) Pájina 171 de su informe.

por un talud. La llanura es de fango consistente, la meseta de arena, i el talud de la mezcla sucesiva de estos materiales.

El ancho de las fajas que forman la meseta i el talud es:

Lugar	Meseta	Talud
Las Habas.....	250 m.	200 m.
Almacenes fiscales.....	150 »	200 »
Muelle Prat.....	75 »	175 »
Bellavista.....	125 »	275 »
Baron.....	300 »	300 »
Fuerte Andes.....	450 »	50 »
Matadero.....	600 »	100 »

El exámen jeolójico del subsuelo de la bahía, que se ha estendido únicamente a la zona formada por la meseta, lleva a establecer que presenta consistencia en toda la estension, ménos en la parte comprendida entre el Muelle Fiscal i 100 metros al oriente del Muelle Prat, en donde se ha encontrado una capa de 4 a 7 metros de fango blando, i en la comprendida entre la calle de Carrera i la mediania entre los esteros de Jaime i Las Delicias, en la que se ha encontrado una mezcla de arena fina i de fango que debe considerarse poco favorable para la ejecucion de obras.

Pero estas deducciones del señor Kraus no deben tomarse al pié de la letra. El señor Kraus ha hecho sondajes a la profundidad de 9 metros de agua en toda la bahía, a la de 15 metros donde pensó estudiar sus obras de las Habas, La Aduana, el Baron i la Cabritería, i a mas metros en uno que otro punto.

De modo que ellos no han servido para estudiar propiamente las condiciones de resistencia de la meseta en la estension total utilizable de la bahía de Valparaiso. En la parte comprendida entre el estero de las Delicias i los Almacenes Fiscales, con una estension de 3.000 metros, no existe un solo sondaje a profundidades mayores de 10 metros.

Esta conformacion mas o ménos exacta de lo que es el fondo de la bahía de Valparaiso obedece, segun el señor Kraus, a causas que no es difícil apreciar. El suelo i el subsuelo está formado por los detritos arrastrados por los cauces que llevan sus aguas a la bahía, los que descompuestos por la accion de las olas en arena i fango, han sido separados por la accion misma de las olas i las corrientes, i llevados al lugar que ocupan.

Los detritos de las quebradas han debido formar un plano inclinado continuo con un talud mayor o menor, segun sea la calidad de los detritos, i así en el Baron, donde el estero de las Delicias lleva al mar solo una arena mas o ménos fina por la poca inclinacion de su cauce, el talud llega al 19%, mientras que en frente de las Habas, donde las quebradas han arrastrado guijarros, el talud es de 22%. I, como es sabido, las olas hacen sentir su efecto hasta cierta profundidad segun su altura i por lo que han debido

influir para que en esta profundidad no se conservara el talud natural de los detritus i dieran lugar a la formación de la meseta.

Por otra parte, las corrientes de la costa, que en algunos puertos tienen gran influencia en la formación del sub suelo, aquí no la tienen; porque la forma misma de la bahía, internada en tierra, no permite que obre considerablemente dentro de ella el remolino que generalmente se produce en un espacio de aguas al contacto de una corriente. En Valparaiso se hace sentir un poco fuerte este efecto en Punta Gruesa, del lado del Matadero, donde se ha encontrado velocidades hasta de 30 centímetros por segundo en el fondo, velocidad propia para arrastrar las arenas i que explica el que aparezca fondo en roca o en conchuelas en diversas partes del lado oriente de la bahía. Pero en la Punta Duprat el máximo fué de 20 centímetros i en el resto de la bahía i próximamente a la costa se llegó al máximo de 10 centímetros por segundo, velocidad mas que suficiente para arrastrar el fango, pero que no puede mover la arena.

En cuanto al viento, puede decirse que durante un año de observacion ha tenido el siguiente sentido:

Calma.....	1239 horas o el 14% del tiempo		
SE.....	951 » » 11 » »		
E.....	504 » » 6 » »		
NE.....	744 » » 9 » »		
N.....	570 » » 6 » »		
NO.....	916 » » 11 » »		
O.....	528 » » 6 » »		
SO.....	2117 » » 24 » »		
S.....	1191 » » 13 » »		
	<hr/>	<hr/>	
TOTAL.....	8760	100 » »	

Dada la configuración de la bahía, solo tiene vientos desfavorables propiamente en el 17% del tiempo, o sea los que corresponden al 4.º cuadrante i lo que es una ventaja considerable para él, como puerto natural, pero desgraciadamente los temporales que producen estos vientos dominantes toman proporciones que han constituido siempre un serio peligro. De las informaciones recojidas por el señor Kraus se obtiene que se han medido vientos del 4.º cuadrante con velocidades hasta de 96 kilómetros por hora, con una presión máxima de 184 kilogramos por metro cuadrado, i se cree que ésta ha subido a 255 con un viento estimado de 113 kilómetros por hora, observado en 1880 pero que no fué medido.

Consecuencia propia de estos vientos son las olas que se internan en la bahía i las que han sido causa de los grandes estragos producidos en los buques i lanchas anclados en ella, como en los malecones diversos construidos i reconstruidos en la playa. Por otra parte, la gran profundidad de la bahía es causa pura que las olas conserven sus grandes proporciones hasta llegar a la orilla misma.

Las observaciones personales de la comision al cargo del señor Kraus son en esta

materia enteramente deficientes, pues ella ha carecido de tiempo i de los elementos necesarios para juzgar de la altura i amplitud de las olas en los pocos temporales que pudo observar. El señor Kraus reconoce este defecto i, para formar juicio, cita la opinion de esperimentadores anteriores que han dado 6 i 9 metros de altura a las olas, de lo que el primer dato corresponde a un procedimiento esperimental.

Sin embargo, las observaciones hechas le han llevado a comprobar de un modo práctico el desarrollo de la onda de la ola dentro de la bahía i de su disminucion a medida que se acerca al interior, esperimentando la influencia de los bajos fondos, por lo que jira su direccion acercándose al paralelismo de la costa.

Lo mismo obtiene algunas indicaciones, sobre la altura a que llegan las olas en la costa, por la profundidad de la meseta, la que depende indudablemente de aquella altura. Es la aplicacion de la fórmula de Scott Russell,

$$v = \sqrt{g(H+h)}$$

en que v indica la velocidad de propagacion de la onda, H la profundidad del suelo i h la altura de la onda. Conocido v i H se puede determinar h .

I para terminar su estudio de la bahía entra a considerar el señor Kraus la cuestion del embancamiento producido por los cauces, llegando a la conclusion de que la construccion de los desagües de Valparaiso está íntimamente ligada a la de las obras de abrigo, pues sus cálculos le llevan a estimar que entre la Punta Duprat i el Fuerte Andes caen al año como 180.000 m³ al mar de detritus de las diversas quebradas que comprenden esa estension.

VIII

LOS FUNDAMENTOS TÉCNICOS DEL PROYECTO

Al ocuparse el señor Kraus de las condiciones propias de las obras por proyectar, dentro de las exigencias de los servicios a la vista despues de sus estudios económicos, se ve en la necesidad de determinar previamente tres valores que son indispensables para la formacion de su proyecto; la superficie de aguas abrigadas, la estension de terrenos para el movimiento de la carga i la lonjitud de los atracaderos o malecones para la operacion de la carga i descarga. Con este objeto se embarca el señor Kraus en el estudio de los grandes puertos de Marsella, Havre, Hamburgo, Rotterdam, Amberes, Liverpool, Buenos Aires i otros que tomó como modelo para su definitiva concepcion de las obras.

Pero es de advertir que el *coeficiente de carga* de estos puertos es mui subido, cuando el de Valparaiso es solo de 0,32, que como se ha visto corresponde al de Calais.

Es cierto que el señor Kraus coloca entre ellos al puerto de Jénova, cuyo coeficiente es de 0,48, pero desgraciadamente para la consecuencia del criterio del autor del proyecto, dice a la letra en la página 229 de su informe:

«Si consideramos, por fin, el puerto de *Jénova*, podremos decir que el se encuentra tambien en condiciones algo escepcionales, porque gran parte de los buques que lo visitan, lo hacen casi esclusivamente para recibir o dejar la mala i los pasajeros, de manera que no contribuyen sino en pequeña escala al movimiento comercial. Esos buques llegan

solo hasta el ante-puerto, sin penetrar en las dársenas, de modo que para determinar la intensidad marítima, sería necesario tomar también en cuenta la superficie de agua del ante-puerto».

¿I si en Génova pasa esto con un coeficiente de carga de 0,48 que pasará en Valparaíso con uno de 0,32? Ya los buques no entrarán ni a un ante-puerto desde que no lo hai.

Es por lo tanto digno de observar que el señor Kraus tome como punto de comparación, puertos de tan subido coeficiente de carga i de un movimiento tan fuerte, como son los indicados, i no busque otros que correspondan a las condiciones propias e indicadas del puerto de Valparaíso.

Los resultados a que llega el señor Kraus son así desprovistos de una base racional de comparación i, por lo tanto, no son aplicables a Valparaíso.

El señor Kraus obtiene que por metro corrido de malecón puede desembarcar 500 toneladas de carga, lo que está bien i lo que para el millón de toneladas previstas significan 2.000 metros de malecones en las dársenas. Pero el señor Kraus olvida que por el malecón entre la Gobernación marítima i la calle de Carrera van a desembarcarse por la fuerza de las cosas 370.000 toneladas, lo que reduce a 630.000 las desembarcables por las dársenas, i entónces le bastan 1,260 metros de malecones dentro de ellas.

¿Que superficie de terrenos i de aguas tranquilas requiere un puerto, dado su movimiento de carga i de buques entrados o salidos? El señor Kraus aborda esta cuestión, pero de un modo mui poco concluyente: no se basa en el coeficiente de carga como es indispensable i por lo que llega a conclusiones variables.

Fija en 40.000 toneladas de registro la *intensidad marítima*, o sea el tonelaje de buques entrados i salidos por hectárea de agua abrigada i terrenos de servicio; relación que no tiene significado alguno sin tomar en cuenta el coeficiente de carga. (1)

Fija en 26.000 toneladas de carga la *intensidad comercial*, o sea la carga movilizadada por hectárea de agua abrigada i terrenos de servicio, relación que tampoco tiene significado.

La división de la intensidad comercial por la intensidad marítima debe dar el coeficiente de carga, i 26.000 dividido por 40.000 da 0,65; estos números están por lo tanto mal tomados porque el coeficiente de carga es 0,32 para Valparaíso.

Estos resultados esplican la confusión en que cae el señor Kraus al determinar las superficies necesarias para las aguas tranquilas i para los terrenos de servicio; confusión mui natural desde que el señor Kraus quiere resolver solo con dársenas lo que debe resolverse con dársenas i antepuerto, como está resuelto en Génova, cuyo fenómeno de movimiento peculiar lo ve por su coeficiente de 0,48 pero que no lo ve para Valparaíso con el de 0,32.

Lo que yo veo claro en todo esto i lo único que encuentro racional son las conclusiones a que ha llegado el ingeniero en jefe del puerto de Marsella, señor Guérard, i que el señor Kraus cita, de que dentro de la dársena por cada metro de malecón se necesitan de 90 a 100 m² de agua abrigada i de 65 a 75 m² de terrenos para servicios. Con lo que

(1) La intensidad marítima de algunos puertos es: Hamburgo: 32.500; Havre: 38.400; Génova: 38.000; Trieste: 36.700, Buenos Aires: 35.000.

en Valparaíso, para el movimiento de 1000.000 de toneladas, son necesarias dársenas con 20 hectáreas de superficie rodeadas de 15 hectáreas de terrenos, de las que 8 están destinadas a calles, caminos i líneas férreas i 7 al depósito de mercaderías; i ésto sobre la base de que el millón se desembarque en dársenas.

Pero si este movimiento llega solo a las 630.000 que podrán pagar o a las que convendría pagar los gastos i derechos que se cobrarán por entrar a las dársenas, las superficies necesarias serán entónces de 12,6 hectáreas de dársenas i 9,5 de terrenos adjuntos a ellas.

I esto es natural pensarlo así, porque las conclusiones a que llega el injeniero de Marsella son para un puerto cuyo coeficiente de carga es de 0,52 a 0,55, coeficiente por cierto mas favorable que el que corresponde a Valparaíso para el buen aprovechamiento de los malecones.

Por otra parte, el señor Kraus debe contemplar la cabida de las dársenas por el tonelaje de los buques entrados i salidos, i así del estudio de los grandes puertos llega a la conclusion de que se puede estimar la intensidad marítima a razon de 100.000 toneladas de registro por hectárea de agua abrigada, lo que le llevaria a dar a las dársenas una estension de 30 hectáreas para las 3.000.000 de toneladas de registro calculadas para el movimiento marítimo de Valparaíso.

Con estos antecedentes i con el estudio previo de la bahía se lanza el señor Kraus a formar su proyecto.

Reconoce primeramente que las instalaciones de los almacenes i muelles fiscales, con un costo de 12.000.000 pesos, es un motivo para que un proyecto que los utilice cuente con antecedentes de indiscutible preferencia.

En seguida observa que conviene evitar el acarreo de la materia burda o de poco valor a traves de la ciudad, para economizar el pago de fletes por tres kilómetros de ferrocarril. Esta observacion tiene poca importancia, pues estas son 600.000 toneladas de las que no toda está destinada a moverse por ferrocarril, i suponiendo que todo anduviera este trayecto representarian 1.800.000 toneladas kilométricas que a razon de 2 centavos por unidad son 36.000 pesos de mayores gastos, suma insignificante en presencia de los 35.000.000 que vale el proyecto Kraus.

Contempla entónces la conveniencia de considerar el movimiento por cargamentos completos i surtidos, i, coincidiendo que los primeros corresponden a la materia burda, opina porque conviene dividir el servicio marítimo llevando éste, que representa el 60%, al este de la bahía i dejando el de mercaderías surtidas al oeste, donde se encuentran los almacenes fiscales. De modo que del millón supuesto por Kraus van a ser desembarcados 600.000 toneladas en la dársena del Baron y 400.000 en sus llamadas dársenas de las Habas i la Aduana.

Ya con estos nuevos antecedentes entra a ubicar propiamente en detalles sus obras, desechando para la dársena del oeste el ángulo sur poniente de la bahía, por haber encontrado fango blando en capas de 4 a 7 metros en los sondajes que hizo a la profundidad de 9 metros (1), i el trozo entre Fuertes Andes i Punta Gruesa para la del este,

(1) Sin embargo de esto el señor Kraus proyecta atracaderos en esta parte, formados con pilotes de roca i cuyo dispositivo puede verse en la página 30 del agregado a su informe.

porque se encuentra muy atacado por la acción de los vientos i las olas: en esta situación ubica la dársena del oeste entre el muelle Fiscal i la roca de la Baja, porque esta presenta una defensa para el cabezo de la dársena i porque en el resto las grandes olas van solo a lamer los rompeolas; i la del este en el Barón por estar ménos espuesta a la acción de las olas i el viento.

En las partes adoptadas encuentra fondo de arena o roca para la fundación de las obras i profundidades aceptables para una ejecución económica.

IX

OBSERVACIONES JENERALES AL PROYECTO MISMO

Reconoce el señor Kraus el exceso que significa su proyecto, por lo que manifiesta que algunas de las obras proyectadas deberán ser postergadas para mejores tiempos, o sea para cuando el movimiento aumente, lo que en buenas letras quiere decir para las *calendas griegas* toda vez que se arregle el nuevo centro de comercio en el norte, para arranque del gran i comercial ferrocarril a Bolivia, i se construyan los ferrocarriles a la costa en la zona central con su consiguiente arreglo de los puertos, que, como San Antonio, solo exigen \$ 7,000,000 para un movimiento a la vista de 300.000 toneladas, que serán sangradas de Valparaíso.

El señor Kraus para formar su proyecto ha desautorizado previamente todos los proyectos presentados hasta ahora, sin escepcion alguna; unos, por fundar rompeolas en 40, 50 i 60 metros de hondura con subsuelo de fango indefinido (?); otros, por colocar dársenas donde debería gastarse sumas enormes en derrocados; otros, por no aprovechar suelo firme para fundar; otros, por no presentar cómoda entrada a los buques o espacio suficiente para maniobrar dentro; otros, por faltarles el terreno necesario para la manipulación de la mercadería; i, otros, en fin, por no haber consultado las exigencias locales del movimiento marítimo i comercial de Valparaíso.

Encuentra esto natural el señor Kraus, porque solo en algunos de ellos han puesto manos profesionales o personas competentes, i en todos han faltado tiempo i dinero para hacer los «anti estudios» necesarios en una obra de tanta importancia.

Pero una crítica razonada i fundada de la obra del señor Kraus lleva también a desautorizar su proyecto por las razones jeneralmente espuestas en esta conferencia i que pronto resumiré.

El señor Kraus ha contado con todo el dinero que ha querido para hacer sus estudios, pero tiempo no ha tenido el suficiente para juzgar de hechos que son el fundamento preciso de las dimensiones a dar a sus obras, como pasa con las olas cuya potencia i altura no ha podido determinar, como lo confiesa en la página 282 de su informe; lo mismo que creo no ha tenido la imparcialidad de criterio necesaria para llegar a proyectar en Valparaíso lo que evidentemente exige el puerto. No es por lo tanto extraño que adolezca el proyecto de defectos sustanciales como los que hasta ahora he recalado.

Primeramente he observado que el señor Kraus, después de sentar una fórmula majistral sobre la zona de atracción de los puertos, cae en la inconsecuencia de estender ésta por el sur para Valparaíso hasta la provincia de Curicó, cuando los ferrocarriles a la

vista de Pichilemu i San Antonio tienen necesariamente que distraer de su movimiento actual 400.000 toneladas de carga burda, cortando para siempre toda esta corriente que hoy existe hacia Valparaiso.

He observado despues que al apreciar los beneficios de sus obras para el pais, caen en evidentes exajeraciones destinadas a justificar la inversion de 35 millones a que llega su presupuesto.

He llamado la atencion al hecho de que con las tarifas que ha debido proponer para que con el movimiento previsto en Valparaiso se obtuviera el $7\frac{1}{2}\%$ de las inversiones, se colocaba el señor Kraus en la situacion de que el muelle de la Poblacion Vergara le hiciera competencia a sus dársenas, i lo que sin duda él mismo ha podido prever que sucederá, desde que en la página 261 de su informe, al hacer la distribucion del tráfico comercial en las distintas zonas de Valparaiso para el futuro, *estampa* que de las 860.000 toneladas actuales 80.000 corresponderán al citado muelle: caso típico, por cierto, que revela o el pié forzado que ha debido resolver el señor Kraus o la carencia de una intencion científica para solucionar un problema, desde que no ha podido o querido cortar una corriente que podrá llevar a un completo fiasco la obra de un puerto, quitándole el tráfico que es necesario para su mantenimiento comercial i cuya competencia puede asumir caracteres graves dentro de la misma bahía.

He observado tambien que tratándose de la conservacion de las obras el señor Kraus destina anualmente la suma de \$ 260.000 para reponer los enrocados del rompeolas de La Baja, el malecon entre la calle de Carrera i la quebrada de Jaime i las defensas del Baron; anotando que talvez no sea eterno el gasto éste, porque al fin echando tanta piedra al mar, el mar se ha de llenar (páj. 347) i como tal de concluir el gasto. Pero el señor Kraus olvida que es el Gobierno de Chile quien debe hacer estas operaciones, medida que dejada de tomar un año puede llevar al fondo del mar, por imprevision, el rompeolas de La Baja, el malecon de rieles i las defensas del Baron i tener despues que gastar millones para repararlas. Total: ¿no habria sido mejor que el señor Kraus hubiera capitalizado los \$ 260.000 al $6\frac{1}{2}\%$ para invertir \$ 4.000.000 mas hasta dejar estas obras perfectas? Pero esto haria subir a \$ 39.000.000 el presupuesto, lo que no convenia.

I aquí coloco una observacion de fondo al dispositivo jeneral del proyecto: es incon-sulto en los arreglos sérios i estudiados de un puerto dejar largas estensiones de malecones o playas espuestos a la accion directa de las grandes olas.

Estas, que segun observaciones jenerales, toman alturas considerables en la parte sureste de la bahía, deberán salir fuera i bañar los terrenos formados a continuacion de estas obras haciendo perjuicios que pueden ser considerables i suspendiendo los movimientos i servicios que diariamente deberán hacerse en las instalaciones situadas en ellos, fuera de las destrucciones previstas (1).

Esto deberá pasar en los enrocados a playa inclinada proyectados por el señor Kraus entre la calle de Carrera i el estero de Jaime, donde en su proximidad coloca

(1) El mismo señor Kraus reconoce este inconveniente; pues en los edificios proyectados al frente del malecon los retira a 25 metros del atracadero «para que el agua del mar no alcance a hacer daño a los galpones durante los grandes temporales». (Página 273 de su informe.)

cinco líneas férreas, i en los terrenos formados frente al fuerte Andes, donde coloca una estacion de triage para el gran espigon de la dársena del Baron.

¿Por qué el señor Kraus no se internó mas en el mar con sus obras para fundar malecones a profundidades suficientes de modo que las olas no destruyeran sus obras proyectadas, como él mismo lo prevé? No encuentro otra razon que la de no abultar su presupuesto.

Yo no me esplico por qué no formó su proyecto el señor Kraus construyendo paralelamente a la costa i en fondos de 20 metros un rompe-olas que abrigara esta parte de la bahía libre de todo accidente por el mar i dejándole una faja cubierta de 250 metros de ancho i con un largo de 1.200 metros. En ella habria habido espacio mas que suficiente para proyectar atracaderos i para dejar lugar a los buques que no pudiendo estar al costado de ellos necesitan quedarse en abrigo a la espera de carga o en las reparaciones ordinarias.

Creo que este dispositivo habria llenado tambien las exigencias locales como el adoptado por el señor Kraus, teniendo ventajas que señalaré mas tarde.

Dejo en esta parte mis observaciones jenerales para ocuparme de una cuestion mas importante.

X

EXUBERANCIA DEL PROYECTO KRAUS

En la página 261 de su informe hace el señor Kraus la distribucion del movimiento de Valparaiso en las distintas obras proyectadas, el que para las 860.000 toneladas obtenidas en el estudio económico es:

Dársena de la Aduana.....	150.000 toneladas
Muelle fiscal i malecones.....	150.000 »
Dársena del Baron.....	480.000 »
Muelle de la Poblacion Vergara.....	80.000 »
TOTAL.....	860.000 »

Pero para ponerse en el millon consultado por el señor Kraus hai que hacer la siguiente distribucion en números redondos:

Dársena de la Aduana.....	175.000 toneladas
Muelle fiscal i malecones.....	175.000 »
Dársena del Baron.....	560.000 »
Muelle de la Poblacion Vergara.....	90.000 »
TOTAL.....	1.000.000 »

Voi a examinar separadamente cada una de estas obras:

Dársena de la Aduana — La partida 22 del presupuesto consulta \$ 1,210 910 para construir 838 metros de malecones i como se calcula que por cada metro de malecon pueden movilizarse 500 toneladas de carga, resulta que esta dársena tiene capacidad para 419.000 toneladas, o sea para 2,4 veces la calculada.

El señor Kraus toma como utilizables solo 580 metros de estos malecones, o sea para un movimiento de 290.000 toneladas, 0,6 superior a lo previsto. Por lo que se ve, proyecta en esta parte 258 metros de malecones que son innecesarios.

Muelle fiscal i malecones adyacentes. — En las partidas 24, 25, 26 i 27 del presupuesto consulta la construccion de 256 metros de malecones, pero en el cuadro de la página 262 hace subir esta longitud a 420 metros, a lo que uniendo 430 metros de los atracaderos interior i exterior del muelle fiscal sube a 850 metros con una capacidad de movimiento de 382.000 toneladas, superior en 1,2 a lo previsto.

Dársena del Baron. — En la partida 152 consulta 1.628 metros de malecones comunes con un precio de \$ 2,352.460 para los malecones interiores de esta dársena i en la 153 aprecia en \$ 151.725 el valor de 105 metros de malecones especiales para el desembarco de la madera; en total, 1.733 metros de malecones.

Estimando la capacidad de movimiento espresa que por 550 metros de estos malecones se podrán desembarcar 550.000 toneladas de carbon i 515.000 mas por 1.030 metros de los otros malecones; en total, 1,065.000 toneladas, un 0,8 superior a lo previsto.

A todo esto agrega que por los 900 metros de malecones que habrá en frente de la ciudad podrán desembarcar 270.000 toneladas mas, i que contruidos los 690 metros de atracaderos de la dársena de las Habas podrá aumentarse en 345.000 toneladas aun la capacidad del puerto; con lo que llega a un total de 2,352.000 toneladas como capacidad mínima total de movimiento para sus obras proyectadas, superior en 1,35 a lo previsto como movimiento próximo.

I para darle todavía a su proyecto todo el carácter de exuberante que se le puede pedir, entra a comprobar la bondad de sus obras con las relaciones de malecones a aguas abrigadas i a terrenos de servicios, i con lo que llega a determinar que el máximo de movimiento de que son capaces es de buques con 5,000.000 de toneladas de rejistro i 3,750.000 toneladas de carga.

Pero, para no seguir al señor Kraus en los enredados cálculos de que se vale para llegar a este resultado, basta, para ver cuan falsos son de fondo sus procedimientos de cálculo, con observar que el coeficiente de carga para estos resultados es 0,63, cuando el que corresponde a Valparaiso es 0,32.

Esto nos dice que en el proyecto Kraus hai exuberancia de atracaderos i terrenos de servicios i una escasez relativa de aguas abrigadas; bien podria reducir a la mitad los atracaderos, i quedándose todavía mui próximo al coeficiente de carga, pues en este caso seria de 0,317 (1).

(1) Observando el plano jeneral en escala de 150.000 se puede ver la cantidad de terreno excesivo que consulta el proyecto i las numerosas manzanas que quedarán sin edificios: se consulta hasta un parque en estos terrenos.

Pero esto todavía no es bastante para formar criterio sobre lo inconsulto i exuberante del proyecto Kraus.

El término medio del movimiento calculado en los últimos años es de 860.000 toneladas en la bahía de Valparaiso, de las que 780.000 son solo propias de este puerto, pues 80.000 lo son de la Poblacion Vergara i de la que seguirán siéndolas, segun lo demuestra la competencia de tarifas i como lo comprende el mismo señor Kraus. De modo que el proyecto en cuestion se dispone para un movimiento cerca de cinco veces mayor al actual.

¿Para cuándo habrá en Valparaiso este movimiento? ¿Pasará en este puerto como en otros en que, como Bilbao, ha tomado el movimiento un incremento extraordinario despues de arreglados los atracaderos i aguas de abrigo?

Es esto lo que se me hace imposible a mí creer, por las razones que ya he espuesto i que repetiré solo por la oportunidad de refrescar mis ideas.

RAZON A.—La configuracion jeográfica de Chile lleva a tener mas bien numerosos pequeños puertos a lo largo de la costa que no grandes centros de concentracion. Esto lo reconoce esplicitamente el señor Kraus en la disertacion que hace en la página 96 de su informe, sin embargo de que se ciega en la aplicacion de esta lei.

RAZON B.—La conformacion jeográfica del pais conduce a evitar en cuanto sea posible el trasporte terrestre, porque él, fuera del valle central, debe hacerse jeneralmente a traves de las cadenas transversales que unen la cordillera de la costa a la de los Andes, con lo que se hace costosa la explotacion de los ferrocarriles i como he tenido lugar a comprobarlo con la determinacion del costo de traccion en las diversas secciones de los ferrocarriles del Estado, i en las que aparece como algo mas contra la seccion de Santiago a Valparaiso, atravesando el contrafuerte de Chacabuco por la cuesta del Tabon.

Esta circunstancia obrará para que se apresure la construccion de ferrocarriles como el de Santiago a San Antonio, i al arreglo fácil de este puerto, i se solucionen pronto los problemas de Constitucion i Pichilemu, i mas tarde Llico, para quitar a Valparaiso el incremento de 50 años.

RAZON C.—La zona de atraccion propia de Valparaiso es esencialmente agrícola i un poco industrial: su carácter minero es mui reducido.

Pero ni la agricultura, ni la industria, ni la minería tienen visos de tomar un fuerte desarrollo en esta zona. La gran poblacion hará que el incremento agrícola sea consumido por el incremento mismo de la poblacion, que será al menos proporcional; la industria lleva un desarrollo lento, pero mui lento, i con la circunstancia de que artículo nuevo que produce, es artículo ménos que se introduce por Valparaiso, i, por lo tanto, esta circunstancia tenderá a estancar el movimiento en el puerto; i la minería no presenta grandes yacimientos que puedan ser causa de la creacion de fuertes corrientes y las que, por otra parte, producidas buscarán siempre el puerto mas próximo llámense ellos Papudo, Quintero o San Antonio, solo para mencionar los que mas próximamente puedan hacer competencia a Valparaiso en esta materia.

RAZON D.—El arreglo de un puerto en el antiguo litoral de Bolivia, o en la provincia de Tacna, para el arranque del gran ferrocarril a Bolivia, conjuntamente con la apertura del Istmo de Panamá, i que va a modificar las rutas de la navegacion de Chile al

norte del Atlántico, esta llamado a crear en el norte del país un centro de comercio que quitará a Valparaíso gran parte, sino todo el comercio exterior que hoy tiene con la República de la altiplanicie, i con la zona minera de Chile.

Esta evolucion está en via de producirse i solo ciegos o mal intencionados pueden desconocerla.

RAZON E.—Si bien el ferrocarril trasandino por Uspallata puede contribuir a incrementar el tráfico de Valparaíso, es ello muy problemático i limitado por los cálculos mas optimistas a 200,000 toneladas.

Este movimiento está relacionado con tratados comerciales i tiene el evento de que el venga a ser distraido por el puerto de Quintero con su ferrocarril de via de un metro que indudablemente se va a ligar con el trasandino. Quintero es un excelente puerto, de muy fácil abrigo i rodeado de grandes estensiones mas o ménos planas de terrenos que harán muy barato el bodegaje, lo que no pasa en Valparaíso.

RAZON F.—La construccion de nuevas vias a la costa en la zona agrícola, con su consiguiente arreglo de puertos, va a permitir que las provincias centrales puedan hacer fuerte competencia a las provincias de Aconcagua i Valparaíso, en la alimentacion de la zona minera, cortando por completo toda corriente de productos agrícolas del centro a Valparaíso, i haciendo que las producciones de éstas dos últimas provincias se destinen casi esclusivamente a la alimentacion de su propia poblacion, con lo que saldrá muy poco de ellas por Valparaíso, i por lo tanto estancando, sino disminuyendo este movimiento.

Son estas seis razones de órden natural, las que me llevan a formarme el criterio de que el movimiento de Valparaíso no tomará el incremento rápido que han tomado otros puertos con la ejecucion de grandes obras de abrigo i desembarco.

Muchos creen que en frente de los peligros que para Valparaíso se presentan por las circunstancias indicadas, el alto comercio hará valer o pondrá en juego sus grandes influencias hasta desbaratar algunas de las medidas que pueden hacer decaer grandemente la importancia de esta plaza; pero es necesario reconocer que por mucho que valga el imperio del alto comercio, no ménos vale como accion el interés positivo que existe para la zona central del país, en abaratar el flete terrestre relacionado con el movimiento marítimo.

Y no por otro motivo se construye el túnel de 2,000 metros en el ferrocarril que va a unir la línea central con el puerto de Pichilemu, i se presupuestan fuertes sumas para adelantar la construccion de este ferrocarril, como la de los que van a terminar en Constitucion, San Antonio i Papudo.

Todo esto indica que esta evolucion industrial viene produciéndose lenta pero segura i que al fin habrá de realizarse completa, hasta modificar sustancialmente las rutas del transporte en la zona central del país.

Considero, por lo tanto, que esa suntuosidad con que presenta el señor Kraus la capacidad de sus obras no pasa de ser una exajeracion mas propia del carácter chileno que del holandés.

Por otra parte, los cuadros presentados por el mismo señor Kraus, demuestran que si bien el movimiento marítimo de Valparaíso tuvo un gran crecimiento de 1880 a 1892, en cambio, entre 1892 i 1900 ha tenido un estancamiento. En 1880 el tonelaje de rejis-

tro de los buques fué de 1,417.000 toneladas, para subir en 1892 a 2.688,000, i quedarse en los años siguientes fluctuando entre 2,600.000 i 2,800.000. En 1901 tuvo un aumento llegando a 3,139.000.

Pero en lo que se nota decadencia es en el movimiento comercial, pues en 1890 el valor de los artículos movilizados por el puerto fué de \$ 290,000.000 para disminuir año a año hasta caer en 1900 a 168,000.000. Esto lleva a decir al mismo señor Kraus que «puede deducirse de estas cifras que hai una tendencia en el sentido de la disminucion de dicho movimiento, o por lo ménos, de su estagnacion». (Páj. 33 de su informe.)

I es esto lo que ve el mismo autor del proyecto para caer en la proyeccion de obras destinadas a poder movilizar cinco veces la carga actual. ¿Es esto o nó una exuberancia despues de estos antecedentes?

I todavía, el exámen del fenómeno que presenta el aumento del tonelaje de rejistros de los buques en presencia del decaimiento del movimiento comercial lleva a conclusiones poco favorables para el porvenir de Valparaiso. Esto revela que no hai uniformidad en el incremento del tráfico de las mercaderías de valor, que constituyen la carga a firme de este puerto, con el de la carga burda, destinada a ser distraida de su actual ruta por los nuevos puertos de la zona central.

Conociendo las crisis porque ha pasado el pais lo natural es que, desde la revolucion del 91 acá, se haya producido una disminucion en el tráfico de carga de primera clase i que el aumento notado lo sea únicamente en la carga burda, hecho que al ser cierto vendria a robustecer mas la conviccion de que el decaimiento que llegarán a producir los nuevos puertos en el tráfico marítimo de Valparaiso tendrá proporciones mucho mayores de las que uno mismo se puede imaginar.

¿Es esto un mal?

No lo creo. Tomado en esta situacion Valparaiso es solo un puerto de tránsito donde la mercadería que pasa deja en forma de entradas para sus habitantes los gastos de carga o descarga por ferrocarril, los de carretonaje i bodegaje i los de embarque o desembarque, gastos todos que pagan los consumidores o productores de la zona central. Que esto lo ganen los habitantes de Valparaiso o de Constitucion, Pichilemu, San Antonio, Quintero i Papudo nada nos importa: todos son tan ciudadanos chilenos unos como otros i no tenemos motivos para considerar a unos mas que a otros.

Se dice que hai un deber en considerar los edificios que se han hecho en Valparaiso para combatir la apertura de nuevas salidas al mar en la zona central, i, por mi parte, no puedo ménos que tomar esta observacion, primeramente, para darle su verdadero valor en relacion con este problema nacional i, en seguida, con los perjuicios que va a hacer a la misma poblacion de Valparaiso el proyecto Kraus mismo i por lo que con ese criterio deberia ser combatido.

Si se priva a Valparaiso del movimiento de 400.000 toneladas de carga burda es indudable que se quitará a sus habitantes una entrada de \$ 800.000 al año, proveniente de los \$ 2,00 por tonelada que se paga por embarque o desembarque, bodegaje i carga o descarga por ferrocarril; pero esta suma si algo significa no es nada en relacion con el valor de la ciudad, pues está estimada en \$ 400,000.000 i los \$ 800.000 significa solo el

2^o/100, i una baja así tan pequeña de las rentas no es para asustar a nadie ni ménos para considerar arruinada una industria cualquiera.

En cambio, el proyecto Kraus, facilitando el embarque de 860.000 toneladas, va a reducir los gastos que se hacen actualmente en \$ 1,617.000, segun los cálculos del mismo señor Kraus, i por lo tanto es esta una renta que se va a quitar a la poblacion, o sea del 4^o/100 del valor de la ciudad. (Véase páj. 95 del informe.)

Será un hecho que la realizacion de este proyecto en la forma presentada dejará una gran cantidad de jente sin ocupacion e inutilizará gran números de bodegas i depósitos, i con ello quitará su valor a gran parte de la ciudad bajando considerablemente las rentas que hoy se obtienen por arriendos de casas, bodegas i depósitos. En realidad, esa economía de embarque o desembarque será aprovechada por los consumidores i productores de la zona central especialmente i contribuirá a dejar inútiles mas edificios de los existentes en Valparaiso que los que puede dejar la distraccion en su movimiento de 400.000 toneladas de carga burda. ¿I se va por esto a condenar la ejecucion de obras de abrigo i fácil embarcadero de este puerto? De ningun modo (1).

I si sería absurdo contemplar la objeccion ésta para la construccion de dársenas dentro del puerto, mucho mas lo es tratándose de la apertura de nuevos puertos, porque a mas de la economía de embarque se agrega la economía de fletes terrestres, que es considerable.

XI

FENÓMENO ETNOLÓGICO

Presenta este proyecto una faz mui interesante i digna de ser observada: el prestijio que ha acompañado a esta obra desde ántes que se le conociera.

Se ha sostenido como tésis que de un profesional como el del señor Kraus no podia sino salir una obra modelo de concepcion i estudio, lo *non-plus-ultra* de lo que podia presentarse como indispensable para llenar las necesidades del puerto de Valparaiso: i arrastrada la opinion por esta idea se ha hecho letra muerta de las leyes, se han desoido observaciones racionales i se ha olvidado la prudencia. El proyecto del profesor Kraus ha sido colocado sobre un pedestal al que no se puede llegar dentro de las esferas oficiales, pero que, como los antiguos ídolos, está al alcance de la crítica.

¿Es la obra tan perfecta como se cree, llena ella las necesidades a servir, tiene una concepcion científica como fundamento?

El estudio crítico de los fundamentos económicos, de la influencia del coeficiente de carga en el dispositivo de las obras i de las cuestiones locales por considerar, lleva al convencimiento de que está mui léjos de merecer esa aureola con que ha querido rodearse este proyecto, para llevarlo a cabo en medio del ofuscamiento que produce en el sentido

(1) En la página 102 del informe el señor Kraus calcula en 75.000 m² lo necesario para almacenar el 1.000.000 de toneladas moviliza las en Valparaiso i su proyecto deja habilitables 116.000 concluyendo la dársena de las Habas i 89.000 en caso contrario. Realizado ¿cuánto valdrán las actuales bodegas?

de la vista, con el que la masa observa solo las cosas, esa vislumbre de la aureola, pero que no ciega a los que, dominados por un espíritu científico, aplican la ciencia experimental al estudio de los grandes como de los pequeños problemas.

Seduce al carácter chileno la concepción de lo grande, i en este sentido el señor Kraus ha sido hábil, presentando un proyecto por 35,000.000: esta cantidad le da toda su importancia, i es ella la que influye mas en el concepto de la opinion que los verdaderos servicios que puede estar llamado a prestar una vez realizado.

La opinion no pregunta si está él en armonía con las exigencias que imponen la realizacion de las obras. Nó, la opinion dice: el puerto de Valparaiso es grande, i como tal, hai que gastar mucha plata en él; el proyecto Kraus cuesta 35,000.000, luego es bueno.

Todavía se agrega, para prestigiar el proyecto, el que haya sido efectuado por el Director de la Escuela Politécnica de Delft, en aquel pais que ha tenido que luchar constantemente en contra del mar para conservar terrenos de cultivo que eran necesarios a su alimentacion.

Con esta situacion profesional del señor Kraus se quiere imprimir al proyecto un carácter impropio, tanto porque es propio del hombre errar i tanto porque el señor Kraus no es todavía un ingeniero que haya puesto su firma a un proyecto de puerto realizado i que prestigie su nombre como han prestigiado a otros autores obras de puertos, como Bilbao i otros.

El carácter todavía empírico del señor Kraus lo revela claramente el hecho de no contemplar el coeficiente de carga para iniciar la solucion del problema. El señor Kraus se ha embarcado en la determinacion previa de los beneficios que reportará su obra al pais, entrando a hacer cálculos acomodaticios sobre las economías que obtendrá por las facilidades de embarque, por las menores estadías i por la disminucion de los seguros marítimos, i con ellos determinar el monto de las inversiones justificables i fijar las tarifas adoptables hasta producir la justa remuneracion de los capitales; pero, todo esto, sin investigar previamente si el dispositivo adoptable permitirá obtener las entradas en que funda sus cálculos.

Pero, es el hecho, de que el puerto de Valparaiso, fuera de los días de temporales de norte i de grandes temporales de sur, permite el atracadero de buques a los muelles, como pasa en el fiscal, i lo que es indicio de que, como puerto natural, presenta grandes ventajas, que aprovecharán todos aquellos buques que caen en el coeficiente de carga bajo para no pagar los fuertes derechos que en todas partes se imponen al movimiento marítimo i comercial dentro de los ante-puertos i de las dársenas (1).

Pero, todavía es el hecho, de que el señor Kraus con su proyecto viene a mejorar las condiciones actuales de la bahía no abrigada por él, desde que el rompeolas de la Baja se interna 200 metros en la parte en que mas fuerté azotan las olas dentro de la bahía, cubriendo así una faja del mismo ancho i que comprende el espacio mismo de los buenos

(1) El señor Kraus reconoce en el hecho la bondad de la bahía: 1.º por conceder 20 hectáreas de aguas abrigadas en el muelle fiscal i malecones adyacentes sin haber abrigo alguno (cuadro de la página 258); i 2.º porque acepta que por el malecon podrán movilizarse 270.000 toneladas atracando los buques (páginas 263 i 271).

fondeaderos hoy día existentes. Estimulará, por lo tanto, la estadía de buques fuera de las dársenas.

¡Es esto lo que no ha comprendido el señor Kraus.

No hai duda de que por un *akase* puede mandarse pagar los derechos a todo buque que llegue a Valparaiso, éntre o no éntre a las dársenas; pero esta forma de Gobierno no cabe dentro de un país republicano i que se dice civilizado. En Chile, dado su contacto con la civilizacion, no se puede cobrar derechos por servicios que no se prestan, salvo que se caiga en una degeneracion a que felizmente no se llegará en este caso por salvar la infabilidad del autor del proyecto de mejoramiento del puerto de Valparaiso.

El señor Kraus ha caido, por lo tanto, en un grave error en la concepcion de su proyecto; error, por otra parte, muy natural dado su alejamiento de la vida de los negocios i su dedicacion a la enseñanza técnica, que jeneralmente quita al individuo esa intuicion propia del profesional que adquiere en la práctica de la vida. La solucion propia del problema de mejoramiento del puerto de Valparaiso, dado su coeficiente de carga, es el ante-puerto, i esclusivamente el ante-puerto, i es esta justamente la que no adoptó, ya sea por el prurito de corregir la plana de anteriores autores que, como el señor Lévêque, lo adoptaron valientemente, ya sea por temor a un presupuesto muy subido, ya sea por falta de estudio o datos erróneos.

Pero en toda obra debe existir congruencia, es decir, debe haber conformidad entre el objetivo que se persigue i los actos que se ejecutan, de modo a obtener el resultado que se espera; pero esto no existe en el proyecto Kraus (2).

Mucho me temo que el autor del proyecto haya sido conducido por ideas preconcebidas, i si bien en su informe aparece como llevado de la mano por el estudio i la razon buscando en la bahía de Valparaiso la mejor solucion, el hecho es que los sondajes por él efectuados siguen en la bahía la profundidad de 9 metros en toda su estension, hondura para fundar malecones, i que se ha estendido a la profundidad de quince metros solamente donde iba a ubicar sus proyectos de las llamadas dársenas de las Habas i la Aduana, i de las dársenas del Baron i de la Cabriteria. Se puede decir, con cierto fundamento, que el señor Kraus hizo sus sondajes para comprobar la bondad de sus proyectos i no para justificarlos, lo que no podrá jamas hacer con los datos que presenta en sus planos e informes.

Como he espresado, en su plano jeneral no aparece una sola indicacion de sondaje en el centro de la bahía, sin embargo de que en la página 255 de su informe se atreve a descalificar los proyectos Lévêque i Salazar por fundar rompeolas sobre «un subsuelo de fango de un espesor indefinido». Para hacer esta i otras afirmaciones no tiene otro detalle propio que los sondajes hechos en frente de los Arsenales de Marina, donde se estendió hasta efectuarlos en la profundidad de 45 metros, i a 300 metros de la costa.

De modo que el señor Kraus no tiene datos propios para fundar juicio sobre el fondo i subsuelo del centro de la bahía (salvo que los tenga i los haya encarpetado) de

(2) Esta opinion está en contra de lo que dice en la página 2 de su informe. «Es necesario ántes de acometer obras de este jénero, partir de una base firme, asegurarse perfectamente de sus resultados, mediante un estudio completo de las condiciones económicas actuales i de su posible o racional desarrollo, i no olvidar que toda obra de injeniería debe ser útil, práctica i reproductiva.»

modo que no puede formar juicio sobre la practicabilidad del proyecto Lévêque desde que no tiene los antecedentes propios que, como autor de un proyecto oficial, le correspondía tener i presentar.

El señor Kraus espresa: «que el simple cálculo del cubo que debería darse a este rompeolas i el costo a que por el ascendería convencer por sí solo de la impracticabilidad de este proyecto», pero si bien esto todavía no es cierto, como lo ha comprobado el mismo señor Lévêque con sus propios cálculos, hai de por medio una circunstancia, que talvez las ideas preconcebidas del señor Kraus no le permitieron ver: el proyecto que combate de un modo antojadizo está en perfecta armonía con las deducciones a que se llega estudiando la influencia del coeficiente de carga en el dispositivo de un puerto, lo que no consigne él con su proyecto.

Haciendo un estudio concienzudo i meditado de los proyectos Kraus i Lévêque se llega a la conclusion de que el presupuesto de este segundo puede ser \$ 25 000.000 mas subido que el otro i todavía convenir mas.

Para hacer esta aseveracion me fundo en varios hechos.

Primeramente, que con el proyecto Kraus no se puede contar con las entradas por derechos de buques con 1 100.000 toneladas de rejistro que indudablemente no entrarán a las dársenas para descargar 370.000 toneladas, lo que priva de \$ 884.000 de entradas que al 7½% representan un capital de mui cerca de \$ 12 000.000.

En segundo lugar, el proyecto Lévêque que no presenta enrocados a la accion de las grandes olas para los que el señor Kraus consulta \$ 260.000 anuales como gasto de conservacion, i este gasto al 5% significa \$ 52 000.000 de capital.

En tercer lugar, el proyecto Lévêque no presenta malecon alguno ni espigon a la accion directa de las olas i así el malecon rompeolas del proyecto Kraus en lugar de hacerse con un precio medio de \$ 2 500 el metro, puede hacerse con él de 1.445 asignado a los malecones dentro de las dársenas, i en los 1.027 que consulta el proyecto obtener una economia de \$ 1 000.000.

Suman estas partidas \$ 17 000.000 favorables al proyecto Lévêque, fuera de que su rompeolas abriga una gran estension de bahía, libra a la parte mas importante de la costa de la accion directa de las grandes olas, deja una fácil entrada a los buques, permite a los vapores atracar a los malecones o muelles sin necesidad de remolque i llevados por la fuerza propia de sus máquinas, i, por último, concentra el servicio en una porcion mas reducida haciendo fácil todos los servicios del puerto.

Aquello de que los vapores puedan atracar sin necesidad de remolque es una consideracion que hace fuerza.

En 1900, por ejemplo, por veleros con 240.000 toneladas de rejistro que entraron a Valparaiso corresponden vapores con 1 140.000 toneladas de rejistro; i segun el señor Kraus los buques deberán pagar 40 centavos por tonelada de rejistro para ser remolcados i poder entrar i salir de las dársenas, lo que para los vapores significa un gasto de \$ 456.000 para ese año, que seria evitado en el proyecto Lévêque i que capitalizado al 5% significa un principal de \$ 9 129 000, que hai que cargar todavía favorablemente a este último proyecto, aumentando año a año por dos circunstancias: una, que el tráfico de buques veleros disminuye como lo observa el señor Kraus en la página 27 de su infor-

me, i otra, que, segun el mismo señor Kraus, el tráfico jeneral aumenta i aumentará considerablemente con el mejoramiento del puerto.

Las ventajas que presenta el dispositivo del señor Lévêque son pues considerables i me admira que el señor Kraus, con toda la preparacion que presupone su carácter de Director de la Escuela Politécnica de Delft, no las haya tomado en cuenta para formar su proyecto; pero todo esto quedaria para mí esplicado si el señor Kraus hubiera obrado con ideas preconcebidas como me lo hacen presumir las observaciones hechas, i esto sin pecar de malicioso.

En virtud de estos hechos he debido preguntarme: ¿que es lo que pasa en el pais con este proyecto que sin un estudio previo i concienzudo ha conquistado de tal modo la opinion que se ha vedado el tocarlo oficialmente, eludiendo su revision por la oficina que las leyes designan como llamada a ello? ¿Hai alguna razon de estado que lleve a tomar tal determinacion?

No existe, por lo que hai que buscar en otra fuente el orijen de esta decision tan manifiesta por este proyecto: es un fenómeno etnolójico que se produce por causas que existen i que se conocen pero que no se aprecian i por lo que únicamente es fenómeno.

Está en los labios de todos la degradacion moral a que ha llegado el pais, degradacion prevista i natural en presencia de la riqueza fiscal obtenida con Tarapacá, pero que en el fondo no tiene los graves caractéres que jeneralmente se cree. El estado moral del pais es el resultado de una evolucion lójica en presencia de esa riqueza i la condenacion que sordamente se oye es el grito de alarma para que esa evolucion no se sobrepase i se convierta en una revolucion, perjudicial entónces. La riqueza de Tarapacá hai que repartirla en el pais en forma de obras públicas de carácter mas o ménos reproductivo i en esta de Valparaiso, que parece estar bien estudiada como detalle, dada la lonjitud de planos e informe, se fundan diversas utilidades que están vinculadas al prestigio de ella i por lo que se le llena de aureola hasta evadir su estudio por las trilladas instituciones de Estado. Es la superposicion de muchos intereses particulares a la recta nocion de la buena administracion pública.

Es este un fenómeno perjudicial al pais que no podemos hacer borrar porque entra en el desarrollo de la vida de los pueblos, i las leyes etnolójicas se cumplen pese a quien pese: el proyecto Kraus debe beneficiar a personas mui influyentes, i ahí está el secreto de su fuerza.

Es ésta hasta ahora la única esplicacion que he encontrado atendible de las que he escuchado sobre la causa del prestigio de este proyecto, esplicacion por cierto algo triste porque revela mas el estado moral del pais que la bondad del proyecto.

Pero, con todo, siendo consecuente con el fondo jeneral de las tésis que he sentado en el curso de esta conferencia, debo convenir en que encuentro mas práctico adoptar el proyecto Kraus que el proyecto Lévêque, porque aquel puede ser hecho a medias, siendo útil, miéntras que este otro debe ser terminado enteramente para que llene su cometido, i no me estrañaria que las obras de mejoramiento quedaran a medio camino. La conviccion que tengo es que si el proyecto Kraus queda grande a Valparaiso, mucho mas quédale aun el proyecto Lévêque.

Los acontecimientos han de venir a comprobar mis reflexiones, de que por el norte

habrá de sufrir el puerto de Valparaiso una fuerte competencia con la creacion de grandes centros de comercio en el arranque de los ferrocarriles a Bolivia, que vendrán a quitar gran parte, si no todo, su actual comercio con esta República i con las provincias mineras, i de que por el sur las nuevas salidas a la costa habrán de distraer otra parte considerable de su movimiento i así quedar tan reducido que talvez satisfagan ampliamente las obras del lado este de la bahía i el arreglo del malecon para llenar las exigencias del tráfico.

Con la celebracion del tratado de paz i amistad con Bolivia se vislumbra que será Arica ese gran centro de comercio del norte, que quedará a primera mano cuando la apertura del Istmo de Panamá venga a modificar la ruta de la navegacion entre Chile i el norte del Atlántico, suceso que no está distante de verse producido i que dará al puerto de Arica toda su importancia.

(Continuará)

