

RESUMEN
DEL INFORME DE LA JUNTA DE OBRAS
DEL
PUERTO DE GIJON,
SOBRE EL MEJOR EMPLAZAMIENTO
PARA EL
PUERTO DE REFUGIO Y COMERCIAL.



GIJON.
IMPRENTA DEL COMERCIO,
Corrida, núm. 23.

—
1879.

EXTRACTO
DEL INFORME PRESENTADO
POR LA JUNTA DE OBRAS
DEL PUERTO DE GIJON
SOBRE EL MEJOR EMPLAZAMIENTO
PARA
PUERTO DE REFUGIO Y COMERCIAL
EN LA CONCHA DE GIJON.



GIJON.
IMPRESA DEL COMERCIO.
Calle Corrida, 23.

—
1879.

EXTRACTO

DEL INFORME DE LA JUNTA DE OBRAS DEL PUERTO DE GIJON
SOBRE EL MEJOR EMPLAZAMIENTO PARA PUERTO DE REFUGIO Y
COMERCIAL EN LA CONCHA DE GIJON.

Excmo. Sr. Gobernador Civil de la Provincia:

— La Junta de Obras del Puerto de Gijon acude al llamamiento hecho por V. E. en la circular número 333, inserta en el *Boletín oficial* del 25 de Junio, porque si bien no presume igualar en ciencia á Corporaciones más autorizadas, para discutir otros asuntos, en el que motiva este informe, tiene la ventaja de dar su parecer en vista de datos de que otros carecen. Trátase de comparar los proyectos de dos puertos, el público no conoce mas que uno, la Junta los ha estudiado entrambos. A fin de hacer cuanto esté en su mano, para que todos los que hayan de emitir opinion acerca de ellos lo hagan si es posible con conocimiento de causa, dará á su informe alguna extension, extractando de la memoria del proyecto de ampliacion de este Puerto la parte necesaria para que pueda compararse con el del Musel. El merecido crédito de este último traba-

jo, la publicidad que ha tenido (se han hecho dos ediciones de la memoria) el hallarse hace muchos años como en posesion de la pública aquiescencia, con otras circunstancias que omitimos, constituyen para la Junta obstáculos tan poderosos que podrian parecer insuperables sino le prestara fuerza, el profundo convencimiento de que tiene razon.

Antes de entrar en materia procuraremos desvanecer el error con que algunos pretenden privarnos nada menos que del derecho de ser oidos, condenando nuestro intento, porque *necesariamente* ha de ser absurdo. La ciencia, afirman, ha hablado ya; ha dicho que el Musel es el mejor, el único puerto de refugio que puede hacerse en la costa de Asturias, y pretender que ningun otro le aventaje ni aun le iguale, es suponer que la ciencia se ha equivocado lo cual es inadmisibile.

Esto se dice, se escribe y se cree por muchas personas para las cuales el nuevo proyecto de puerto no puede tener valor científico alguno, ni más importancia que la oficial que le ha dado la Superioridad autorizando su estudio: este estudio no le han visto, no saben lo que es, pero le condenan porque están seguros de que no puede ser razonable toda vez que está en desacuerdo con el fallo de la ciencia. A semejante anatema vá unida á veces la acusacion de obrar á impulsos de miras interesadas, hecha en términos que sería indecoroso repetir, pero que conviene recordar.

Para desvanecer todos estos errores bastará tener presentes algunas coñocidas verdades.

La ciencia no está personificada en ningun hombre y en sus dominios no se admiten autoridades, sino pruebas;

La ciencia es progresiva, no ha dicho, ni dirá nunca *no hay mas allá*; sino que por el contrario sabe que puede avanzar siempre, admite, pide y reclama nuevas observaciones, y en virtud de ellas confirma sus fallos ó los reforma.

La ciencia tiene axiomas que no necesitan demostracion, verdades demostradas que ya no son cuestionables, hipótesis que se discuten, aplicaciones sobre las que hay con frecuencia variedad de pareceres:

Las ciencias tienen relacion unas con otras y entre algunas es tan íntima que si no se prestan mútuo auxilio y se armonizan, el error es inevitable; nadie niega estas verdades: hagamos de ellas aplicacion al asunto que nos ocupa.

El proyecto de puerto del Musel ni otro alguno pueden ser axiomas, ni aun verdades demostradas, porque unos y otras solo se encuentran en la ciencia pura, mientras que las aplicaciones se apoyan en los principios de aquella, pero nunca revisten el carácter de conclusiones indiscutibles. En el caso presente ni aún las teorías que sirven de base para redactar un proyecto de puerto nos proporcionan la base firme de verdades incontrovertibles; pues la mayor parte de las consecuencias se deducen de hipótesis más ó ménos probables ó de observaciones más ó ménos exactas y completas. ¿Con esta base tan insegura, puede nadie tener la pretension de obtener la exactitud en los resultados que se alcanza en las deducciones puramente científicas? Es evidente que no, y aún cuando dos ó más ingenieros estén de acuerdo en toda la parte teórica que sirva de fundamento á un proyecto, pueden disentir y discutir acerca del lugar en que haya de hacerse la obra, si esta es de tal naturaleza que suscite dudas por ventajas é inconvenientes que se aprecien de distinto modo, que den lugar á vacilaciones y por fin á pareceres encontrados, de los cuales uno será mejor sin que por eso el otro sea *necesariamente* absurdo, ni insensato ó necio el que lo sostuvo. Lo consignado y escrito respecto al puerto del Musel no lo ha dicho la ciencia, sino un hombre científico muy ilustrado, muy autorizado, pero no infalible y que al aplicarla pudo padecer error ó equivocacion.

La ciencia además es progresiva; el proyecto de puerto del Musel que es ciertamente un trabajo que honra á su autor, pudo ser perfecto relativamente al tiempo en que se hizo y puede ser hoy susceptible de perfeccionarse, y aun cabe asegurar que si hoy se hiciera se modificaría, y mucho, en prueba de que la ciencia no habla de una vez para siempre cuando se trata de verdades no demostradas ó de aplicaciones, como pretenden hacer creer los que en su nombre imponen silencio queriendo convertirla de faro en mordaza.

La ciencia del ingeniero no se basta á sí misma, ó mejor dicho, está constituida por una série de verdades tomadas á diferentes ramos del humano saber, y así como consulta á la fisiología para el uso de la escafandra y del aire comprimido en los trabajos bajo el agua, necesita consultar á la metereologia, á la hidráulica, á la astronomía, á la náutica y otras, cuando se trata de hacer puertos.

Al proyectar el puerto del Musel pudo no tenerse en cuenta lo bastante el parecer de los marinos que no fué unánime ni mucho menos; pudieron muy bien los que informaron favorablemente no tener conocimiento exacto del lugar que ocupan los bajos de la Concha ignorando así hasta qué punto dificultarían seguir la derrota que deben hacer los barcos para tomar el proyectado puerto. Y alguna ó todas estas cosas que no solo han podido suceder sino que hay muchos indicios de que han sucedido, inducirían á error al fijar el emplazamiento del puerto, que no es el resultado directo y exacto de una fórmula científica, sino de la comparacion de inconvenientes y ventajas que pueden apreciarse bien ó mal en presencia de todos los datos ó con falta de algunos.

— Así pues la Junta de Obras del puerto de Gijon que ha pedido el ensanche del actual, y que desea que el proyecto de esta obra se compare por personas competentes con el del Musel, no se revela contra los fallos de la ciencia, ántes la invoca, y lejos de temer su imparcialidad, confía en ella, pero no toma por ciencia las apreciaciones personales, que pueden ser acertadas ó pueden no serlo. Faltaríamos á nuestro deber, sino procuráramos que se discuta con determinimiento, imparcialidad y en presencia de la mayor suma posible de datos, una cuestion de humanidad y que afecta á intereses generales de mucha consideracion. Trátase en efecto de saber si las obras proyectadas en el sitio denominado el Musel son las que mejor satisfacen las condiciones que debe tener un puerto que ha de ser á la vez de refugio y comercial; trátase de saber si se puede hacer un puerto más abordable y que satisfaga mejor las necesidades del comercio, y de la industria, y las de un pueblo honrado, laborioso y pacífico, que no puede prospe-

rar sino mejora su puerto actual. Esta consideracion presentada la primera no sería atendible, pero en el lugar que le corresponde debe atenderse porque si los intereses de un pueblo son despues de los de la humanidad y del bien general, no deben sacrificarse á errores y prevenciones censurables, y cuando son legítimos, el defenderlos no es egoismo sino razon y derecho.

En resúmen, la Junta de Obras del puerto de Gijon en cuyo seno tienen representacion la Marina, la Diputacion Provincial y el Ayuntamiento, promueve los intereses del pueblo que la honra con su confianza, porque los cree en armonía con los de la humanidad y con el bien general. Acata las verdades de la ciencia, pero no los errores que se disfrazan de verdad y cuando es su deber mostrarse parte en una causa que no está fallada en última instancia, para que no se la condene sin oirla, no ha menester favor, ni ha pedido ni quiere mas que justicia.

Hechas estas observaciones que ha creido indispensables, la Junta pasa á dar una idea del proyecto de puerto que uno de sus vocales ha estudiado, para poder establecer despues la comparacion con el del Musel.

Consta ó debe constar todo proyecto de puerto de tres partes: una en que se estudien los fenómenos generales del mar y del viento con aplicacion al caso particular de que se trate; otra en que se comparen los diversos sistemas de construccion empleados en el mar, para justificar el elegido, y la tercera en la cual se haga la descripcion detallada de las obras y medios de ejecucion que se propongan. De cada una de estas tres partes se extractará ó reproducirá lo que parezca indispensable para probar que el proyecto que se compara con el del Musel, ni se emprendió por capricho, ni se ha hecho sin detenimiento, ni es el resultado de algunas horas empleadas en trazar líneas sobre el papel, sino de un estudio detenido de la parte oriental de la concha de Gijon, como aquel lo fué de igual trabajo practicado en la parte occidental de la misma; y al comparar ambos emplazamientos y proyectos, procurará la Junta inspirarse en la imparcialidad más absoluta, in-

dicando las ventajas é inconvenientes de uno y otro sin tratar de aumentar las primeras, ni ocultar los segundos en el proyecto, con cuya ejecucion cree quedarían satisfechas las necesidades de la humanidad y de la provincia, á la vez que realizaría las aspiraciones del comercio y la industria.

RESÚMEN DEL CAPITULO PRIMERO.

Hállase en el primer capítulo una breve historia del puerto de Gijon cuyo resúmen es el siguiente:

1.º Que Gijon es el centro natural de las relaciones mercantiles de una extensa zona;

2.º Que merced á las ventajas naturales que tiene, y á la inteligente actividad de sus habitantes, ha ido creciendo por el trabajo y á medida que se apartaban los obstáculos opuestos á su actividad;

3.º Que uno de los mayores ha sido la falta de un buen puerto, porque las obras se hicieron siempre con lentitud y en tan mezquina escala que si no se reconocian como insuficientes en el momento de realizarlas, han resultado serlo poco despues;

4.º Que personas competentes, imparciales y de miras elevadas, han opinado que debía hacerse en Gijon un gran puerto, el mejor de Asturias y uno de los más necesarios de España, cuya utilidad sería no local, sino general;

5.º Que las sumas invertidas en el puerto de Gijon han sido gastos inmediata y superabundantemente reproductivos;

6.º Que además de la constante penuria del Tesoro y de la poca importancia que por lo comun se ha dado en España á la construccion de puertos, las obras del de Gijon han hallado obstáculos especiales.

En prueba de que las sumas invertidas en el puerto de Gijon fueron gastos reproductivos y que de su mejora ha sido consecuencia inmediata el aumento de la navegacion,

el comercio y la riqueza imponible, consigna la Memoria algunos datos estadísticos anteriores y posteriores á la construcción del dique de Santa Catalina que hoy forma el ante-puerto y se terminó en 1863.

BUQUES ENTRADOS EN EL PUERTO DE GIJÓN.

AÑOS.	BUQUES ESPAÑOLES DE VELA Y VAPOR.		BUQUES EXTRANJEROS DE VELA Y VAPOR.		TOTAL de buques.	TOTAL de tonelaje.
	Número de buques.	Tonelaje.	Número de buques.	Tonelaje.		
1857	1.051	40.220	158	15.333	1.209	55.553
1867	1.416	67.846	87	9.403	1.503	77.249
1877	1.540	144.743	87	11.022	1.627	155.764

Valor de las mercancías importadas y exportadas.

AÑOS.	COMERCIO EXTERIOR.		COMERCIO INTERIOR.		TOTAL. — Pesetas.
	IMPORTACION. — Pesetas.	EXPORTACION — Pesetas.	IMPORTACION. — Pesetas.	EXPORTACION. — Pesetas.	
1845	794.099	310.242	2.227.179	1.606.679	4.938.199
1872	1.725.789	1.192.789	10.264.070	6.482.777	19.665.425 (1)

(1) Para apreciar debidamente estos datos debe tenerse en cuenta que la mayor parte de las mercancías exportadas tienen poco valor respecto á su peso.

La matrícula de Gijon era en

1865	Vapores.....	4	} 27 con 6.000 toneladas.
»	Buques de vela.	23	
1874	Vapores.....	34	} 79 con 16.444 toneladas.
»	Buques de vela.	45	

ESTADO del movimiento general de cabotage tomando el promedio del quinquenio de 1869 á 1873.

PUERTOS.		TONELADAS.	PUERTOS.		TONELADAS.
1	Barcelona.....	1.330.000	10	Almería.....	376.000
2	Cádiz.....	979.000	11	Tarragona.....	350.000
3	Cartagena.....	797.000	12	Sevilla.....	323.000
4	Valencia.....	750.000	13	Coruña.....	279.000
5	Málaga.....	653.000	14	Palma.....	265.000
6	Bilbao.....	562.000	15	Vigo.....	256.000
7	Alicante.....	425.000	16	Huelva.....	249.000
8	Gijon.....	390.000	17	Torre vieja.....	171.000
9	Santander.....	388.000			

Siguen otros puertos de menos importancia ocupando Avilés el número 53 con 29.000 toneladas.

A este incremento del comercio y la navegacion, ha correspondido el de la riqueza imponible y aumento de impuestos con que Gijon ha contribuido á levantar las cargas públicas. Pagaba en

1845.....	123.850	pesetas.
1865.....	251.851	»
1879.....	463.517	»

á cuya cantidad hay que agregar sumas que la dificultad de obtener datos de la Administracion no permite precisar,

pero que son considerables é ingresan en el Tesoro por tabacos, aduana, correos, telégrafos, papel sellado, etc.

Es notable la desproporción entre la importancia del puerto de Gijón y las obras ejecutadas en él y como se regatean ó se niegan para ellas recursos concedidos á puertos del Mediterráneo, donde no son tan necesarias por estar en mar menos borrascoso.

La benéfica influencia de la mejora del puerto es en la localidad más perceptible, pero no más positiva de la que ejerce en la provincia y aun en algunas de Castilla. La prosperidad de una población marítima y comercial supone la de una zona extensa, cuyas necesidades satisface, porque los legítimos intereses son armónicos y se favorecen mutuamente. Gijón no ha podido prosperar sin que prosperen en esa zona industriales, comerciantes y agricultores y sin ventaja de los que producen y consumen.

Pero esta prosperidad encuentra ya un obstáculo en el puerto actual donde el poco calado no permite comercio en buenas condiciones, excluyendo los grandes barcos; donde los que pueden entrar están aglomerados en muchas ocasiones ó tienen que irse á otro puerto por no caber en este.

Es una verdad ya generalmente reconocida, que solo cuando en Gijón entren buques de 2.000 ó más toneladas, podrán las industrias hullera y metalúrgica salir de la penosa situación en que hoy se encuentran, y competir en el Mediterráneo con sus similares extranjeras: no hay pues que insistir sobre esto, pero sí debe hacerse notar que el carbon constituye en peso el 80 p^o de la exportación; que los minerales de hierro figuran por una cifra considerable en la importación, y que teniendo estos productos poco valor relativamente á su peso, es necesario que los fletes sean baratos para que puedan trasportarse, y esto no puede conseguirse sino en grandes embarcaciones. Ni estas pueden entrar en el puerto actual, ni en ocasiones hay espacio aun para las de menor calado, como queda dicho, ni desahogo suficiente para hacer en condiciones regulares las faenas de carga y descarga.

Cítanse en la Memoria numerosos ejemplos de puertos

extranjeros donde se han hecho costosas obras á fin de aumentar su capacidad cuando el movimiento era igual, ó menor del que hoy tiene Gijon. Para un tráfico de 200.000 á 240.000 toneladas efectivas, no dispone más que de una superficie abrigada de 2,87 hectáreas en la dársena y 2 hectáreas aprovechables para el fondeo en el ante-puerto, con una línea de muelles para atraque de 540 metros, lo cual dá un movimiento de 330 á 390 toneladas por metro, sin contar los lastres que no figuran en esta cifra, pero necesitan su parte alícuota de muelle para la descarga. Este número es en absoluto comparable al de los puertos de mayor tráfico del extranjero y ántes de llegar á él se han realizado en muchos considerables ensanches, y es mayor si se tiene en cuenta los medios perfeccionados que allí se emplean para la carga y descarga que en Gijon se hace de la manera más imperfecta, si se exceptúan los carbones de Langreo.

A estas razones que hacen indispensable la ampliacion del puerto, hay que añadir otra muy poderosa; se ha concedido á un particular la ejecucion en la playa de Pando de obras que no pueden considerarse como ensanche del puerto, que aumentan las dificultades para entrar en él, que dejan por ante-puerto la rompiente de la barra, que darán lugar á reclamaciones de las autoridades de marina y de los navieros, y en fin que vienen á hacer más urgente la ampliacion propuesta.

Si esta es hoy de necesidad ¿qué sucederá el dia en que se termine el ferro-carril del Noroeste? Si ese dia no hay un gran puerto, se esterilizarán en parte las ventajas de la vía férrea.

Antes que todos estos motivos y sobre ellos hay otro para encarecer la urgencia de las obras propuestas: la humanidad pide un puerto de refugio en la costa de Astúrias, tan brava y tan falta de abrigo, para el gran número de barcos que con frecuencia le necesitan, y esta consideracion la más importante de todas, debe servir de impulso para vencer todo género de obstáculos.

La obra proyectada como más detalladamente se espli-

cará, tendrá dos diques porque uno solo no daría tranquilidad bastante para que el ante-puerto fuera cómodo y el espacio abrigado propio para verificar en él operaciones comerciales.

Aunque la necesidad de dejar dentro la barra no impusiera la de proyectar un extenso puerto, lo aconsejaría la prevision del movimiento probable y crecientes necesidades del comercio. Observando lo que acaeció en puertos extranjeros que hallándose en condiciones análogas realizaron mejoras importantes, y teniendo en cuenta la afluencia de todo género de mercancías terminado el ferrocarril del Noroeste, y la considerable salida de carbon cuando pueda exportarse en grandes barcos y competir ventajosamente con el inglés en el Mediterráneo, considerando todo esto y el incremento que ha tenido el comercio con las obras ejecutadas, parece muy probable que ántes de muchos años se exportarán é importarán por Gijon 1.000.000 de toneladas, por consiguiente se necesita un puerto que sea auxiliar del comercio y no obstáculo á su prosperidad.

RESÚMEN DEL CAPÍTULO II.

1.º Trata de los vientos en esta costa y el índice es el siguiente:

Vientos; Clasificación.—Elementos que deben considerarse en el viento, (dirección, intensidad, duración).—Vientos, reinante, dominante, borrascoso.—Vientos giratorios.—Vientos periódicos.—Intensidad relativa y absoluta de los vientos en esta costa.—Intensidad de los vientos con relación á la posición del sol.—Relación entre los vientos polares y ecuatoriales.—Ley de sucesión de los vientos en esta costa.—Efectos que produce el viento sobre el mar.—Cambios que experimenta en la proximidad de la costa.—En dirección.—En intensidad.—Deducciones.

Acompañan á este párrafo diez y ocho estados de observaciones anemométricas, los seis primeros contienen el número de millas recorridas por el viento en las diferentes horas del día, durante los meses de Febrero á Julio ámbos inclusive; en los seis de la segunda serie está consignado el número de millas que el viento recorrió en la dirección de cada uno de los ocho vientos principales, también en todos los días de Febrero á Julio inclusive; y por último, los seis de la tercera serie contienen la duración del viento en horas en las ocho direcciones cuyo recorrido consta en los cuadros de la serie anterior.

2.º Se estudian los efectos de las olas y dirección de la marejada en esta costa. El índice de las cuestiones tratadas, es el siguiente:

Olas.—Marejada, su dirección dominante.—Vagas.—Que-

dadas.—Altura de las olas.—Fuerza de las olas.—Diferente efecto que producen las olas sobre las obras, según el estado de sus moléculas.—Profundidad á que llegan sus efectos.—Consecuencias que se deducen para la forma de los diques exteriores.

3.º Las corrientes y resacas constituyen la materia del párrafo cuyo índice puede dar ligera idea de la manera como están estudiados estos fenómenos; dice así:

Corrientes generales y de la costa, su dirección é intensidad.—Revesas.—Hileros.—Corrientes de marea.—Resacas; por trasmisión lateral; por desviación gradual; por reflexión.—Medios de evitar que las corrientes y resacas sean causa de perturbación en el puerto.

4.º El último de los párrafos destinados al estudio de los agentes y fenómenos naturales que más directa relación tienen con las obras de puertos, trata de las mareas y su resúmen es el siguiente:

Mareas.—Marea solar y lunar.—Mareas semi-anual y semi-mensual.—Mareas diurna y semi-diurna.—Desigual altura de las pleas y bajas consecutivas.—Diferente altura de las pleas de sizigia.—Influencia de los vientos y la marejada.—Idem de la presión atmosférica.—Curvas de marea.—Carrera máxima de la marea.—Idem mínima.—Idem media.—Nivel medio.—Establecimiento del puerto.—Unidad de altura.—Coeficientes de marea.—Observaciones.

Acompañan á este párrafo doce estados; en los seis primeros se consignan las horas de plea mar observadas y calculadas durante todos los días de Enero á Junio inclusive. Los seis estados siguientes contienen, también diariamente, las alturas de la oscilación de la marea observada y calculada durante el mismo período de tiempo indicado anteriormente.

RESÚMEN DEL CAPÍTULO III.

1.º El capítulo III de la memoria empieza por estudiar las condiciones generales á que deben satisfacer los puertos; trata luego de las especiales de esta costa y entra en una descripción sumaria de la parte comprendida entre el cabo de Peñas y el de Torres.

2.º Continúa despues la descripción detallada de la costa entre el cabo de Torres y el de San Lorenzo, siendo esta parte la primera que se incluye en el informe correspondiente á este capítulo.

3.º Para dar una idea del grado de confianza y exactitud que pueden alcanzar las operaciones llevadas á cabo para el levantamiento del plano en la parte de costa comprendida entre los cabos ántes citados, se copia en el informe íntegro el método seguido en estos trabajos y operaciones practicadas para llevarlos á cabo; el índice de este párrafo dice así:

Operaciones topográficas para el levantamiento del plano de la costa.—Su extension.—Orden de ejecucion.—Límite de exactitud probable.—Operaciones de detalle.—Contorno de la costa.—Líneas de baja y plea mar.—Alturas de los cabos de Torres y San Lorenzo.—Curvas de nivel en el Humedal.—Idem en Santa Catalina.—Plano de la poblacion.—Trazado de la meridiana.

4.º Por la misma razon que el párrafo anterior se incluyó en el informe el relativo al sondeo, en el cual además de explicarse el orden, método seguido en las operaciones y grado de exactitud probable, se hace una breve

descripcion de los bajos tanto exteriores á la concha de Gijon, como los en ella comprendidos; el índice es el siguiente:

Sondeo, sistemas empleados.—Sondeo de los bajos exteriores.—Amosucas del Oeste.—Punta de Amandi.—Martin.—La Moral.—Amosucas del Este.—Aviado.—Línea de la Punta del Cervigon al cabo de Torres.

Sondeo detallado de la zona en que pueden ejecutarse obras para el ensanche del puerto.—Grado de exactitud probable.—Dificultad de determinar la naturaleza del fondo.—Operaciones de comprobacion.—Curvas de nivel, plano á que están referidas.

Bajos interiores ó de la Concha.—La Osa.—La Figar.—Serrapio de mar.—Piedra de San Justo.—Piedra de la barra ó del Cervigon.—Piedra de Juan Sancho.—Serrapio de tierra.—Piedra del Hueso.—Piedra del Vendaval.

RESÚMEN DEL CAPITULO IV.

Trata este capítulo de las condiciones generales de la zona en que pueden ejecutarse obras de ensanche. Se examinan despues las diversas obras que pueden proyectarse en esta zona y se comparan bajo los puntos de vista náutico, comercial y económico.

Se incluye en el informe el exámen general de las obras que pueden proyectarse al Oeste del Cerro de Santa Catalina y las condiciones de esta parte de la zona estudiada.

RESÚMEN DEL CAPÍTULO V.

En este capítulo se discuten detenidamente, los diversos sistemas de construcción de diques, tanto de escollera como de fábrica concertada, adoptando esta última por las razones siguientes:

1.^a La menor perturbación que produce, fuera del espacio abrigado, porque las escolleras se convierten á veces en verdaderos escollos:

2.^a Por su mayor estabilidad:

3.^a Por su menor coste:

4.^a Porque se hacen en menos tiempo que también vale dinero y mucho, cuando de la construcción de un puerto depende la prosperidad de una comarca; y más que dinero, si puede servir de refugio, donde es muy necesario.

Para la construcción de la fábrica concertada, se adoptan bloques artificiales de hormigón hidráulico, que ofrecen sobre los naturales, la ventaja de poderlos emplear de las dimensiones que se crean necesarias para obtener desde luego una estabilidad que no se conseguiría con aquellos, y evitar por lo tanto los destrozos que los temporales hacen en construcciones con piedras de poco peso. Puede también con grandes bloques avanzar la obra más rápidamente que empleando piedras naturales necesariamente de menor tamaño.

Se prefieren los bloques á los sacos de hormigón, porque estos necesitan sumergirse en el momento de estar á punto de fraguar y hacerse por lo tanto cuando ván á emplearse y muy cerca del punto donde han de colocarse; lo

cual haría que esta no pudiese adelantar sino con gran lentitud. Además hay dificultad, en la práctica, imposibilidad puede decirse, de que en una obra de mucha consideración todos los sacos se sumerjan precisamente cuando conviene, ni un minuto ántes, ni un minuto despues. Con los bloques se evitan estos inconvenientes porque se tienen hechos con anticipacion, pudiendo desecharse los que resulten defectuosos.

Tambien se examina detenidamente el parecer de los que opinan que los morteros hidráulicos fabricados con cemento de Zumaya, no resisten la accion química del agua del mar, contra cuya opinion se presentan razones y hechos observados en varias obras y en el puerto de Gijon.

CAPÍTULO V.

Descripcion del proyecto.

Segun se deduce de la idea general que hemos dado al tratar de las obras que podian ejecutarse al Oeste del Cerro de Santa Catalina, el espacio que haya de abrigarse está comprendido entre dos diques, uno que por su posicion denominaremos del Norte y que avanza al mar más que el otro que llamaremos del Sur.

LONGITUD DE LOS DIQUES. — Ambos arrancan de tierra, el primero de un punto próximo al faro de Santa Catalina, en el Cerro del mismo nombre; comienza con una curva de 870 metros de radio y 551,68 de desarrollo, sigue una alineacion recta de 210 metros y luego una curva de 100 metros de radio y 104,99 de desarrollo, continúa una alineacion recta de 186 metros hasta el extremo que termina por una semi-circunferencia de 10 de radio.

El dique del Sur arranca de un punto situado entre la ría de Vaones y el cerro de Corona, empieza con una alineacion recta de 669,00 metros de longitud, sigue en curva de 795 metros de radio y 360,75 metros de desarrollo y continúa en recta 514,70 metros, terminando como el anterior por una semi-circunferencia de 10 metros de radio.

Las dimensiones anteriores son todas contadas sobre los ejes de ambos diques.

CONDICIONES Y ACCIDENTES DEL FONDO EN LA TRAZA DE LOS

DIQUES. — Enumeraremos brevemente las condiciones y accidentes del fondo en la parte que comprende la traza de los diques. El del Norte corta la línea de baja mar equinoccial á los 35 metros del arranque; el fondo es de roca y desciende rápidamente teniendo 5 metros de calado á los 161,80 metros, y desde este punto, excepcion hecha de uno que se encuentra á 200,40 metros del origen, continúa aumentando la profundidad; corta á la curva de 10 metros á los 320,78 y á los 359,78 atraviesa un placer de arena con calado de 11,00 término medio, á los 446,78 vuelve la roca y continúa el fondo con ligeros accidentes disminuyendo el calado en general entre las distancias 482,98 y 715,78 al origen, siendo el minimum en este intervalo 6,80 metros, á los 791,38 vuelve á cortar á la curva de 8 metros, continuando con esta ó mayor profundidad hasta el fin, y atravesando otro espacio de arena entre las distancias 803,38 y 1032,67, terminando la cabeza su fondo de roca y á la distancia 1052,67 que es la longitud total del dique contada sobre el eje. El dique del Sur puede construirse en seco aprovechando la baja mar en los primeros 563,00 metros que median entre su arranque y la baja equinoccial, desde este punto el fondo continúa descendiendo hasta los 846,00 metros en que alcanza la profundidad de 4,85 metros, se eleva luego hasta los 941,15 al origen para volver á descender hasta los 1067,75 en que tiene 6,60 metros de calado y atraviesa un pequeño placer de arena de 62 metros ascendiendo luego el terreno hasta la distancia de 1120,05, comienza otra vez á descender á los 1180,05 llegando al calado máximo de 8,00 metros á la distancia de 1314,65 del origen, atravesando una extension de arena de 166,00 metros, disminuye luego el calado hasta 6,00 metros á los 1377,15, llegando á 7 metros á la distancia de 1485,65 y teniendo la cabeza su asiento sobre uno de los crestones de la piedra de San Justo con calados de 5,00 á 5,50 metros y á 1544,45 metros del origen del dique.

SECCION TRASVERSAL DE LOS DIQUES. — Indicada ya la forma de la seccion transversal de los diques al tratar del siste-

ma de construcción adoptado, réstanos solamente dar á conocer sus dimensiones y la manera de estar distribuidos los distintos materiales que componen el cuerpo de la construcción.

Hasta dos metros sobre la línea de baja mar equinoccial ya digimos que se consideraba como fábrica constantemente sumergida y por lo tanto hecha de distinto modo aunque no con diferente material.

En los puntos en que el terreno es de roca se igualará esta con hormigon eminentemente hidráulico, hasta enrasar á la altura necesaria para que entre el plano del hormigon y el de baja mar puedan sentarse una, dos, tres ó más hiladas de bloques artificiales y como tienen dos metros de altura, aquella deberá ser siempre un múltiplo de este número. Por la parte exterior ó del mar se colocarán siempre dos bloques uno á soga y otro á tizon, formando así un muro de cinco metros de espesor, pues los bloques tendrán $3 \times 2 \times 2$ cubicando por tanto 12 metros y serán todos iguales para facilitar el asiento; por la parte interior sólo se colocará una fila á tizon formando así un muro de tres metros de grueso; estas dos partes del dique se ligarán entre sí por muros trasversales de 4 metros de grueso al nivel de baja mar y espaciados de 20 en 20 metros; el intervalo comprendido entre los muros exterior é interior y los trasversales se rellenará con piedra del tamaño que den las canteras, mezclada de modo que los huecos se reduzcan al minimum. El talud tanto al exterior como al interior, será de un quinto que consideramos más que suficiente para el asiento, no habiendo ventaja para la estabilidad en aumentarlo y teniendo el inconveniente de llevar mayor cantidad de material á medida que hay más profundidad.

ZÓCALO DE LOS DIQUES.—A partir del nivel de baja mar equinoccial hasta el de mareas muertas, el relleno de pedraplen se suprime para sustituirlo por un banco de hormigon que enlace en toda la extensión de los diques las dos hiladas superiores, que segun digimos están á la altura en que la acción de las olas es más destructora y temible. Por la parte exterior queda una banquetta ó berma de un metro,

habiéndola reducido á cuarenta centímetros por el interior; el principal objeto al aumentar el retallo exteriormente ha sido que de este modo puedan corregirse al llegar al enrase de esta parte las irregularidades cometidas en los replanteos inferiores y asiento de los bloques. Desde el nivel del plano superior del zócalo empieza la parte que puede construirse en seco aprovechando las mareas, y por lo tanto se modifica la manera de emplear el material. Todo el cuerpo superior se fabricará con hormigon en masa encerrado en moldes de la forma conveniente.

CORONACION DE LOS DIQUES.—Esta parte tiene 11 metros de ancho en la base y 10 á la altura del pavimento interior, que se encuentra á 5 metros sobre el zócalo ó 7,00 metros sobre la baja mar equinoccial, 2,50 metros mas alto que la plea de mareas vivas ordinarias y 1,75 más que las pleas equinocciales extraordinarias. A la altura del pavimento interior quedan para ancho de éste 6 metros, y los cuatro restantes forman el espaldon cuyo piso está cinco metros sobre el anterior, por la parte del mar lleva un pretil de 1,70 de altura y 0,80 metros de grueso, con un contrafuerte interior de 0,60 metros en la coronacion, 0,80 metros en la base y 0,60 de alto, quedando por lo tanto un anden de 2,20 metros para circular sobre el espaldon. La parte superior del dique tampoco estará formada por un macizo homogéneo, sino por dos, uno exterior de 5,00 metros de ancho en la base y 4,00 metros en la coronacion, con 10,00 metros de altura hasta la misma, y otro interior de tres metros de ancho tanto en la base como en el pavimento y cinco metros de altura; el paramento de este último será vertical y el del primero formado por un arco de círculo de 25 metros de rádio hasta el principio del caveto que forma la cornisa, que está á su vez formado por otro arco de 2,00 metros de rádio, terminando despues por una faja plana y presentando un saliente ó resalto sobre el paramento de 0,80 metros: desde la parte superior de la cornisa al piso del espaldon queda 1,00 metro, terminando al exterior por el pretil cuyas dimensiones ya hemos indicado más arriba. Para enlazar la parte interior y exterior

de la obra, se construirán macizos transversales de hormigon de 3,00 metros de ancho y á doble distancia que los de la parte sumergida; los intervalos se rellenarán con piedra que puede ser de menor tamaño que la empleada con igual objeto en la fábrica sumergida.

La altura del pavimento interior será la misma para ámbos diques hasta llegar á la semi-circunferencia de las cabezas, donde se elevará el piso tres metros para evitar que las olas monten sobre ellas al encontrarse sin el obstáculo que el espaldon les oponía. El principal objeto de este aumento de altura en la terminacion del dique es que desde él se pueda dar auxilio á los buques que lo necesiten sin temor de que las olas inunden la cabeza.

El espaldon en el dique del Norte tiene todo él la altura y ancho que hemos dicho ántes, pero en el del Sur sólo tiene 3,00 metros de altura y 3,20 de ancho desde el arranque hasta el principio de la curva, es decir, en los primeros 669,00 metros; fácilmente se comprende el motivo de esta reduccion en las dimensiones, porque en esta parte las olas tienen menor altura y además por su direccion con respecto al dique correrán á lo largo de él sin elevarse mucho en el choque.

GALERIA DE SERVICIO EN EL PARAPETO.—En toda la longitud del espaldon tanto del dique Norte como del Sur, correrá una pequeña galería interior de 1,20 metro de ancho y 2,60 metros de altura, cuyo objeto es poder llegar á cubierto hasta la cabeza en los dias de temporal en que las olas pudieran rebasar el pretil y hacer peligroso el tránsito por el dique, como sucede hoy en el de Santa Catalina. En estas galerías correrán dos carriles sobre los cuales irán las vagonetas que sirvan para trasportar los cables que puedan necesitarse al dar auxilio á los buques desde las cabezas.

MUELLES DE RIBERA.—Los diques como hemos dicho arrancan de tierra, pero quedando entre las líneas de plea y baja mar un gran espacio, puede aprovecharse para construcciones urbanas y almacenes con solo construir muelles de ribera. El del Norte comenzará en la cabeza del actual.

dique de Santa Catalina, cuyo espaldon se hará desaparecer por innecesario; en la primera alineacion tendrá 220,00 metros, volverá luego al N. E. en una longitud de 100,00 metros y con direccion al E. y línea de 350,00 metros llegará al dique del Norte. El calado á lo largo de este muelle varía entre 2 y 4 metros en baja mar viva equinoccial. Con este muelle se gana al mar una superficie de 66.800 metros cuadrados sin contar lo que se haya de desmontar en el cerro de Santa Catalina al extraer piedra para hormigon y tierras para relleno.

El muelle de ribera del Sur tiene dos alineaciones, la primera de 300 metros que descontando 50 de la boca de la dársena que se proyecta en la ría de Vaones deja 250 útiles de línea de atraque, la segunda alineacion tiene 620 metros, el calado varía de 1,00 á 2,00 metros en baja mar viva equinoccial. La superficie ganada al mar hasta la línea de plea asciende á 316.800 metros cuadrados sin contar el espacio que se destina á dársena y diques de carena; de esta considerable extension se reservan 133.800 metros cuadrados á muelles, almacenes y zona de puerto y los 182.200 metros á construcciones urbanas.

DÁRSENA EN NATAHOYO.—Aprovechando el canal natural que hoy existe en la ría de Vaones se deja por él entrada á una dársena abierta, cuya superficie será de 97.200 metros cuadrados y que proporcionará un desarrollo de muelles de 1.900 metros lineales, el fondo en la actualidad es de arena en el centro y roca en los costados, quedando la mayor parte en seco en baja mar viva equinoccial, pero una vez ejecutadas las obras, se rebajará el suelo hasta 3 metros bajo el cero de la escala, con lo cual si bien quedarán barados en mareas vivas la mayor parte de los barcos, no sufrirán por esta circunstancia puesto que en este sitio no habrá resaca alguna y tienen aun bastante agua para estar apoyados. En el ante-puerto actual sólo quedan de 1,00 metro á 1,50 en el punto donde baran los barcos, no tienen muelles donde abarloarse, y sin embargo es muy raro que se quebranten, y cuando esto sucede es en los dias en que las resacas les hacen dar fuertes pantocazos al em-

pezar á barar ó al repuntar la marea. La escavacion se hará en seco para lo cual los muros se construirán impermeables y se cerrará la boca con una ataguía de hormigon, los productos servirán para rellenar los terrenos adyacentes y de este modo puede obtenerse un gran espacio flotable en sitio muy abrigado con un coste pequeño.

MUELLE EN EL DIQUE DEL SUR.—Además de la línea de muelles que proporcionan los de ribera y de la dársena de Natahoyo, consideramos como sitio abrigado y propio para el traque el dique del Sur desde el arranque del muelle de ribera en una extension de 600 metros, teniendo en la casi totalidad de esta línea de 4 á 8 metros de calado en baja mar viva equinoccial. Para que no haya necesidad de dar la vuelta por el canal del Carrero para pasar de la curva de 3 metros exterior ó al N. de la piedra del Vendaval y la del mismo calado al Sur se proyecta volar este bajo entre esos dos niveles, lo cual no es costoso por la poca longitud que media entre ellos.

CONDICIONES DEL ESPACIO ABRIGADO.—Descritos brevemente los diques, muelles y dársena que constituyen el proyecto, veamos cuáles son las condiciones del espacio abrigado. Consideraremos primero las superficies que ocupan los diversos calados dentro de las líneas interiores de los diques del Norte y del Sur, tomando el terreno como existe actualmente, es decir, sin los muelles y dársena que se proyecta ni la limpia de la piedra del Vendaval del Carrero.

El espacio abrigado comprende una extension de metros cuadrados 1.271.987 hasta la línea de pleamar, de estos quedan en seco 493.880 metros cuadrados, restando por lo tanto cubiertos constantemente por el agua 778.107 metros cuadrados: en esta considerable superficie, los calados se encuentran distribuidos del modo siguiente:

Calado mayor de 12 metros en....	1.800	mts. cuads.
» » 11 » en....	13.400	id.
» » 10 » en....	40.800	id.
» » 9 » en....	79.527	id.
» » 8 » en....	125.127	id.

Calado mayor	de 7 metros	en....	172.207	mets. cuads.
»	»	6 »	en....	229.907 id.
»	»	5 »	en....	276.067 id.
»	»	4 »	en....	320.140 id.
»	»	3 »	en....	403.980 id.
»	»	2 »	en....	532.540 id.
»	»	1 »	en....	678.740 id.
»	»	0 »	en....	778.107 id.

Vemos pues que los mayores buques blindados pueden fondear en el ante-puerto, quedando para ellos una superficie de 79.527 metros cuadrados ó sean próximamente 8 hectáreas. Para los mayores barcos de comercio queda una extension de 172.207 metros cuadrados, y podemos considerar como calado útil comercial cualquiera que sea la naturaleza del fondo el superior á 4 metros en baja mar viva equinocial, porque si bien algunos barcos tienen mayor calado, otros no necesitan ni aun esta cota de agua y pueden colocarse en sitios en donde la profundidad sea mayor los grandes y los menores más en tierra, quedan por lo tanto disponibles para la estancia de buques cualquiera que sea el estado de la marea y naturaleza del fondo 320.140 metros cuadrados sin construir más que los diques exteriores ni hacer trabajo alguno de limpia en el espacio que abrigan.

NATURALEZA DEL FONDO.—En esta superficie el fondo es desigual encontrándose en algunos trozos arena y en otros roca, la primera comprende la mayor parte 110.400 metros cuadrados desde la barra hasta la Piedra de San Justo, el dique del Sur y la piedra del Vendaval, con algo del Carrero; hay otros dos placeres de 11.520 metros cuadrados al Sur de este bajo, otro espacio de arena cerca de la boca de 16.000 metros cuadrados y más al interior contiguo al dique del Norte otro pequeño manchon de 7.200 metros cuadrados, todos los cuales reunidos dan un total de arena de 145.120 metros cuadrados comprendidos en calados de más de 4 metros, resultando una relacion de 0,45 entre la superficie de esta y la ocupada por la roca.

Hasta la línea de baja mar viva equinoccial actualmente, sólo existen 54.500 metros cuadrados en el ante-puerto; por lo tanto, ejecutados los diques, quedarían dentro 199.520 metros cuadrados de arena ó sea 0,25 del espacio total abrigado. Contando hasta el nivel de plea mar tendremos fondo de arena y fango en 28.600 metros cuadrados de la dársena vieja, 60.000 en la playa de Pando y 75.400 metros cuadrados en el río de Vaones, cuyas tres partidas dan un total de 164.000 metros cuadrados de arena entre cero y plea mar, que sumadas con las 199.520 comprendidos hasta la baja nos dan 363.520 que representan el 0,29 de la superficie total. Según puede verse por las anteriores cifras y relaciones el fondo no puede calificarse de bueno en el estado actual, puesto que casi el 71 p^o lo constituye la roca, y decimos casi porque para establecer las relaciones indicadas no se han tenido en cuenta pequeños manchones de arena y guijo que existen entre las crestas de la Piedra de San Justo y en el canal actual antes de llegar á la barra. Pero si bien repetimos que el fondo no puede en absoluto afirmarse que sea bueno, si creemos que los 363.520 metros cuadrados constituyen una extensión suficiente de buen fondo, la cual puede bastar para que todos los barcos cuenten con espacio en el tenedero firme aun suponiendo que no mejorase después de realizadas las obras, lo cual no es posible porque según veremos, algunas llevan consigo la limpia de una gran superficie de fondo y otras hacen muy probable que se formen depósitos en sitios en que actualmente son arrastradas las arenas. Esto último tenemos por seguro que sucederá en el pozo que viene á quedar entre la curva de 10 metros y el dique del Norte donde hoy existe solamente un pequeño placer de arena que sin duda recubre alguna profunda concavidad de la roca. Está en efecto probado que la arena se deposita en sitios tranquilos al menos relativamente y tanto más fina cuanto menor sea la agitación de las aguas; ahora, en la superficie arriba mencionada se comprende que haya de ser difícil que los depósitos de arena permanezcan más que en las grietas ó concavidades

profundas de la roca, porque esa parte forma una especie de canalizo entre el Serrapio de mar por el Norte y el cerro de Santa Catalina y la barra por el Sur, y produciéndose rompientes en ambos lados de este canal, durante los temporales deben existir fuertes corrientes y resacas que arrastren los depósitos que en tiempos bonancibles puedan tener lugar. Pero aun suponiendo que no llegaran á realizarse esos depósitos, cuando este espacio esté abrigado por los diques y aun cuando no se haga más limpia que la necesaria para profundizar el fondo en la dársena de la ría de Vaones, realizada esta tendremos una superficie con fondo de arena ó fango en 382.620 metros cuadrados que respecto á la total que despues de ejecutados los muelles de ribera es de 876.587 metros cuadrados, representa el 44 por 100, relacion mucho mas favorable que la consignada más arriba y que puede tener la seguridad de obtenerse en cuanto se ejecuten las obras proyectadas. Estas, repetimos, que segun todo hace presumir y esperar, harian que el fondo mejorase mucho aun en los puntos donde no se haga limpia alguna. Como prueba, podemos citar lo que ha sucedido en el ante-puerto cuyo fondo era en su totalidad de roca; pues bien, despues de voladas las restingas más altas en todos los puntos donde hay tranquilidad, siquiera sea relativa, han tenido lugar abundantes depósitos de arena, entre los cuales se encuentran varias especies de foraminíferos que como es sabido sólo pueden vivir en sitios donde la arena no tiene movimiento, pues en otro caso el roce de esta destruye sus delicados caparazones. Tenemos pues por seguro que en las partes más abrigadas, habrá depósito de arenas, que será beneficioso en un principio y que si llegasen á ser demasiado abundantes, obligarían á recurrir á limpias periódicas para mantener el calado necesario, como sucede en la dársena actual y acontecerá en la que se proyecta. Pero esto al principio será una ventaja y despues pequeño inconveniente que obligará á destinar alguna mayor suma para la conservacion, pero que no alcanzará nunca las proporciones de los depósitos que tienen lugar en algunos puertos

del Mediterráneo ó en bahías muy cerradas en las cuales desaguan rios como en Pasages.

DISTRIBUCION DEL ESPACIO ABRIGADO.—Indicadas las condiciones de calado y tenedero que reúne la superficie en que se proyecta la ampliacion del puerto, veamos que área comprende cada una de las partes que la constituyen:

En la dársena actual.....	28.700	MTS. CUADS.
Ante-puerto actual y ensanche en construccion.....	111.600	id.
En la nueva dársena de la ría de Vaones.....	<u>92.200</u>	id.
Total de superficie en el puerto.....	237.500	id.
Idem id. en el ante-puerto.....	<u>639.087</u>	id.
Total de superficie flotable.....	876.587	id.

De esta superficie tendremos la dársena y una parte del ante-puerto actual que descubren en baja mar equinoccial, mientras que otra parte (5,5 hectáreas próximamente) y la dársena que se proyecta, conservan de 1 á 3 metros de agua en el ante-puerto y tendrá tres en la nueva dársena.

Resulta por lo tanto que en la parte destinada á dársena y puerto, muchos barcos quedarán barados en las mareas vivas, pero algunos tan poco tiempo, que casi no puede contarse ésto como inconveniente, ó es muy pequeño. Veamos en efecto lo que sucederá en la nueva dársena de la ría de Vaones. Hemos dicho que el fondo quedará tres metros más bajo que el cero de la escala; este ya hemos visto que puede considerarse como un minimum absoluto y por lo tanto nunca habrá menos agua en dicha dársena. En las mareas vivas equinocciales que en el trascurso de un año vienen á tener sus máximos en 24 dias, quedará como minimum medio 3,625 metros y maximum tambien medio 8,075. En 120 dias la carrera de la marea pasa de 3,00 metros, siendo su término medio en los mismos 3,20 metros, y por tanto los niveles de agua

en la dársena de 7,475 en plea y 4,279 metros en baja. En 153 días la carrera media no excede á 2,40 metros y los niveles correspondientes serán 7,075 y 4,675 metros. En los 68 días restantes del año el término medio de la carrera es 1,60 metros y los niveles en la dársena 6,675 y 5,075. En fin, estando el nivel medio á la cota 2,875 de la escala, el calado oscilará sobre y bajo 5,75 más ó ménos segun sean las mareas vivas ó muertas y en las proporciones indicadas por las cifras anteriores, de las cuales resulta que aún en las menores mareas podrán entrar, salir y moverse en la dársena buques de 6,50 metros de calado, no necesitando consultar el estado de la oscilacion los que no pasen de 5 metros. Doscientos setenta y tres días podrán efectuar iguales maniobras barcos que calen 7,00 metros en plea mar y á toda hora los que no pasen de 4,00. Por último, en 24 días pueden entrar buques de 8,00 metros en plea, pero todos los que tengan más de 3,50 metros de calado, tienen que adelantarse á la baja mar ó esperar á que pase para efectuar sus maniobras. De todo lo expuesto resulta con evidencia, que si bien la dársena es abierta y de mareas, la casi totalidad de los barcos que la frecuenten estarán á flote siempre, y los demás barados poco tiempo; y por lo tanto para los primeros, es decir, para la generalidad, no puede considerarse como una dársena de mareas, puesto que no necesitan tener en cuenta el estado ó fase de este fenómeno al efectuar sus maniobras.

Si á esto agregamos que en los 600 metros lineales del dique del Sur que pueden servir para atracar, hay de 4 á 8 metros de agua en baja mar viva equinoccial, y que en 32 hectáreas quedan en la misma fase de la marea de 4 á 12 metros, inútil es esforzarse en demostrar que á más de la parte del puerto en la cual solo podrán efectuar los barcos sus maniobras en ciertas horas, hay espacio suficiente para que un gran número de ellos entren, salgan y cambien de fondeadero y estén á flote en todas las fases de la marea.

DISTRIBUCION DE LA ZONA DEL PUERTO Y TERRENOS GANADOS AL MAR.—La zona del puerto tiene anchos distintos segun se ha considerado que habrá más ó ménos movi-

mimiento comercial en la parte de muelle que la limita. Así tenemos, que en el frente del muelle del Norte solo se dejan 30 metros, porque el tráfico será menor que en el del Sur y en los de la nueva dársena, por eso á estas zonas se ha señalado el ancho de 40 metros á la primera y 60 metros á la segunda. Tal vez parecerán exageradas tales latitudes, pero debe tenerse en cuenta que por ser esta parte del puerto más abrigada y encontrarse próxima á las estaciones de las dos vías férreas que tienen su término en esta villa, se ha de acumular en ellas la mayor parte del movimiento del puerto, tanto de carbones y minerales como de carga general. En la zona del puerto deben además existir almacenes de depósito cubiertos, ó nó, según la clase de mercancías á que se destinen, para que los barcos puedan descargar en ellos inmediatamente en el caso de no tener estas destino y medios de transporte para el interior, por lo cual se dividirá el ancho en tres partes iguales, destinando la primera á gruas y vías, la central á almacenes de depósito cubiertos, ó á la intemperie si son para carbones ó minerales, y contigua á las casas la tercera para carros, tramvías, etc. Es además una gran ventaja para el comercio y la navegacion disponer de mucho espacio, porque la falta de él se traduce en dificultades y retrasos en todas las operaciones que en último término resultan más costosas por este motivo. En este caso es más necesario por la naturaleza de las mercancías que constituyen la mayor parte del tráfico tanto de importacion como de exportacion y porque disponiéndose de terreno suficiente sería imperdonable falta no dejar el espacio necesario para que el movimiento comercial del puerto se haga en las mejores condiciones. En efecto, á pesar de destinar 152.680 metros cuadrados para zona y almacenes de depósito, aun quedan disponibles 231.000 metros cuadrados que sumados con 15.000 metros cuadrados que será preciso desmontar en el cerro de Santa Catalina para extraer materiales, dan un total de 246.000 metros cuadrados para edificaciones urbanas, y como en toda esta superficie la mayor línea es la de los muelles en la cual ya queda

una ancha calle, deduciremos 114 para las interiores y resultará en definitiva una extensión de 184.500 metros (1) cuadrados disponible para la venta y construcción de casas, sin contar los almacenes de depósito. Esta considerable superficie está situada en puntos de la población en que tiene ya el terreno un gran valor hoy día y no es aventurado afirmar que ejecutadas las obras éste se duplicará en un período de tiempo no muy largo; y por lo tanto la venta de estos terrenos disminuye en una no despreciable cifra el sacrificio que es necesario hacer para la construcción de un gran puerto en Gijón.

(1) Hecha la distribución en manzanas, aunque sin carácter de definitiva, resultan 212.000 metros cuadrados para construcciones urbanas.

COMPARACION

de las obras proyectadas en Gijon y en el Musel.

Para establecer la comparacion entre el puerto proyectado en el Musel, y el que se proyecta para ampliar el de Gijon, nada nos parece tan conducente como examinar hasta qué punto satisfarían uno y otro las principales condiciones que deben llenar los puertos de refugio y los comerciales. De estas se comprende que no todas tienen la misma importancia y las encontramos clasificadas generalmente en *necesarias* y *relativas*, de las cuales se deducen las de trazado.

Así se clasifican en la Memoria que acompaña al proyecto de puerto de refugio en el Musel y no tendríamos inconveniente en seguir el mismo orden que en el citado trabajo, si no encontráramos la importante omision entre las condiciones necesarias de que el puerto se tome *directamente* con el mayor número de vientos posible y especialmente con los tormentosos. Apenas se concibe como no figura en primer término y casi estamos por decir aparte de las otras, porque tratándose de un puerto de refugio, esta condicion dista más por su importancia de las otras calificadas de necesarias, que estas de las relativas. Se comprende, en efecto, que todo el abrigo y tranquilidad que pueda encontrar un buque en el más resguardado puer-

to, son inútiles sino logra entrar en él con los vientos tormentosos, es decir, cuando es más necesario.

Hecha esta advertencia, seguiremos el orden que establece el Sr. Perez de la Sala en la primera parte de su *Tra-
tado de Puertos*, indicando cuales condiciones corresponden en la Memoria del proyectado de refugio en el Musel, á las que vayamos estableciendo.

«Un puerto, dice el señor la Sala, ha de poseer, en primer lugar, puntos de reconocimiento que lo hagan fácil de reconocer á distancia, para que el buque se prepare de antemano á tomarlo sin correr el azar de no alcanzarlo por no haber seguido en tiempo oportuno la direccion conveniente.» Esta misma condicion se incluye en la Memoria del puerto de Refugio del Musel como la 5.^a de las necesarias, y no es menester que nos detengamos á examinar hasta que punto la satisfacen ambos emplazamientos, porque los dos son iguales bajo este respecto.

ABRIGO DE LA MAREJADA, DEL VIENTO Y DE LAS CORRIENTES.—Condiciones necesarias 1.^a, 2.^a y 3.^a de la Memoria del proyecto en el Musel. Dice el señor la Sala: «El puerto debe estar al abrigo de la marejada y la direccion de ella debe estudiarse cuidadosamente para situar la boca ó entrada. La marejada tiene en la proximidad del puerto mas influencia sobre la marcha del buque que en alta mar; la menor velocidad que entonces lleva el buque, le hace gobernar peor, el espacio donde le es permitido moverse y por donde ha de pasar es mas reducido y si en la entrada falta el viento corre el riesgo de perderse.» (1)

»Por todas estas razones conviene situar el puerto al abrigo de la marejada y resguardado de ella por una ó muchas puntas salientes que rompen su fuerza. Uno de los problemas más importantes para fijar la situacion del puerto, sería determinar hasta qué distancia se extiende la influencia de una punta como abrigo, y en donde se hace sentir más su influencia; este resultado solo es posible obtenerlo en cada localidad por medio de la observacion

(1) Las palabras subrayadas indican la importancia para el caso presente de la idea que expresan; no que estén del mismo modo en la obra que se cita.

»y variará con las circunstancias de la situación, de la
»mar, del viento, etc. Desde aquel punto en que ha queda-
»do amortiguada la marejada, las olas volverán á formarse
»creciendo á partir de él hasta tomar un máximun de in-
»tensidad.

»Aunque el puerto deba situarse al abrigo de las puntas,
»no es esto decir que sea oportuno establecerlo en las puntas
»mismas; ANTES POR EL CONTRARIO, CONVIENE HUIR DE ELLAS
»POR LAS RAZONES YA EXPUESTAS. Queda dicho que sobre
»ellas solian desarrollarse violentas corrientes conocidas
»con el nombre de *raz marée* y que tanto las puntas mis-
»mas como las prolongaciones submarinas dan origen á
»otras corrientes que alteran el régimen de la costa é in-
»fluyen y modifican la marcha del buque sometido á ellas.»

Segun hemos indicado en la memoria del puerto del Mu-
sel se dice «que la localidad en que se haya de establecer
»un puerto de refugio, debe estar naturalmente resguar-
»dada de la acción de la marejada, lo cual quiere decir
»en esta costa que debe estar abrigada del rumbo del N. O.
»que es el que marca la dirección de aquella.»

Por lo que se ha copiado del tratado de puertos del señor
la Sala, vemos que hay perfecta armonía en cuanto á la
necesidad de proporcionar á todo puerto abrigo de la mare-
jada, pero en la memoria del puerto del Musel se añade
que debe tenerlo *naturalmente* y esto no puede conseguir-
se mas que por medio de algun cabo ó punta saliente sobre
la cual choque la mar.

Ya se comprende que este abrigo natural, no es mas que
relativo y no bastante, puesto que es necesaria la cons-
trucción de un puerto de refugio; lo que no es evidente ni
aun claro, és que el puerto deba situarse precisamente en
la inmediación y al redoso de la punta ó cabo que le pro-
porciona el abrigo; porque como dice el señor la Sala, con-
viene huir de la proximidad de las puntas, siendo mas vio-
lentas cerca de ellas, las corrientes que alteran el régimen
y modifican la marcha del buque. Lo que es preciso deter-
minar en cada caso, es la distancia á que llega el abrigo
del accidente ó promontorio que defiende de la marejada.

En el caso presente debemos hacer constar que la prolongacion submarina del cabo de Torres se estiende poco y aunque no tenemos observaciones exactas sobre el particular, la naturaleza del fondo y la profundidad, indican que la rompiente de Riastaches no debe estenderse á mas de 200 metros al N. E. del cabo; pero no por eso deja de ser un inconveniente tener que pasar sobre este escollo para tomar el puerto proyectado en el Musel y puede asegurarse que con tiempo y mar gruesa, ningun barco pasará tan cerca del cabo de Torres como se supone en el proyecto y es necesario para tomar el puerto. Bajo este punto de vista el emplazamiento en Gijon ofrece ventajas evidentes, y si bien el abrigo que presta el cabo de Torres no es tan completo como en el lado opuesto de la concha, es suficiente para que combinado con el que proporcionen los diques no tengan los barcos nada que temer de la accion de la marejada.

Respecto á los vientos dice el señor la Sala. «Tambien »el puerto deberá estar abrigado de los vientos tormento- »sos por las tierras contiguas, por eso las costas altas son »mas apropósito para ello que las playas bajas. *Las pun- »tas son igualmente perjudiciales porque despiden rachas »de la parte de tierra y desatracan los buques ó impiden to- »mar la entrada. En las inmediaciones del puerto los vien- »tos deberán ser seguidos sin rachas ni contrastes.»*

El Sr. Regueral dice en su memoria condicion 2.^a de las necesarias: «Debe además estar naturalmente abrigada de »los vientos del 3.^o y 4.^o cuadrante, que son en esta costa »los mas tormentosos en la estacion de invierno y de los »que por consiguiente debe ofrecer á los buques el puerto »de refugio el principal amparo.» En las anteriores líneas hay un error de concepto que es necesario rectificar: los barcos no necesitan en esta costa amparo de los vientos, sino de la mar que estos levantan y sobre todo de los dos elementos reunidos que es lo que constituye el temporal: si los vientos del 4.^o cuadrante no recorriesen una estensa línea de agua y no levantasen por esta causa grandes olas, poco ó ningun peligro ofrecerian para los buques con tal

que por su direccion no los echase sobre la costa. En general el viento no es un peligro grave para los barcos, á menos que tenga la intensidad de los huracanes ó ciclones de los mares tropicales, ó constituya travesia y el buque no pueda zafarse de la costa. De suerte que no se pensaria en puertos de refugio para los Oestes y Noroestes, como no se piden para los Nordeste y Estes si aquellos no viniesen acompañados de mar. Hecha esta aclaracion respecto á la influencia de los vientos; es evidente que á igualdad de otras condiciones será mejor el puerto donde menos molesten. ¿Y cómo puede esto conseguirse para uno de refugio en la costa cantábrica?

Segun el Sr. Regueral situándolo á la falda de una elevada montaña. Pero está fundada en la observacion la opinion de que *las puntas son igualmente perjudiciales respecto al viento porque despiden rachas de la parte de tierra y desatracan los buques ó impiden tomar la entrada*. Si esto sucede con las puntas en general ¿qué no acontecerá con la de Torres dada su forma y condiciones especiales? Avanza al mar sobre toda la costa con gran altura y escarpes casi verticales, por consiguiente el viento al chocar contra ella tiene que ser reflejado por este obstáculo y cuando lo haya rebasado, se precipita por la opuesta ladera como furiosa cascada produciendo vertiginosos remolinos. Así acontece en efecto, ya sea el viento bonancible como el Nordeste, ya duro como los Oestes y Noroestes, siempre en las inmediaciones del cabo sopla racheado y se experimentan contrastes. Y no vale citar pareceres en contra que no pueden apoyarse en la esperiencia; dada una montaña que avanza al mar un kilómetro al Oeste y más de dos al Este, de laderas escarpadas con alturas de 130 á 80 metros, necesaria, indefectiblemente tienen que reflejarse los vientos al chocar contra ella y los que pasen por cerca de su cima precipitarse despues de rebasarla produciendo torbellinos que llegan hasta el mar; á no demostrar que los fluidos siguen en la proximidad de Torres leyes distintas que en las otras montañas, tiene que soplar el viento racheado y se han de sentir contrastes en su cercanía.

De modo que el abrigo que de los vientos tormentosos proporcione á los buques que estén en el puerto será grande, no cabe dudarlo, pero tampoco puede negarse que para alcanzarlo, tienen que pasar por una zona donde á cada paso tendrán el viento escaso y largo alternativamente y lo que es más grave y peligroso, donde un contraste los expone á un desarbolo. ¿Qué le sucederá á un barco que al intentar una de las viradas marcadas en la derrota del Musel le venga una racha escasa? Indefectiblemente perderá la virada por avante y con ella la posibilidad de tomar el puerto en el cual busca refugio, y gracias si se encuentra en condiciones de ponerse en franquía, porque lo probable es que ya no le quede este recurso, sobre todo si le acontece el percance en la tercera virada, entonces se verá en mucho mayor peligro que si hubiese seguido corriendo el temporal.

Ya hemos visto que el señor la Sala encarece la ventaja de que el viento sople seguido en las inmediaciones del puerto, y esta condicion es mucho más importante y necesaria que la de tener un abrigo perfecto despues de entrar en él.

En el puerto que se proyecta en Gijon, por lo mismo que se encuentra más lejos del cabo, si bien este no le resguarda tanto de los vientos, son seguidos y puede tener el buque la seguridad de tomarle siempre que alcance la concha. Por otra parte, si dentro no se hallara perfectamente abrigado de los vientos estándolo de la marejada, y no habiendo fuertes resacas en el fondeadero, la accion del viento sobre la arboladura no será tal que le haga zozobrar, ni aún que le moleste mucho. El ante-puerto actual está tan desabrigado de los vientos del 3.º y 4.º cuadrantes, como lo estará el que se proyecta, y lo que hace trabajar á los barcos es la resaca y el no tener espacio donde moverse, no el viento. Resulta, pues, que el abrigo de los vientos será menor en el emplazamiento de Gijon, pero el mayor que se disfrutará en el Musel, sólo se alcanzará á costa de peligros graves y seguros para tomar el puerto.

Respecto á las corrientes, dice el señor la Sala: «Tampo-

»co las corrientes deberán molestar á los buques ni atacar
»á las obras. Esta clase de agitaciones en el mar son más
»nocivas que la misma marejada, porque á ellas son debi-
»dos principalmente los aluviones que obstruyen los puer-
»tos y los inutilizan.» La condicion 3.^a de las necesarias
insertas en la memoria del puerto del Musel, viene á esta-
blecer lo mismo que el párrafo anterior; y como quiera
que bajo este punto de vista ámbos emplazamientos satis-
fagan del mismo modo esta condicion, no nos detendremos
en su exámen.

FACILIDAD DE ALCANZAR EL PUERTO Y PONERSE EN FRAN-
QUIA. — Respecto á la condicion de alcanzar el puerto y
ponerse en franquía, dice el señor la Sala: «Conviene que
»el puerto se tome con el mayor número de vientos, espe-
»cialmente de los tormentosos. Cuando así no suceda, de-
»berá preceder al puerto un espacio abrigado ó rada don-
»de el buque tenga facilidad de dar TRANQUILAMENTE bor-
»dadas sin ser molestado por la marejada.»

«Además del abrigo que preste al buque en sus manio-
»bras, deberá estar dispuesta la rada con relacion á las
»obras del puerto, de manera que no sea forzoso rendir la
»bordada cerca de los puntos sobre los cuales son más fre-
»cuentes y peligrosas las corrientes, rachas y contrastes.
»Este espacio abrigado sirve tambien para dar fondo
»cuando el viento escasea ó falta, y hay temor de perder
»la bordada.»

Segun hemos dicho al principio, esta condicion exencia-
lísima no está incluida entre las necesarias en la memoria
del Musel y solo la primera de las relativas es en cierto
modo y no con exactitud equivalente, dice así:

«Supuesta cierta derrota en los buques que acudan al
»amparo del puerto, conviene que la localidad de este sea
»abordable con el mayor número posible de vientos, tanto
»rectamente como con el auxilio de bordadas, siendo tanto
»más preferible aquella cuanto menor sea el número de
»estas que haya que practicar, dado que existan las mis-
»mas circunstancias para ejecutarlas.»

Como se vé entre la condicion establecida por el señor

la Sala y ésta, existen diferencias importantes, pues si bien en ambas se expresa la conveniencia de que el puerto sea abordable con el mayor número de vientos posible, en aquella se añade *especialmente de los tormentosos*, circunstancia que no se menciona en la memoria del Musel, y téngase en cuenta que la condicion establecida por el señor la Sala es para puertos en general, que tratándose de uno de refugio. de seguro en vez de consignar *especialmente de los tormentosos*, hubiera dicho *necesariamente con los tormentosos*. En efecto, puede existir una localidad abordable con todos los vientos bonancibles, 26 por ejemplo, é inabordable solo con 6; si nos atenemos al criterio que indica la condicion transcrita de la memoria del puerto del Musel, este emplazamiento sería preferible á otro que fuera inabordable con los 26 vientos bonancibles, pero que se tomase fácilmente con los 6 tormentosos, puesto que expresa que *será preferible la localidad que sea abordable con el mayor número de vientos posible*, sin indicar si han de ser los que hacen necesario buscar refugio ó los bonancibles. Lógico es que habiendo colocado esta condicion en un lugar secundario, cuando le correspondía el primero y principalísimo y estableciéndola de un modo incompleto, su aplicacion habrá de dar lugar á consecuencias y resultados erróneos; así ha sucedido en efecto segun procuraremos demostrar.

El emplazamiento del Musel es abordable directamente con un gran número de vientos bonancibles, pero no lo es con los comprendidos entre el S. S. O. y el N. N. O., y aún con dificultad con el N. N. O. y precisamente estos y más principalmente los comprendidos entre el S. O. y el O. y más que todos los demás juntos, el S. O. es el viento reinante cuando hay mar gruesa y tiempo duro: segun hemos dicho al tratar de este meteoro, aunque por fuera del paralelo de Peñas sople N. O. y la marejada venga en esta direccion, en la proximidad de la costa el viento llama más y más á tierra y en la concha casi siempre es S. O., segun fácilmente puede comprobarse por los estados de observaciones anemométricas que se incluyen en el capítulo

de vientos; allí se explica la causa de este cambio de dirección. Vemos pues que no cumple con una condición importantísima para un puerto de refugio la de ser abordable directamente con los vientos tormentosos. Cuando esto no sucede tratándose de *puertos en general*, deberán estar precedidos de un espacio abrigado ó rada donde el buque tenga facilidad de dar tranquilamente bordadas sin ser molestado por la marejada, y deberá además estar dispuesta de manera que no sea preciso rendir la bordada cerca de puntos sobre los cuales son más frecuentes y peligrosas las corrientes, rachas y contrastes.

Prescindiremos por un momento de si son ó no admisibles las bordadas para tomar un puerto de refugio, y examinemos si la superficie de la concha que precede al Musel reúne las condiciones que necesita la rada ó espacio abrigado donde se hayan de dar las bordadas. Fácil es demostrar que el abrigo del cabo de Torres no es tan grande que se pueda bordear tranquilamente en la concha; en ella rompen bajos con 4 y 5 metros de calado en baja mar viva equinoccial en los temporales ordinarios, en los cuales también arbola la Figar con 10 metros de calado mínimo y rompe en temporales extraordinarios; para que esto suceda preciso es que las olas tengan gran altura, que por consiguiente necesiten los marinos mucho cuidado y pericia, á fin de no atravesar ó recibir de costado su terrible embate: no debe por lo tanto considerarse este espacio con las condiciones de abrigo que ha de tener una rada en que pueda bordearse tranquilamente. Aun cuando en la concha hubiese este abrigo, sería preciso que las bordadas no viniesen á rendirse en la proximidad de los puntos en que haya corrientes, rachas ó contrastes. Pues precisamente todos estos peligros y otros más graves tiene que correr el buque que pretenda el Musel con S. O. La primera virada tiene que efectuarla por dentro del bajo la Figar, en un punto en que las olas vienen muy arboladas en cuanto hay mar gruesa y donde rompen cuando el temporal arrecia. Para efectuar esta maniobra han de atravesar el bajo y volverlo á pasar en la vuelta de tierra después de

la virada, recibiendo la marejada por la mura de estribor: inútil es añadir que no ya con temporal, solo con mar gruesa, se guardarán muy bien los marinos de rendir la bordada en punto tan peligroso. Pero supongamos que el barco viró por avante con toda felicidad, y sigue la primera vuelta de tierra; en esta debe virar en un punto que solo dista de la costa 200 metros, por frente del sitio denominado la Cueva, donde se presenta con escarpes de gran altura casi verticales y por lo tanto en su inmediación se dejan sentir fuertes rachas y contrastes; tampoco es necesario encarecer que en estas condiciones la maniobra es peligrosa y espone al barco á un desarbolo; concedamos tambien que libró de este peligro como del anterior, aun le resta una tercera virada en un punto que solo dista del bajo llamado la Osa 400 metros, y segun puede comprobarse por la descripción de los accidentes de la Concha, este bajo es el que tiene menor calado (de los que no velan en baja mar) rompe por poca que sea la mar, y si el tiempo es duro, entre él y la Figar las olas que no rompen vienen tan arboladas que hacen de este espacio el sitio más temible de la Concha; imagínese cual sería la suerte de un barco que le faltase la virada en punto tan peligroso; no es probable haya ninguno que se arriesgue á llegar á él, se vería tocando á las rompientes y en la imposibilidad de virar por redondo, siendo arrollado por ellas y su pérdida segura.

Resumiendo tenemos: 1.º que el puerto proyectado en el Musel carece de la esencialísima condicion de ser abordable directamente con los vientos tormentosos; 2.º que siendo necesario dar bordadas, la superficie de la Concha en que han de verificarse no tiene las condiciones de abrigo que son necesarias para efectuar estas maniobras, y que aun cuando hubiera el abrigo indispensable no podrian virar los barcos en los puntos señalados en el proyecto del puerto del Musel, porque en cada una de estas viradas tiene que correr el barco más peligros que expuesto al más récio temporal.

El puerto que se proyecta en Gijon es directamente abordable con todos los vientos tormentosos, segun puede

comprobarse con solo fijar la vista en el plano que acompaña á este informe, y la Junta deja al criterio de las personas ilustradas é imparciales decidir, si esta ventaja es más importante, sobre todo tratándose de un puerto de refugio, que el encontrar dentro un poco más ó menos abrigo de los vientos, única que puede alegar en su favor el emplazamiento del Musel, puesto que de la marejada abrigarán á uno y otro los diques.

Después de los peligros que hay según hemos visto para tomar el puerto proyectado en el Musel con vientos tormentosos y especialmente con S. O. ¿Cómo, se preguntará tal vez, cuando se hizo la información respecto á las ventajas de la rada de Luanco y la ensenada del Musel, la mayor parte de los marinos concedieron la superioridad á la última? La razón es muy clara; porque efectivamente, colocado un buque á 4 millas del cabo de Peñas, la Concha de Gijón es abordable con mayor número de vientos que la rada de Luanco, y además tiene mejor tenedero y mayor amplitud y calado. Pero debe notarse que tanto en el informe de los pilotos de Gijón, como en la carta en que el Sr. Ruidavets consigna su autorizada opinión, está muy lejos de suponerse que los barcos puedan entrar en el proyectado puerto con vientos del tercero y cuarto cuadrantes. Antes al contrario, los primeros tienen buen cuidado de dar como ante-puerto el espacio que media entre las obras y el extremo del cabo, denominación enteramente inadmisibles hablando con propiedad, puesto que es solo una rada natural con más ó menos abrigo; hay también en el referido informe una lamentable confusión al emplear los nombres de Concha del Musel y Concha de Gijón, cuando en realidad no existe más que esta última sin que pueda nadie afirmar lo contrario ni marcar la línea divisoria de esas dos Conchas imaginarias. Esta confusión en las denominaciones é inexactitud en los términos empleados, dió lugar como no podía menos á contradicción y vaguedad en las conclusiones. Pero haciendo caso omiso de la primera, de las segundas se deduce que los pilotos de Gijón consideran abordable lo que ellos llaman ante-puerto, que es en reali-

dad la rada; que en ella suponen darán fondo los barcos acosados por los temporales del tercero y cuarto cuadrante; y *se aguantarán sobre el ancla en este abrigo natural, refugiándose en el puerto si el viento rola al N. y salta la travesía:* para que se vea la exactitud de la anterior afirmación, transcribimos el párrafo del mencionado informe en que se funda..... «Y la experiencia nos tiene demostrado que los muchos buques que acuden á fondear en la »Concha del Musel, lo ejecutan sin esos descalabros que nos »quieren nuestros vecinos endosar (los pilotos de Luanco); »pues los buques que quieren ó pretenden aguantar al »abrigo de la Vaca ó sea próximo á Luanco, los echa la »fuerza del viento hasta nuestra Concha, donde pueden »aguantarse en vela muy cerca de tierra ó fondear en el »punto *que les parezca más conveniente.* Todo lo cual puede ejecutarse porque tienen la seguridad de aguantar el »ancla por fuerte que el viento sea y siempre que este no »pase desde el N. O. para el N. E. por el N., pues con tales vientos correrían el riesgo de irse á la costa, efecto de »que entonces ya no tienen más recurso que el ancla, PERO PARA ESTOS CASOS ES PARA LO QUE APREMIANTEMENTE SE »NECESITA LA CONSTRUCCION DEL PUERTO DE REFUGIO DEL MUSSEL QUE DESDE EL FONDEADERO Ó ANTE-PUERTO SE TOMARIA »EN POPA Á TODAS HORAS DEL DIA Y DE LA NOCHE.» Esto es posible en el caso de travesía: ¿pero y si falta la cadena cuando el viento está al S. O. ó al Oeste y el temporal en lo más récio, tomarán tambien popa las obras proyectadas? Seguramente que no; tendrían que intentar las peligrosas bordadas que hemos descrito ó mejor dicho no las intentarían; el buque se vería obligado á correr el temporal, teniendo á corta distancia el llamado puerto de Refugio. Y nótese que este caso no es hipotético, de su frecuencia responden las numerosas anclas que en la ensenada de Torres se encuentran abandonadas por otros tantos barcos que no pudieron aguantar el tiempo á su abrigo ó á los que faltaron sus cadenas. ¿Puede sériamente considerarse como emplazamiento para puerto de refugio un sitio al cual no pueden llegar los barcos que buscan abrigo del temporal,

y tienen que aguantarse, estando pendientes las vidas de sus tripulantes de un grillete ó eslabon de cadena? Dejamos la respuesta á los que estudien desapasionadamente la cuestion.

Por último, el Sr. Ruidavets viene á decir tambien que el emplazamiento del puerto no puede alcanzarse: escrita su carta con un elevado espíritu de concordia en una época de lucha, no quiere entrar á discutir si es abordable con estos ó los otros vientos y navegando en más ó ménos cuartas, prueba evidente de que no creia poder sostener su opinion en este terreno: y se limita á concluir uno de los párrafos de su carta del modo siguiente:

«Hágase, pues, el puerto, PROVÉASE SU BOCA Y CERCANÍAS
»DE BOYAS DE AMARRA Y ESPÍA; TÉNGANSE PODEROSAS LANCHAS
»DE AUXILIO PARA CASOS DADOS Y DE SEGURO QUE ALLÍ ACUDI-
»RÁN LAS NAVES EN BUSCA DE SALVACION.»

Resta únicamente contestar á los que se fundan en la descripcion que en el derrotero se hace de los bajos de la Concha, para afirmar que la parte próxima á Gijon está rodeada de peligrosos bajos. De estos, unos quedan dentro del puerto, así como la actual barra, cuya rompiente desaparecerá y los exteriores son únicamente la Osa, la Figar y el Serrapio de Mar. De los cuales el primero está á gran distancia y para nada influye en las condiciones de abordable que tendrá el nuevo puerto, y los otros dos que se encuentran el uno al Oeste y el otro al Este de la derrota que han de seguir los barcos, tampoco dificultarán la entrada, puesto que entre ellos queda un canal de más de 1.000 metros de ancho, con gran fondo, por el cual se dirigen actualmente al puerto los barcos con todos tiempos sin que se considere peligroso pasar entre los mencionados bajos, ni se haya dado caso de un siniestro en este sitio: así por otra parte lo confirma el derrotero, segun puede verse en el párrafo que trascribimos al tratar de las condiciones de la zona en que se proyectan las obras. Por lo demás ya hemos visto que para entrar en el Musel con Suroeste es preciso pasar sobre la Figar dos veces, mientras que la derrota para dirigirse al punto que

se proyecta en Gijon dá este bajo el competente resguardo.

FACILIDAD DE PONERSE EN FRANQUIA.—Esta condicion que está incluida en las relativas (4.^a) de la Memoria del puerto del Musel, la cumplen igualmente ambos emplazamientos, por más que no podamos comprender su importancia, pues si á un buque le carga una travesía en las inmediaciones del puerto, dada la direccion de esta costa, necesariamente ha de venir en popa, y en estas circunstancias es difícil que no tome cualquier puerto si hay calado suficiente en su entrada.

RADA NATURAL.—La 6.^a condicion entre las necesarias, mencionada en la Memoria del puerto del Musel, indica la conveniencia de que el puerto esté precedido de una rada. En el caso presente la rada está formada por la ensenada de Torres, y precede á los dos emplazamientos, pero con inmensa ventaja en favor del de Gijon, por encontrarse este á sotavento de los tiempos tormentosos y el del Musel á barlovento, sobre todo con los vientos más frecuentes que son del S. O. al O., por esta razon desde la rada se puede venir directamente á Gijon, y para dirigirse al Musel hay que hacerlo por medio de bordadas.

TENERO.—La condicion 7.^a de la Memoria del puerto del Musel dice: «El tenero debe ser bueno, es decir, que »tanto el espacio de la rada como el ocupado por el puerto, »deberán tener un fondo de arena á propósito para que »agarren las anclas de los buques, desechándose por tanto »las localidades en que la roca se presente ya en bancos »seguidos por la razon expuesta ya en rodales ó ratas que »destruyen las anclas y las amarras.»

Esta condicion, como otras, es un desideratum, y si se hubiera aplicado al pié de la letra, *lo de desechar las localidades en que la roca se presente en bancos, rodales ó ratas*, seguramente que no se habría elegido el emplazamiento del Musel para puerto de refugio, puesto que en él la superficie ocupada por la roca representa la mitad del área destinada á puerto propiamente dicho y en el ante-puerto

hay tambien manchones de roca, viniendo en total á formar el 37 por 100 de la superficie abrigada.

El emplazamiento de Gijon tampoco satisface en absoluto á la condicion citada, y por la descripcion que de las obras se acompaña se vé, que la arena solo ocupa el 29 por 100 de la superficie total abrigada; pero como en donde el calado es poco y el fondo roca, una gran parte de esta se destina á construcciones urbanas; ejecutados los muelles de ribera y la dársena que se proyecta, la relacion es 44 por 100 de arena en la superficie total. Relativamente vemos que el fondo es peor que en el Musel, pero como el espacio abrigado es en Gijon mucho mayor, resulta tambien mayor superficie de arena allí son (175.281 metros) y aquí 363.520 metros sin la nueva dársena y 382.620 despues de limpiar la parte de roca de esta.

Tenemos, pues, que bajo este concepto tampoco el emplazamiento de Gijon es inferior al del Musel.

NO DEBE EXISTIR BARRA.—La condicion 8.^a de las necesarias dice: «El puerto de refugio no debe tener barra, es »decir, no debe existir punto alguno en sus inmediaciones »por donde tengan los buques precision de pasar en determinadas épocas de la marea por razon de calado ó de las »rompientes especiales que puedan producir las marejadas, »lo cual quiere decir que del puerto hácia fuera debe haber »por todas partes el calado suficiente para la navegacion »de todos los buques que han de frecuentarle.»

Ambos emplazamientos cumplen con esta condicion de igual modo; pues si bien en el canal de entrada al actual puerto de Gijon hay un alto fondo de roca donde la mar rompe cuando es gruesa, y se le llama impropriamente barra, este accidente del terreno queda muy por dentro de la boca del futuro puerto y por lo tanto en sitio abrigado donde no puede haber ninguna rompiente. El canal de entrada para el nuevo puerto, tiene segun hemos dicho más de un kilómetro de ancho, conservando un gran calado en toda su extension hasta la cabeza del dique del Norte en la cual se sondan 8 metros en baja mar viva equinoccial, y por fuera son mayores todas las sondas. Inútil es añadir,

dada la explicacion que respecto á la naturaleza de la llamada barra hemos dado, que por fuera de la nueva entrada no pueden formarse depósitos que constituyan bancos y bajos para el porvenir; esto solo acontece en la desembocadura de los rios, y en la concha de Gijon no existe corriente alguna cuyo choque con la litoral pueda dar lugar á depósitos. Por lo tanto, la entrada del puerto que se proyecta cumple perfectamente con la condicion de tener por fuera de su boca el calado suficiente para que puedan entrar en él todos los buques de comercio en todos los estados de la marea; únicamente los de guerra blindados en una hora de dos dias al año, tendrian que atracarse á la cabeza del dique del Norte por no hallar entrada franca por toda la boca. Dejamos al criterio de las personas imparciales la importancia de este inconveniente, y habrán de convenir en que será muy remoto que siendo tan pocos los buques de este porte y que no navegan mucho, llegue alguno precisamente en la única hora de las dos en el año en que habrá de hacer su entrada con ciertas precauciones por no disponer de agua bastante en todo el ancho de la boca.

CAPACIDAD DEL PUERTO.—La 9.^a condicion necesaria de la Memoria dice así: «Debe por último el puerto ofrecer »cabida cómoda para todos los buques que se calcule han »de hacer en él su estancia, lo cual lleva consigo condicio- »nes que se determinarán de antemano, de çalado ó pro- »fundidad y de amplitud para que las embarcaciones ha- »gan sus maniobras con desahogo.»

Al aplicar esta condicion á los dos emplazamientos, no hemos de tener en cuenta solamente las necesidades de los barcos que entren en el puerto á tomar refugio, sino las comerciales de la zona que tiene en Gijon su natural puerto. Este criterio está justificado; primero, porque es evidente que se considera que el puerto del Musel puede tener condiciones de comercial, cuando el objeto de la informacion es determinar si las obras que allí se ejecuten sirven para el desarrollo de Gijon ó se necesitan otras distintas; y segundo, porque en el ánimo de todos los que le defienden está la

idea de que realizado el puerto del Musel, tendria Asturias uno comercial de primer orden.

Al examinar esta condicion llegamos á la parte más desagradable del informe, porque si bien todo trabajo de comparacion y crítica nunca es grato, hasta aquí se trataba de condiciones que satisfacen uno y otro emplazamiento de distinto modo, pero que se motivan por otras naturales que no es dado modificar una vez elegido aquel; ahora es preciso juzgar las obras, y el procurar demostrar que cumplen muy imperfectamente la mayor parte de las condiciones que debe tener un puerto comercial, implica una censura que formulamos sin reserva, pero solo en cumplimiento de un deber ineludible.

Las obras proyectadas en el Musel se dividen en dos grupos; unas están destinadas principalmente á proporcionar abrigo á los barcos que vengan en demanda de refugio, y le hallarian en el ante-puerto si pudieran llegar á él: estas cumplirian con el objeto á que se destinan, si tuvieran más extension, pero tal como están proyectadas, muy pocos barcos pueden colocarse cómodamente en el espacio que abrigan.

Supongamos trazada una línea por el centro de la cabeza del dique del Este y paralela al muelle trasversal, entre ella y la tangente á los semi-círculos de las cabezas del Norte y del Este, queda una superficie de 8,50 hectáreas, espacio no muy grande para que los buques que vengan de arribada puedan echar el ancla y no diremos quedar á la gira porque es difícil proporcionar espacio para fondear de este modo en un puerto artificial, pero si es preciso que en esta superficie haya un poco más desahogo á fin de que el buque gaste su arrancada y no cause averías á los que se encuentren en el ante-puerto. Para esto consideramos que debe siempre quedar libre la superficie comprendida entre la prolongacion de la última alineacion interior del dique del Este y el del Norte que tiene 5,5 hectáreas; en las tres restantes será preciso que los buques se coloquen en andana y por la forma del espacio que es triangular, difícil será que se acomoden más de 6 ú 8; queda en el ante-puerto la

parte comprendida entre la primera línea que hemos supuesto trazada y el muelle trasversal de 5,5 hectáreas donde también en andana podrán colocarse hasta 12 barcos no muy desahogada ni cómodamente; y como este es el sitio donde deben colocarse los buques que esperan buen tiempo después de la arribada, ó para salir cuando hayan cargado en la parte comercial, no es aventurado afirmar que el espacio será insuficiente á poco que se desarrolle el tráfico en el nuevo puerto ó cuando el temporal dure varios días y las arribadas sean numerosas. A la verdad no se comprende que puedan llegar 100 á 200 buques de arribada en un solo temporal como se supone para fijar la capacidad del puerto de refugio, pero aún es menos explicable que se hayan fijado las dimensiones que tiene partiendo de tales datos y suponiendo *«que puedan estar fondeados cien buques de todos portes al amparo de los muelles y contando con que otro número considerable de ellos deberá estar más abrigado y en disposición de que sólo con el auxilio de cables y atracados á los muelles, puedan hacer las operaciones que la arribada exija. Y contando además con que en el ante-puerto puedan entrar diez buques por lo menos á la vez y ejecutar con facilidad las operaciones del fondeo.»*

Si del ante-puerto pasamos á la parte comercial no es mayor el espacio disponible ni la comodidad que tendrán los barcos para las operaciones de carga y descarga.

Esta parte del puerto está formada por tres dársenas muy pequeñas y otra de dimensiones aceptables; las primeras incluso el canal de acceso ocupan una superficie de 3,9 hectáreas y para la última incluyendo también la boca, quedan 9,8 hectáreas. El resultado de tanta división habrá de ser dificultar en vez de facilitar las operaciones comerciales; las tres dársenas mencionadas tienen solamente 64 metros de ancho y 150 metros de largo y por tanto un área de 0,96 hectáreas: en tan reducido espacio se podrán colocar escasamente 18 barcos en los muelles de las referidas dársenas y si bien atracarán á ellos si su calado se lo permite, encontramos muy difícil que efectúen operaciones de carga y descarga por ambos costados

de los muelles, no teniendo estos más que 16 metros de ancho, lo cual apenas sería bastante para que de un solo lado pudieran cargar y descargar con desahogo, prontitud y economía, que todo esto significa el disponer de espacio suficiente para depositar las mercancías, manejar fácilmente las de gran volumen ó longitud, y poder moverse con rapidez y desembarazo en los muelles; nada de esto podría ejecutarse en los proyectados en el puerto del Musel. El principal tráfico lo constituirían los carbones minerales y hierros y no pudiendo ni debiendo destinarse el antepuerto para realizar en él operaciones de carga y descarga, no hay en la parte comercial ni superficie ni longitud de muelles bastante para que los buques de gran porte que estas mercancías necesitan, cuenten con medios rápidos y económicos de efectuar la carga y descarga. No entraremos á detallar el número y calado de los barcos que pueden estar atracados á cada uno de los muelles, por no hacer demasiado largo este informe, pero sí indicaremos que los de 5 á 6 metros de calado solo podrán estar á flote á lo largo del dique del Este. Las dársenas tienen tan poca agua, que en la de tierra apenas pasa de un metro en baja mar, 2 metros y en poca extension, 3 metros en la segunda, y solo en una parte de la tercera llega á 4,00 metros; si á esto se agrega que su fondo es en la casi totalidad de su superficie roca y por esta razon no pueden quedar barados los buques, resultará que la primera servirá para lanchas, parte de la segunda para pataches de 50 á 100 toneladas, y solo la tercera será útil para barcos de 200 á 300 toneladas; combinadas estas cifras con las del área, hace inútil encarecer el poco valor comercial de esta parte del puerto, que en cambio costaría bastante por la gran línea de muelles que tienen para la construccion ya que no para el atraque. La dársena principal es como hemos dicho el único sitio donde podrán cargar y descargar barcos grandes; en ella tendrán tambien que estacionar muchos de los que esperen viento favorable para salir, dado el reducido espacio que para este servicio queda en el antepuerto. Despues de las consideraciones que preceden, parece

inútil añadir que si bien en la representación gráfica de la línea de muelles hemos contado con los de las dársenas como de atraque por ambos lados, en la práctica esto no podrá efectuarse, y por esta causa la capacidad comercial del puerto que allí resultaba de 800.000 toneladas vendría en realidad á quedar reducida 600.000. Ahora bien, esta cifra representa un tráfico próximamente doble del que tiene en la actualidad el puerto de Gijón con sus malísimas condiciones y sin que esté terminado el ferro-carril del N. O. ni los carbones de Mieres tengan por donde embarcarse; cuando todos estos y otros elementos de tráfico se acumulen en el puerto ¿será suficiente con la poca línea de muelles y malas condiciones de algunos de ellos que hay en el Musel? No parece dudosa la contestación, ni tampoco improbable que á los 10 ó 12 años de terminados el puerto y el ferro-carril hubiese que plantear de nuevo la cuestión de ensanche del primero; y si bien en la Memoria se dá este como muy fácil, no lo es en realidad, sino que exigiría grandes desembolsos porque el nuevo dique tendría más longitud que el proyectado del Norte, con calados también mayores, ofreciendo por lo tanto el inconveniente de exigir un cubo de obra innecesario y desproporcionado al espacio que abriga y la utilidad que presta.

El emplazamiento de Gijón satisface mucho mejor á las condiciones del refugio y las necesidades comerciales, porque á la facilidad de tomar el puerto reúne mucha mayor superficie abrigada, y sirviendo de ensanche á lo construido que si bien por sí solo tiene malas condiciones y es insuficiente, precedido de un espacioso ante-puerto donde pueda entrarse en todos los estados de la marea, prestaría grandes servicios á la navegación y al comercio. Para que no parezcan exageradas las anteriores afirmaciones, pondremos á continuación algunas cifras de uno y otro puerto por más que estén todas consignadas en la comparación gráfica (1).

La superficie total del Musel es de 27,8 hectáreas, la de

(1) En vez de la comparación gráfica que iba en el Informe, se pondrá un resumen numérico.

Gijon 87,6 hectáreas, es decir, más del triple. El ante-puerto del Musel tendrá 14,0 hectáreas, el de Gijon 63,9 hectáreas. Las dársenas ó puerto propiamente dicho del Musel 13,8 hectáreas de superficie, con igual destino en Gijon 23,7 hectáreas. La zona de puerto y muelles del Musel 4,1 hectáreas, la de Gijon 14,3 hectáreas. La superficie destinada para almacenes en el Musel 3,0 hectáreas, en Gijon 5,00; además, en parte ganada al mar quedan para construcciones urbanas 24,6 hectáreas, mientras que en el Musel no puede destinarse nada para este objeto.

La línea de muelles sería en el Musel de 2.690 metros, suponiendo que se pueda atracar por ambos lados á muelles tan estrechos, pero en realidad vendrian á quedar útiles para este efecto 1.900 metros, cuando el puerto de Gijon contará con 1.655 metros en la dársena y ante-puerto actual y obras que se están construyendo 2.140 metros en los nuevos muelles del Norte, del Sur y parte de este último dique y 1.900 en la nueva dársena, total 5,695 metros de muelles, con lo cual la capacidad comercial del puerto en Gijon no bajará de 1.708.500 toneladas, más de doble que la del Musel en la hipótesis más favorable.

VIENTOS PARA LA SALIDA.—La condicion 2.^a de las relativas dice: «Del mismo modo será conveniente que desde el puerto puedan los buques verificar su salida con el mayor número de vientos posible.»

Tambien bajo este punto de vista es mejor el emplazamiento del puerto en Gijon, pues desde él se sale directamente con los vientos bonancibles, mientras que desde el Musel es preciso dar bordadas para montar el cabo de Torres.

RACHAS Y CONTRASTES.—La condicion 3.^a dice así: «Con-» vendrá tambien que en la localidad el viento acostumbre »á soplar seguido y sin ráfagas, pues son estas muy perjudiciales en las operaciones á que acabamos de referirnos.» Al tratar del abrigo de los vientos que debe tener la localidad donde se proyecta un puerto, ya digimos que en Gijon el viento sopla más seguido y que no puede suceder de otro modo, dada la configuracion de la concha y la costa que la

rodea, de suerte que esta condicion está mejor satisfecha en Gijon que en el Musel.

CALADO QUE DEBE HABER EN LA TRAZA DE LOS DIQUES. — La 5.^a condicion relativa dice: «Suponiendo en varias localidades la profundidad de agua necesaria para el calado de los buques que han de concurrir al puerto de refugio, sería más ventajosa aquella en que con menos obra se abrigue el mismo espacio, ó en que con la misma obra que en otras se abrigue mayor espacio, es de advertir que una profundidad escesiva en el agua podrá ser un accidente desfavorable, pues ocasionará un exceso de gasto en la construccion para conseguir el mismo resultado que si solo hubiese el calado necesario y suficiente.»

Esta condicion se halla tambien mejor satisfecha en el emplazamiento de Gijon, puesto que el dique del Sur despues de una parte que puede construirse en seco, entra en calados de 4 y más metros á corta distancia de la baja mar y sin pasar de 8 metros continúa hasta su cabeza á la que sirve de base uno de los crestones de la piedra de San Justo. El dique del Norte no está en tan ventajosas condiciones para su construccion porque ha de pasar por calados de 11 y 12 metros si bien en una extension muy corta; pero ambos relativamente á su longitud cubican mucho menos que los del Musel y abrigan mayor espacio.

SUPLEMENTOS DE MAREA. — La condicion 6.^a dice: «Debe la localidad estar expuesta de modo que perjudiquen poco á las obras los suplementos de marea que puedan ocurrir, esto conduce á elegir una localidad abrigada de los vientos del tercer cuadrante con que aquellos suelen coincidir.»

Si las localidades más abrigadas de los vientos del tercer cuadrante estuviesen libres de los suplementos de marea, satisfaria mejor á esta condicion el emplazamiento del Musel, pero no sucede así porque no es exacta la afirmacion que antecede.

En el capítulo correspondiente á las mareas que se incluye como comprobante, se estudia este fenómeno aunque de un modo imperfecto, pero no tanto que no se enumeren las causas que producen los suplementos de marea; son es-

tas las variaciones en la presión atmosférica, los vientos y la marejada: cuando disminuye la presión atmosférica, el nivel de las aguas del mar se eleva, pudiendo por esta causa haber suplementos de marea de 30 centímetros; los vientos del S. O. al O. y aun al N. O., también producen suplementos de marea porque favorecen la trasmisión de la ondulación que en esta costa viene del Oeste y por lo tanto se eleva el nivel *en toda ella* estén ó no las localidades al abrigo de los vientos que producen la elevación. La marejada es también otra causa general que produce suplementos de marea porque en esta costa favorece por su dirección la ondulación ascendente, y elevando el nivel medio durante uno ó varios días, dicho se está que lo mismo se ha de hacer sentir este aumento en Gijón que en el Musel; por lo tanto con los suplementos de marea se debe contar para determinar la altura de los diques, pero de igual modo en uno que en otro emplazamiento.

DEBE ESTABLECERSE EL PUERTO CERCA DE UNA POBLACION IMPORTANTE.—La condición 7.^a dice: «Debe el puerto de »refugio, en cuanto sea posible, establecerse en la inme- »diación de mercados que surtan á las embarcaciones de »los artículos que puedan necesitar durante la arribada ó »para continuar su viaje, así como también es convenien- »te que se halle en comunicación con la capital de la pro- »vincia y cercano á los puntos de mayor comercio, por las »ventajas que este puede reportar y que serían extensivas »á toda la provincia y á la nación entera.»

No es necesario esforzarse para demostrar cuán superior es bajo este punto de vista el emplazamiento del puerto en Gijón, donde á la vez que según hemos probado satisface mejor á las condiciones de refugio, hay un movimiento comercial de consideración, numerosas empresas é industrias de importancia, y un pueblo, en fin, cuyo porvenir depende del ensanche del puerto: ya hemos dicho en el preámbulo que si esta sola razón no era suficiente, la primera, ni la única, para variar el emplazamiento del proyectado puerto de refugio, unida á las otras ventajas que él ofrece, el situarlo en Gijón, es muy atendible, y la

Junta espera que será atendida. Al elevado criterio de la superioridad no puede ocultarse la importancia que para la Nación y el Tesoro tienen el favorecer el engrandecimiento de un pueblo que cuenta con poderosos elementos de prosperidad y solo espera que cesen los obstáculos que hasta ahora si no la han detenido, la han dificultado mucho.

ORIENTACION DE LA BOCA.—Aquí daría la Junta por terminada la comparacion de ambos proyectos, si entre las condiciones de trazado no existiese una en la Memoria del puerto del Musel á que no satisface el de Gijon. Dice así: «Que la boca del puerto esté en sentido opuesto á la accion »de la marejada ó sea mirando al S. E.»

Esta condicion así enunciada parece axiomática cuando en realidad no puede admitirse como concluyente que la orientacion al S. E. sea la única aceptable ni aun la conveniente, pues ya hemos visto las dificultades, la imposibilidad, pudiéramos decir, de abordar el puerto proyectado en el Musel, cuya boca está orientada con arreglo á esa condicion. Para probar que no es cosa universalmente admitida que la boca deba estar en direccion opuesta á la marejada, citaremos lo que á este proposito dice el señor la Sala.

«La condicion de entrar directamente en un puerto sin »dar bordadas, como pudiera suceder en el caso de ca- »recer de rada, (1) determina tambien la direccion de la »boca al menos como un límite. Supongamos, por ejemplo, »un puerto para el cual son los vientos límites tempestuo- »sos los del Sudoeste, y estando la tierra al Sur de una de »las cabezas, la segunda deberá estar en la direccion Sud- »Sudeste respecto de la primera. Esta direccion no debe »fijarse por la de los vientos tempestuosos, ó de la mare- »jada fuera de puntos, sino de la que estos tomen en la lo- »calidad, que siempre varía porque llaman á tierra, y pu- »diera suceder, no tomando esta precaucion, que el puerto »quedara desabrigado ó con resacas.»

(1) Ya hemos visto que no es bastante que la rada exista, es necesario que en ella haya el abrigo suficiente para dar bordadas con tranquilidad y que no sea forzoso rendir estas cerca de bajos ó puntos peligrosos.

«En rigor la cuestion de orientacion de la boca de un
»puerto pertenece á los marinos y depende de la posicion
»particular del puerto con relacion á la rada, á los bajos
»próximos, etc.»

Precisamente el ejemplo citado en el primero de los dos párrafos copiados, supone condiciones enteramente análogas, idénticas, pudiéramos decir, á las que tiene el emplazamiento de Santa Catalina; en él los vientos límites con tiempos tormentosos son los del Sudoeste; en él la tierra se encuentra al Sur de una de las cabezas y la otra está precisamente al rumbo que indica el señor la Sala como más conveniente. Además como no podia menos de suceder dado el buen juicio y competencia del señor la Sala, reconoce que la cuestion de orientacion de la boca corresponde á los marinos, y cuantos han visto el proyecto de puerto en Santa Catalina, convienen en que la boca está en la direccion más conveniente para que los buques entren en el nuevo puerto con toda facilidad. Queda por lo tanto demostrado que el no cumplir con la condicion de trazado mencionada de la Memoria del puerto del Musel, lejos de ser un inconveniente, es una de las principales ventajas del proyecto de puerto en Santa Catalina.

Para concluir, aunque tratándose de una cuestion de humanidad como lo es la de un puerto de refugio, no debe repararse en sacrificios pecuniarios, los que exigirán las obras proyectadas en Gijon, serán menores, porque en gran parte estarán compensados con el valor de los terrenos ganados al mar, lo que no sucedería en el Musel.

En resúmen:

El puerto del Musel no es puerto de refugio, el proyectado en Gijon puede serlo.

El puerto del Musel no tiene suficiente amplitud para satisfacer las necesidades del comercio; en el proyectado en Gijon hay espacio bastante.

El puerto del Musel está á mayor distancia de las vías férreas, para una de las cuales habría que hacer un ramal muy costoso, el proyectado en Gijon está tocando á ellas.

El puerto del Musel impondrá al país mayores sacrificios pecuniarios que el proyectado en Gijón.

Tal es la verdad que nos parece clara despues de lo que queda dicho, y por eso la Junta de Obras del Puerto de Gijón al pedir que se prefiera este emplazamiento al del Musel, cree no pedir más que justicia, y la espera de la ilustracion y rectitud de la Superioridad.

— Gijón 23 de Agosto de 1879.—EL PRESIDENTE, Gabriel del Campo.—EL VICE-PRESIDENTE, Nemesio Sanz Crespo.—VOCALES, Anselmo Cifuentes.—Meliton Gonzalez.—Oscar de Olavarría.—Victoriano Garcia de la Cruz.—Javier Junquera.—Benigno Dominguez Gil.—Eduardo Menendez Valdés.—Fernando Garcia Arenal.—EL SECRETARIO, Primitivo Rodriguez Gomez.

RESÚMEN NUMÉRICO

DE LAS PRINCIPALES

CONDICIONES DEL PROYECTO EN GIJÓN.

Superficies abrigadas y calados.

Con calado de mas de 12 metros en 1.800 metros cuadrados.					
Id.	id.	id.	de 11	»	43.400 idem.
»	»	»	de 10	»	40.800 idem.
»	»	»	de 9	»	79.527 idem.
»	»	»	de 8	»	125.127 idem.
»	»	»	de 7	»	172.207 idem.
»	»	»	de 6	»	229.907 idem.
»	»	»	de 5	»	276.067 idem.
»	»	»	de 4	»	520.140 idem.
»	»	»	de 3	»	403.980 idem.
»	»	»	de 2	»	532.540 idem.
»	»	»	de 1	»	678.740 idem.
»	»	»	de 0	»	777.107 idem.
Entre baja y pleamar.				.	493.880 idem.
Superficie total abrigada.				.	1.271.987 idem.

Superficies de arena.

En el ante-puerto.	.	.	.	.	145.120 metros cuadrados.
En el puerto.	.	.	.	.	218.400 idem.
TOTAL.				.	363.520 idem. (1)

Longitud de muelles.

En el dique del Sur.	.	.	.	.	600 metros lineales.
En los muelles de ribera..	.	.	.	.	1.540 idem.
En la nueva dársena.	.	.	.	.	1.900 idem.
En el puerto actual y en construccion .	.	.	.	.	1.655 idem.
LINEA TOTAL DE ATRAQUE.				.	5.695 idem.

Capacidad comercial á razon de 300 toneladas por metro lineal de muelle, 1.708.500 toneladas.

(1) Sin efectuar trabajo alguno de limpia, es decir, en el estado en que se encuentra actualmente el emplazamiento donde se proyectan las obras.

RESÚMEN NUMÉRICO

DE LAS PRINCIPALES

CONDICIONES DEL PROYECTO EN EL MUSEL.

Superficies abrigadas y calados.

Con calado de mas de 13 metros en					756 metros cuadrados.	
Id.	id.	id.	de 12	»	7.084	idem.
»	»	»	de 11	»	19.152	idem.
»	»	»	de 10	»	33.068	idem.
»	»	»	de 9	»	42.560	idem.
»	»	»	de 8	»	56.644	idem.
»	»	»	de 7	»	72.422	idem.
»	»	»	de 6	»	124.180	idem.
»	»	»	de 5	»	160.020	idem.
»	»	»	de 4	»	192.976	idem.
»	»	»	de 3	»	218.750	idem.
»	»	»	de 2	»	239.246	idem.
»	»	»	de 1	»	250.768	idem.
»	»	»	de 0	»	258.384	idem.
Entre baja y pleamar.					423.984	idem.
Superficie total abrigada.					382.368	idem.

Superficies de arena.

En el ante-puerto.	412.650 metros cuadrados.
En el puerto.	62.651 idem.
TOTAL.	475.281 idem.

Longitud de muelles.

En el dique del Este.	400 metros lineales.
En los muelles de ribera.	4.090 idem.
En las dársenas.	4.200 idem.
LINEA TOTAL DE ATRAQUE.	2.690 idem.

Capacidad comercial á razon de 300 toneladas por metro lineal de muelle, 807.000 toneladas.

Superficies que tienen las diversas partes del proyecto de Gijón.

Dársena actual.	28.700 metros cuadrados.	
Ante-puerto actual y obras en construcción.	411.600	idem.
Nueva dársena.	97.200	idem.
	<hr/>	
Superficie del puerto.	257.500	idem.
Id. del ante-puerto.	659.087	idem.
	<hr/>	
SUPERFICIE TOTAL.	876.587	idem.

Superficies de la zona de puerto, muelles y terreno edificable.

Zona de puerto y muelles actua- les y en construcción.	42.820	idem.
Zona de puerto y muelles nuevos..	401.787	idem.
Terreno para almacenes.	50.893	idem.
	<hr/>	
TOTAL DE ZONA Y ALMACENES.	495.500	idem.
	<hr/>	
Terreno para construcciones ur- banas.	246.000	idem.

**Superficies que tienen las diversas partes del proyecto
en el Musel.**

Tres dársenas..	39.564 metros cuadrados.	
Una id.	<u>98.742</u>	idem.
Superficie del puerto.	138.306	idem.
Idem del ante-puerto.	<u>440.182</u>	idem.
SUPERFICIE TOTAL.. . . .	278.488	idem.

**Superficies de la zona de puerto, muelles y terreno
edificable.**

Zona de puerto y muelles.	41.470	idem.
Terreno para almacenes.	30.000	idem.
TOTAL DE ZONA Y ALMACENES.	<u>71.470</u>	idem.
Terreno para construcciones ur- banas. ,	00.000	idem.

INDICE.

	<u>PAGINAS.</u>
Preámbulo.	3
Resumen del capítulo I.. . . .	9
Resumen del capítulo II.. . . .	15
Idem del capítulo III.. . . .	17
Idem del capítulo IV.. . . .	19
Resumen del párrafo 1.º del capítulo V.	20
Párrafo 2.º capítulo V.	21
Comparacion de las obras proyectadas en Gijon y el Musel.	36
Resumen numérico de las principales condicio- nes de los proyectos en Gijon y el Musel.	62

ERRATAS.

PÁGINA.	LÍNEA.	DICE.	DEBE DECIR.
6	24	revela	rebela
19	2	l	la
19	3	exaa	exa
20	1	Resúmen del cap. V.	Resúmen del párf. 1. ^o del cap. V.
21	1	esta	la obra
22	1	Capítulo V.	Cap. V. párf. 2. ^o
22	20	curba	curva
58	38	que él	que
59	32	puntos	puntas
