

los hilos paralelos al eje del excitador y las interceptará en el caso de que fuesen perpendiculares; el efecto es análogo al de la placa de turmalina en óptica.

Expuesta esta teoría, enunció el Sr. Madariaga los principios de la conservación de la materia y de la energía; en la naturaleza ni se crea ni se pierde materia ni energía; la cantidad total que de estos agentes existe en un instante cualquiera es constante; lo que hacen estos agentes es presentarse con distintas modalidades. Estos principios han de servir de base en el estudio que comenzamos.

E. HORSTMANN.—A. CASADESÚS.

Alumnos de la Clase de Electricidad de la Escuela de Caminos.

## EL PUERTO DE VALENCIA

### I

#### HISTORIA

Situado en el fondo del golfo de Valencia, en una playa de arena finísima en continuo movimiento y junto á la desembocadura del río Turia, hállese el puerto en las peores condiciones imaginables para que pueda ser conservada la profundidad necesaria para el tráfico, principalmente en las cabezas de los diques de abrigo. Mas una obra de tan vital interés, tan indispensable para Valencia, no podía ser abandonada, por grandes que fuesen las dificultades que á su ejecución se opusieran; y los trabajos de construcción y mejora, lentos y discontinuos antes, hoy activos y sin interrupciones, lograrán al fin hacer del puerto de Valencia uno de los mejores del Mediterráneo.

Comenzaron las obras de este puerto en el siglo XV, limitadas á un muelle ó embarcadero de madera.

En 1611 decía el Licenciado Gaspar de Escolano que el muelle de seiscientos pasos de largo que existía en el puerto del Grao de Valencia, se conservaba «con mucho trabajo y gastos del común, por comerse los palos y estacas un invisible gusanillo que llaman *broma*, sin que sea posible que se haga de argamasa y de piedra, porque son tantos los bancos de arena que el flujo y reflujo le van arrimando, que de un año para otro se queda la mitad del muelle en seco por la parte de tierra, y es fuerza andar siempre alargándolo para adentro.»

En vista del mal resultado del muelle de madera, Tomás Güelda presentó un proyecto de muelle poligonal de quinientos metros de longitud con la cuerda en la dirección NW.—SE. y con un pequeño espigón orientado al E. Para subvenir á los gastos que originarían estas obras, fué establecido un impuesto de cuatro maravedises por libra de mercancías. Llegaron á construirse 210 palmos de estacada y 300 de cajones de argamasa. Pero estas obras fueron des-

truidas, según unos por las olas, según otros por orden del rey Carlos II, en vista de que provocaron considerables aterramientos.

Nada se hizo hasta el año 1792, en el cual, restablecido el antiguo impuesto de cuatro maravedises y establecido uno nuevo de un real por cada libra de seda vendida en la provincia, y de medio real por cada libra de seda trabajada en Valencia, se continuaron las obras, siguiendo el proyecto de Güelda, hasta 1796, en que viendo su mal resultado fueron suspendidas. Pero no definitivamente, porque poco tiempo después se reanudaron intentándose un nuevo sistema de construcción, y se prosiguieron con actividad hasta el año 1803 para ser nuevamente suspendidas, porque la playa seguía avanzando y enterrando las obras á medida que se iban construyendo.

Con tan repetidos fracasos, llegó á ser general en Valencia la idea de que en aquella playa era imposible hacer algo de provecho; mas, sin embargo, se hicieron nuevas tentativas, y aunque con muchas intermitencias, continuaron los trabajos hasta el año 1833 en que cesaron por Real orden.

El Ingeniero de Caminos D. Juan Subercase redactó en 1851 un proyecto de puerto, que fué aprobado en 1852, y en el año siguiente comenzaron las obras que, con mayor ó menor actividad, han continuado sin interrupciones hasta su terminación.

Un decreto del año 1869, confirmado por una ley en 1871, declaró obras provinciales las del puerto de Valencia, y á cargo de la Diputación provincial corrieron hasta que promulgada la ley de puertos, clasificado el de Valencia como de interés general de primer orden, pasó á cargo del Estado.

En ese tiempo, ó sea mientras las obras fueron provinciales, presentó el piloto Llovera un proyecto de modificación en el dique de barlovento, fundándose en que con la dirección en que estaba construido, según el proyecto de Subercase, que era de Norte á Sur con una inclinación de 28°, próximamente, al Este, los barcos muy difícilmente podrían tomar el puerto en los temporales, puesto que el viento en tales casos sopla del Nordeste al Nornordeste y el barco ha de orzar para ceñir todo lo posible, cosa muy trabajosa y difícil, teniendo que luchar al mismo tiempo con la marejada, y á poco que se corra al Sur tendrá que luchar también con la vaciante ó reversa que se forma al abrigo del dique, todo lo cual hará que el barco en vez de tomar puerto vaya á perderse en la playa. Todo esto se evitaría, en su opinión, inclinando dos cuartas más al E. el dique. Aceptada esta modificación, se puso en práctica y llegaron á construirse 200 metros de dique en la nueva dirección, de los 400 que proponía Llovera.

Vuelto el puerto á poder del Estado, terminado de construir el proyecto de Subercase con el aditamento propuesto por Llovera, ya no se hicieron más obras de abrigo, limitándose el trabajo á la conservación del fondo.

El Ingeniero D. Amado de Lázaro y su sucesor en la dirección de las obras, el actual Ingeniero di-

rector, D. Manuel Maese, redactaron proyectos de obras interiores y exteriores, de los cuales trataremos en los siguientes artículos.

A. SONIER.

## CÁLCULOS DE ESTABILIDAD DE LOS PUENTES

El *Genie Civil*, en su número del 21 del corriente, se ocupa de la obra del Sr. Gaztelu sobre los cálculos de estabilidad de los puentes y se expresa en estos términos:

«El autor de este libro ha querido, según lo manifiesta en el prólogo, exponer de un modo enteramente elemental, sin emplear el análisis infinitesimal, los conocimientos necesarios para comprender y aplicar á los casos que se presentan en la práctica corriente las fórmulas relativas á la estabilidad de los puentes.

»El estudio de los diversos sistemas de puentes está precedido de cuatro capítulos en que se exponen los principios fundamentales de la resistencia de materiales y las nociones más indispensables de la Estática gráfica. El autor emprende á continuación, sucesivamente, el estudio: de los puentes de fábrica, de los puentes de hierro ó de acero de tramos independientes y de los puentes de vigas continuas. Se ha visto obligado necesariamente, deseando ser comprendido por todos los constructores, aun por aquellos que sólo conocen las matemáticas elementales, á sacrificar algo, á veces, el rigor matemático de la exposición; pero esto no le ha impedido en modo alguno expresarse en toda la obra con claridad y explicar con precisión la significación de las fórmulas y la manera de emplearlas.

»Este libro será tanto más útil, cuanto que contiene un gran número de tablas y de abacos, que dan completamente hechos los cálculos para una multitud de problemas y, además, algunos ejemplos numéricos que, para las personas poco familiarizadas con esta clase de cálculos, serán un guía más seguro que todas las explicaciones que se les pudiesen dar. Así es que será consultado con fruto por los Ingenieros, que encontrarán en él, bajo una forma muy cómoda, todos los datos que necesitan generalmente para la redacción de los proyectos de puentes.»

Según nuestras noticias, se ha leído en la Junta de Profesores de la Escuela de Caminos, celebrada el día 28 del corriente, el informe que acerca de esta obra ha redactado el ponente Sr. Freart, quien examina con minuciosidad y con el elevado criterio que corresponde á sus vastos conocimientos en estas materias, el contenido de este libro.

## UN FARO MÁS

En el periódico oficial se ha publicado la nota comprensiva de los datos principales del faro de tercer orden del islote de San Bernardino, cuya iluminación se verificará el día 30 de Diciembre próximo.

El faro está situado en la cima del islote.

La posición geográfica aproximada es:

Latitud, 12° 46' 30" Norte.

Longitud, 130° 26' 45" Este de San Fernando.

Idem 3° 17' 7" Este de Manila, Catedral (1).

El aparato es catadióptrico de tercer orden, 0<sup>m</sup>,375 de distancia focal, produciendo cada 30 segundos, á iguales intervalos, dos destellos alternativamente de la luz blanca y roja, separados por eclipses.

Alcance medio de la luz en el estado ordinario de la atmósfera, supuesto el observador á 4 metros sobre

el nivel del mar. . . . . 20,5 millas.

Elevación del foco luminoso sobre el nivel de la pleamar. . . . . 54,30 metros.

Elevación del foco luminoso sobre el terreno. . . . . 14,80 metros.

La luz ilumina todo el horizonte. . 360°

La torre es de forma tronco-cónica en sus dos cuerpos, disminuyendo la inclinación en el superior, y termina en un balconcillo que rodea al torreón prismático de la linterna; es de piedra de color gris, estando pintados de color blanco el torreón y la cúpula, y se eleva aislada en medio de los edificios, que se hallan todavía en construcción, y que los han de componer la casa habitación para los torreros, de planta rectangular, y un pabellón de igual forma, las cuales ofrecerán al exterior el color obscuro de la piedra, estando orientado el eje de las tres construcciones: N. 20° E., S. 20° O.

## ADVERTENCIA

Por haberse retrasado la ejecución de los grabados, hemos tenido que retirar parte del original de esta sección.

## SECCIÓN DE NOTICIAS

**Provincia de Barcelona.**—Dentro de pocos días se remitirán á la Diputación provincial de Barcelona los documentos del replanteo previo del proyecto del primer trozo de la carretera provincial de Cornellá á Fogás de Tordera, comprendido entre Cornellá y Esplugas de Llobregat. Su longitud es de 3 190 metros y de 83.266 33 pesetas su presupuesto de contrata.

—Se ha fijado el próximo día 26 de Diciembre para la subasta, en el Ministerio de la Gobernación y en el

(1) La posición geográfica no se ha determinado directamente, habiéndose deducido de las cartas de la Dirección de Hidrografía y de la hallada por Malaspina, que figura en las Tablas intercaladas en el «Derrotero del Archipiélago Filipino» de D. Camilo de Arana; la longitud admitida para Manila es, por esta causa, la referente á la Catedral: 127° 9' 38", determinada igualmente por Malaspina, é incluida en la misma Tabla; y no la más recientemente deducida con respecto al Observatorio astronómico, que es: 127° 40' 57".