

extrarrápidas, en la *S. B. Z.* (tomo 83, año 1924), y llamamos la atención sobre los párrafos *g* y *h* (páginas 39 y 40). Los resultados de medición han sido aplicados al salto $H=1$ m y reducidos al diámetro del tubo de aspiración $D_s=505$ mm.

La figura 35 muestra la curva de rendimiento del modelo de rueda Pelton ensayado en la instalación de ensayo de Bell y Cia. para una potencia de unos 50 caballos con 50 m de salto neto, comparándolo con los resultados de la prueba de recepción de las turbinas Pelton para las Hilaturas de Hoh. Kunz. de Windinch; para las Hilaturas Linthal, para 1 500 caballos de potencia con 420 m de salto útil. Los diámetros de la

circunferencia tangente al eje del chorro de la turbina de ensayo y de la turbina Pelton de 1 500 caballos, son de 650 mm y de 750 mm.

En ambos casos se ve perfectamente la buena concordancia entre el modelo y la turbina construida, quedando, por tanto, confirmados los resultados exactos de los ensayos de modelos sobre las grandes construcciones. Este hecho demuestra la alta importancia de una instalación de ensayos bien montada para el progreso en la construcción de turbinas, cuando con ella se efectúan ensayos exactos y sistemáticos, cuyos resultados se emplean luego para el desarrollo futuro.

Faro Aero-Marítimo en Punta de Calaburras (Málaga)

En el mes de mayo último se ha inaugurado en el faro de Punta de Calaburras el primer aparato aeromárítimo de las costas españolas. Este faro es el más importante de la provincia de Málaga, por estar situado en la punta más saliente de la costa de la misma, y es el que busca toda la navegación que viene del Mediterráneo para embocar el Estrecho de Gibraltar.

El aparato existente tenía la apariencia de luz blanca, variada por destellos cada tres minutos. En el plan de reforma de los faros de la provincia de Málaga se había fijado para el de Calaburras la apariencia de relámpagos equidistantes blancos, con un alcance en tiempo medio de 28 millas.

El que suscribe redactó, con fecha 31 de diciembre de 1923, un proyecto de aparato y linterna para dar a este faro la apariencia y alcance aprobados. Como en el faro existente la altura del foco luminoso sobre el nivel del mar era sólo de 35 metros, lo que permite un alcance geométrico de 17,4 millas para un observador colocado a seis metros sobre el nivel del mar, o sea muy in-

ferior al que se precisaba de 28 millas, hubo que pensar en elevar la altura del foco luminoso para aproximar en lo posible el alcance geométrico al óptico. La torre antigua se hallaba en muy mal estado, pues la piedra que se empleó en su construcción era de muy mala calidad y estaba tan descompuesta que hubo que desistir de la idea de elevar su altura, habiéndose proyectado y construido una nueva torre en la parte opuesta del edificio, con una altura sobre el terreno de 23,40 metros, con lo que se ha obtenido una altura del foco luminoso sobre el nivel del mar de 45,90 metros.

En vista de la importancia, cada vez mayor, que va adquiriendo la navegación aérea, y teniendo en cuenta la circunstancia de que los aviones Latecoère, de la línea Toulouse-Casablanca, pasan por las proximidades del faro de Calaburras, y también con mucha frecuencia los aviones militares que van de la base de Tablada a la zona de Melilla y Alhucemas, se pensó en la conveniencia de sustituir el aparato aprobado por otro que sirviera a un

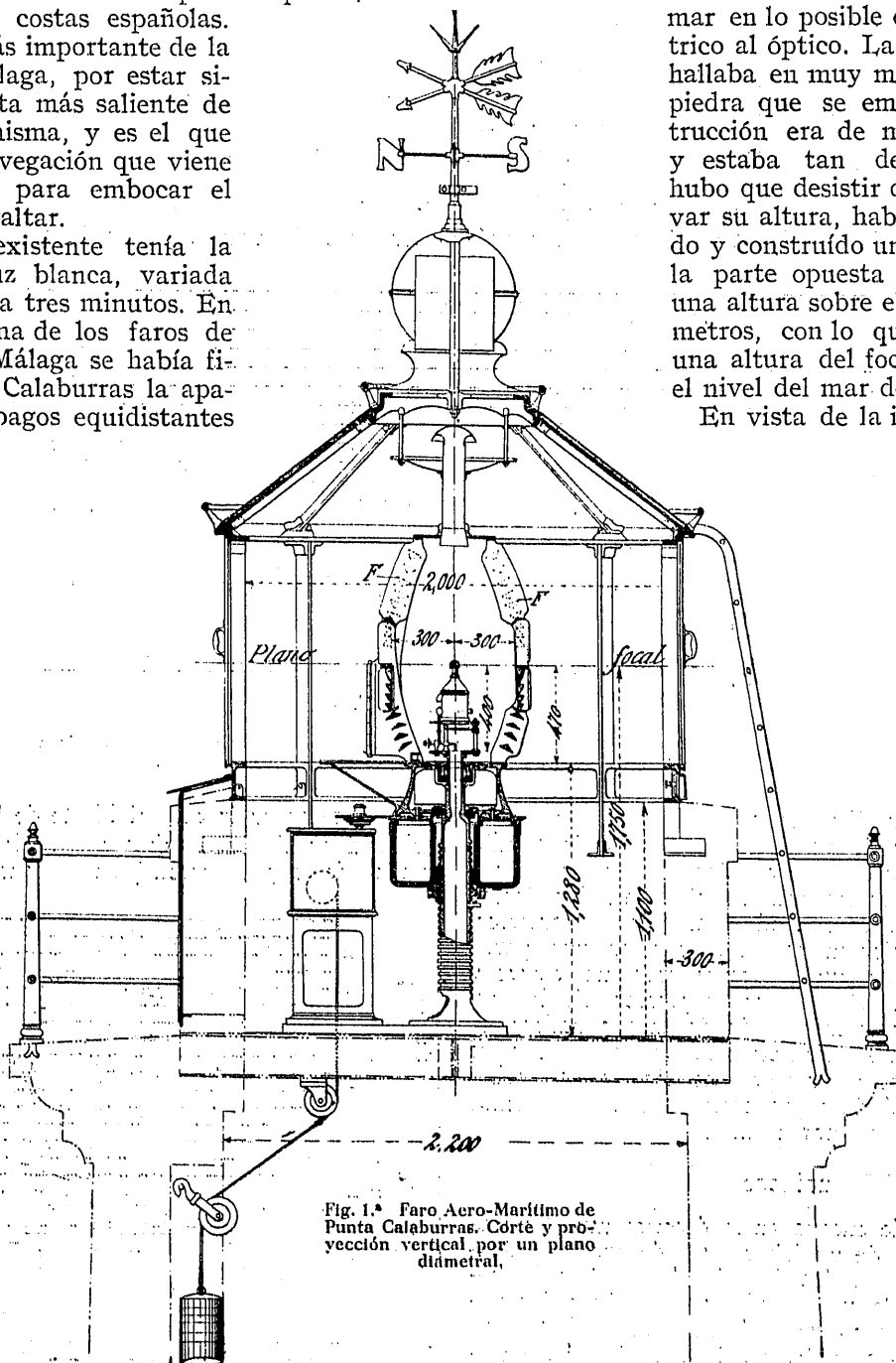


Fig. 1.º Faro Aero-Marítimo de Punta Calaburras. Corté y proyección vertical por un plano diametral.

tiempo para la navegación marítima y la aérea, a cuyo efecto se presentó en 30 de diciembre de 1927 un proyecto para la construcción de un faro aero-marítimo. Aprobado éste por la Superioridad se procedió inmediatamente a la ejecución del aparato y linterna, los cuales fueron construidos por la casa «Anciens Etablissements Barbier, Bénard et Turenne», de París.

El aparato óptico está dispuesto para producir la apariencia de relámpagos equidistantes blancos cada cinco segundos. Consta de tres paneles catadióptricos de treinta centímetros de distancia focal, abarcando cada uno un sector, en un plano horizontal, de 120 grados sexagesimales. Cada panel está constituido por una zona central formada por cuatro elementos dióptricos y cuatro prismas reflectores, una zona catadióptrica superior formada por seis prismas reflectores y otra zona, también catadióptrica, inferior, que consta de cuatro prismas reflectores.

La disposición para producir los haces luminosos que ha de utilizar la navegación aérea no puede ser más sencilla. Cada panel presenta en su parte central una hendidura vertical, que va desde el plano focal hasta la corona superior de la óptica, por la cual puede verse directamente el foco luminoso, que está constituido por una lámpara de incandescencia por vapor de petróleo comprimido, del sistema Chance, con capillo flexible de 35 milímetros de diámetro. La anchura de esta hendidura está

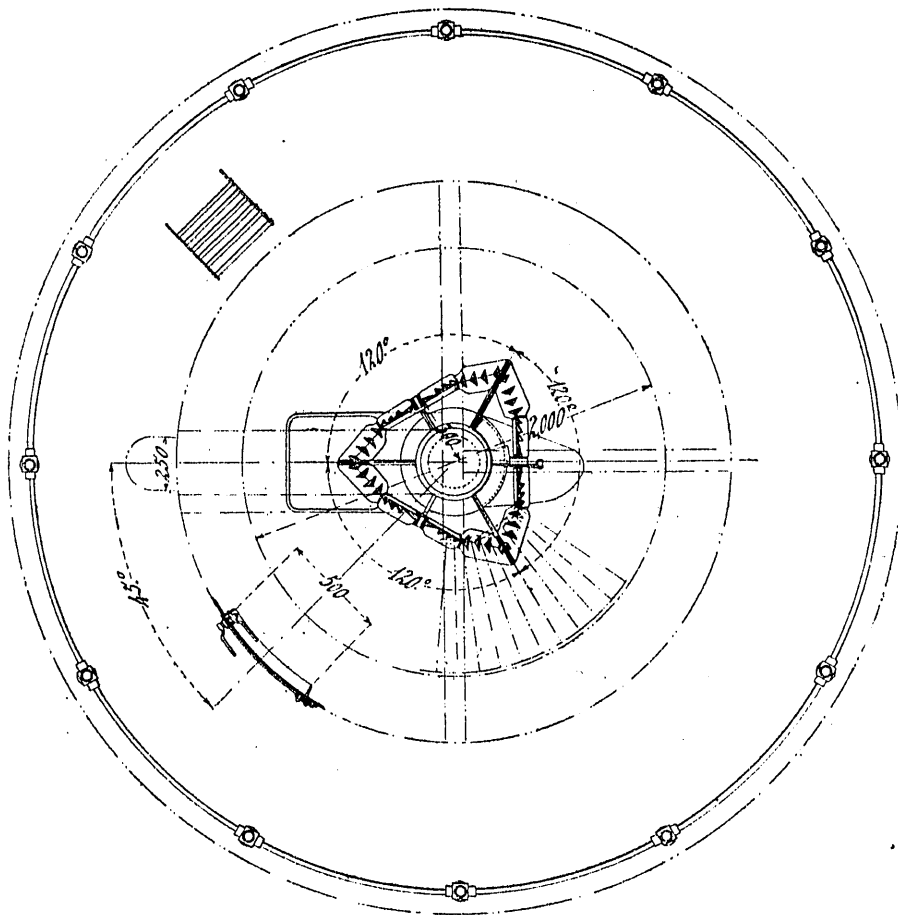


Fig. 2. Proyección y corte horizontal por el plano focal

calculada de manera que el haz luminoso que sale por ella tiene la misma divergencia que el producido por el aparato lenticular, con el fin de que la duración de los relámpagos que se ven por visión directa sea la misma que la de los producidos por el aparato óptico.

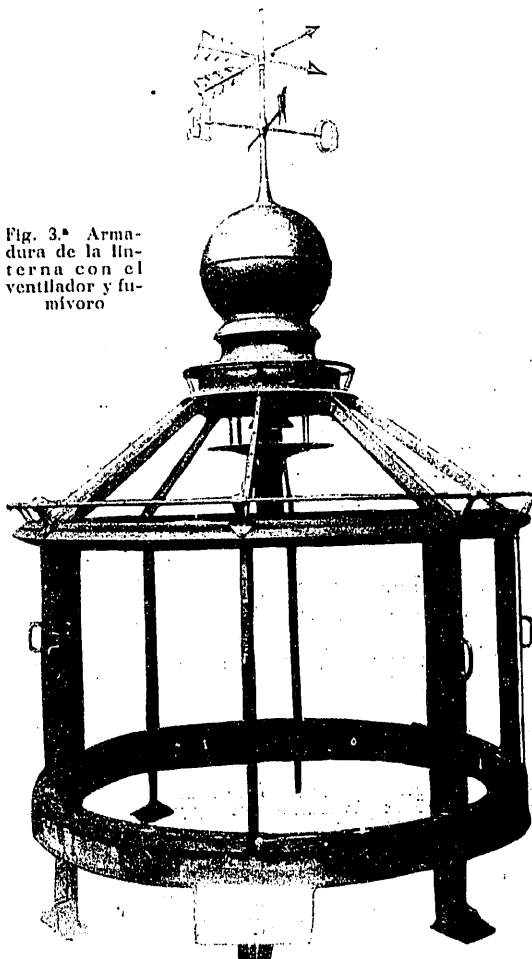
El aparato está contenido dentro de una linterna cilíndrica, con montantes verticales, de dos metros de diámetro entre las caras interiores de los montantes. Se dife-

rencia esencialmente de las de uso corriente en que la cubierta, en vez de ser chapa de cobre, está formada por una superficie cónica, de vidrio, de ocho milímetros de grueso, dividida en ocho trozos que se apoyan sobre otros tantos montantes inclinados, unidos, en su parte superior por una corona de fundición que soporta el ventilador, que es del tipo de bola.

El alcance luminoso de la luz en la parte marítima es de 31 millas en tiempo medio. Este alcance se mantiene en un sector vertical, hasta un ángulo de dos grados y cuarenta minutos, sobre la horizontal que pasa por el foco luminoso.

A partir de este ángulo hasta el ángulo de 72 grados sobre la referida horizontal, o sea en la zona en que se ve la luz por visión directa, el alcance en tiempo medio es de catorce millas, desapareciendo por completo la luz únicamente en un ángulo de 18 grados alrededor de la vertical que pasa por el centro del aparato, debido a la ocultación produci-

Fig. 3. Armadura de la linterna con el ventilador y fumivoro



da por el ventilador.

El importe de todo el material que constituye el aparato, linterna y accesorios de este faro, ha sido de 40 940 pesetas, franco a bordo en el puerto de Málaga, precio excepcionalmente económico, tratándose de un aparato con el que se obtiene un alcance de 31 millas.

En vista del buen resultado obtenido, estamos redactando el proyecto de un aparato de tipo semejante, aunque con distinta apariencia, para el faro de Cabo Quilates, en la Zo-

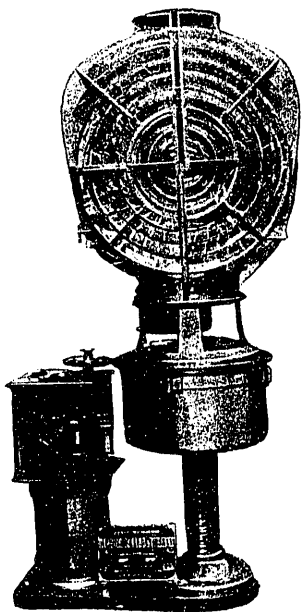


Fig. 5. Vista del aparato frente a la arista de unión de dos paneles.

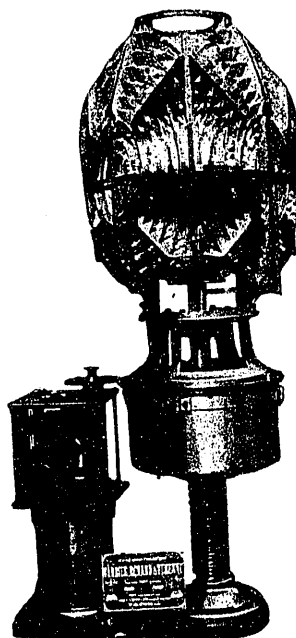


Fig. 4. Vista de uno de los paneles. En la parte central se ve la hendidura por donde sale la luz para la navegación aérea.

na de Protectorado español en Marruecos, y creemos que en lo sucesivo, cuando se trate de instalar un faro nuevo, o reformar uno de los existentes, debe procurarse, siempre que las circunstancias lo permitan, que los nuevos aparatos sirvan indistintamente para la navegación marítima y la aérea, ya que esto puede realizarse casi sin aumento de coste en el precio del material o con un aumento insignificante, en relación con las ventajas que se obtienen.

José HERBELLA

Ingeniero, segundo Jefe del Servicio Central de Señales Marítimas

Bibliografía

Relatividad Elíptica. Tomo II. Parte III. Geometrización de la Física en los Universos positivos, por JOSÉ ISAAC CORRAL, de las Academias de Ciencias de la Habana y de Madrid.—Un vol. de 15 x 24 cm, con 132 páginas.—Habana, Imprenta y Papelería de Rambla, Bouza y C.^a, 1929.

Es obra curiosa y muy interesante. Así como se consideran tres geometrías: la hiperbólica o de Lobatchefski-Bolyai; la parabólica, o sea la usual, de Euclides, y la elíptica o de Riemann, a cada una de ellas debe corresponder una especie distinta de mecánica. A la de Euclides corresponderá la mecánica de Galileo y Newton, que es la usual; a la geometría elíptica corresponderá la mecánica relativista elíptica, que es la que se estudia en este libro, y a la geometría hiperbólica corresponderá la mecánica relativista de Einstein.

En ésta es sabido que el continuo cuadrimensional, llamado Espacio-tiempo o Universo, lo forman tres coordenadas reales de espacio y una de tiempo, que puede considerarse como de espacio, pero imaginaria.

En la que se estudia en esta obra las cuatro dimensiones son todas reales, tanto las tres relativas al espacio como la relativa al tiempo. Y así como en la einsteiniana la velocidad límite, o sea la de la luz, es real y constante en todas direcciones, de modo que las superficies de onda son esferas reales, en la del autor esa velocidad es imaginaria, e igual a $3 \times 10^{10} \times \sqrt{-1}$ centímetros por segundo, y las ondas son hipersferas, de radio imaginario.

Es sumamente interesante el ir siguiendo todos los capítulos del libro y comparando los resultados que se van obteniendo, análogos a los de Einstein, con las modificaciones correspondientes a la diferencia de los puntos de partida de ambas.

Por eso recomendamos su lectura a cuantos se interesen por este género de estudios.

P. F. Q.

Anuario de Minería, Metalurgia, Electricidad y demás Industrias de España, publicado por la *Revista Minera, Metalúrgica y de Ingeniería*, bajo la dirección de D. Adriano Contreras, ingeniero de Minas, ex profesor de la Escuela de Ingenieros de Minas, y D. Román Oriol, ingeniero de Minas.—Tomo XXIX.—Año 1929.—Un volumen en 8.^o de 1 100 páginas.—*Revista Minera*, Villalar, 3.—Precio, encuadernado en tela, 9,50 pesetas en Madrid.

Se ha puesto a la venta el tomo XXIX de este importante y conocido *Anuario*, que viene publicando la *Revista Minera* hace años.

Contiene, cuidadosamente rectificadas, todos los datos que puedan interesar a ingenieros, mineros e industriales, entre otros, todas las minas, Sociedades mineras, metalúrgicas, eléctricas y químicas establecidas en España, con su domicilio, capital, Consejo de Administración, directores, etc.; las fábricas metalúrgicas y de industrias químicas; las Compañías de ferrocarriles de interés general y mineros; las leyes y disposiciones oficiales referentes a la industria, promulgadas con posterioridad al tomo anterior del *Anuario*, y una reseña alfabética de las industrias de España.

Por último, contiene las listas de todos los ingenieros españoles y extranjeros domiciliados en España, con sus domicilios y destinos, y el escalafón del Cuerpo de Ingenieros de Minas.