

La iluminación del Aeropuerto Nacional de Madrid (Barajas)

Por ENRIQUE GALVE

Técnico especialista en iluminación

A catorce kilómetros al Noreste de Madrid y al Sureste del pueblo de Barajas, a dos kilómetros al Oeste del río Jarama, hállase situado el Aeropuerto Nacional de Madrid.

* * *

Está nuestro primer aeropuerto comercial actualmente

en período de construcción y realización de sus instalaciones, y entre éstas destaca en primer término el servicio de iluminación y señales, cuya instalación acaba de terminarse, con excelentes resultados.

Estimamos de gran interés informar a nuestros lectores de los detalles más importantes de esta instalación, la primera en su género efectuada en España, no solamente

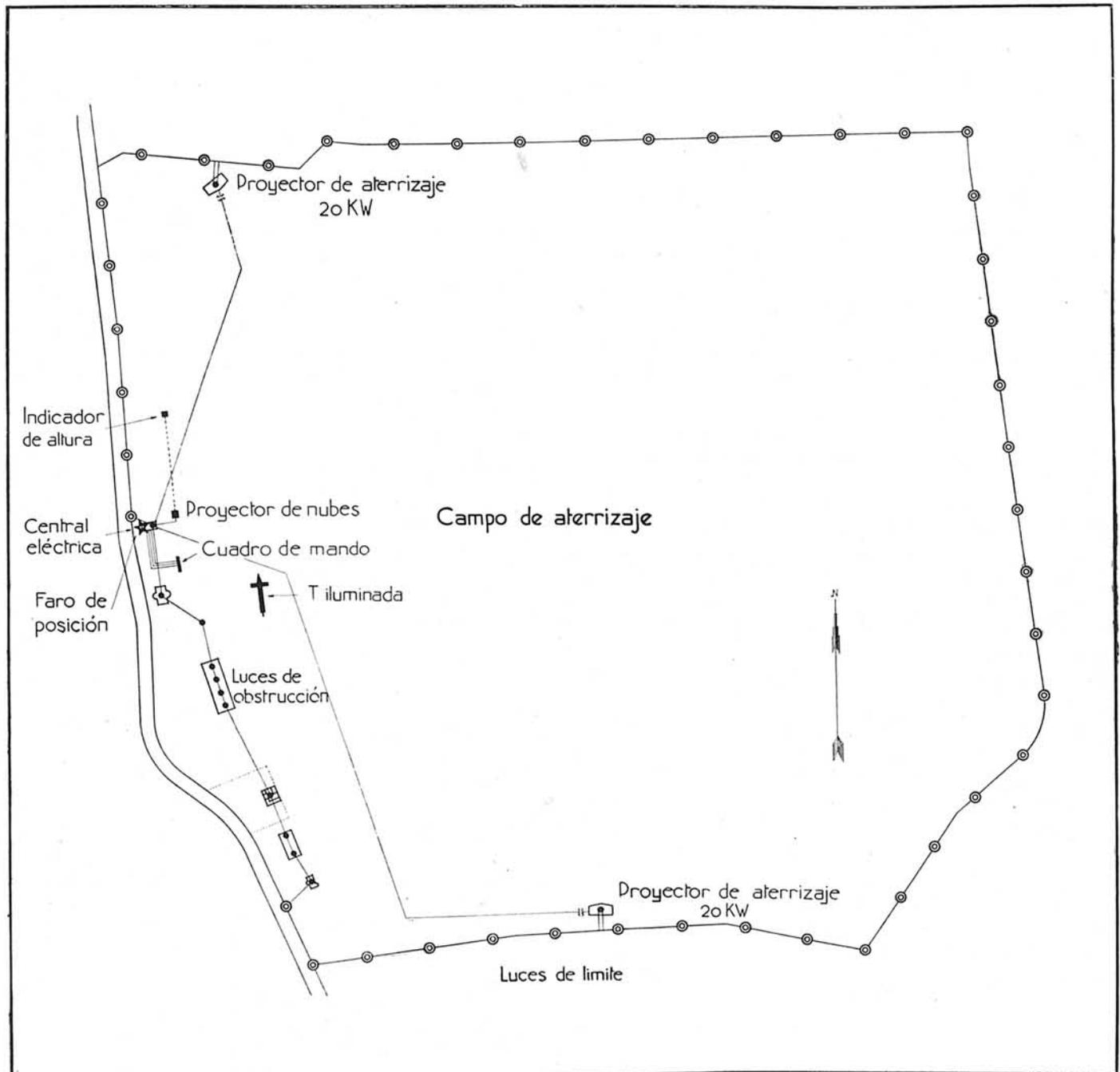


Fig. 1. — Plano general del Aeropuerto Nacional de Madrid, indicando la situación de todos los aparatos que constituyen el equipo completo de iluminación y señales.

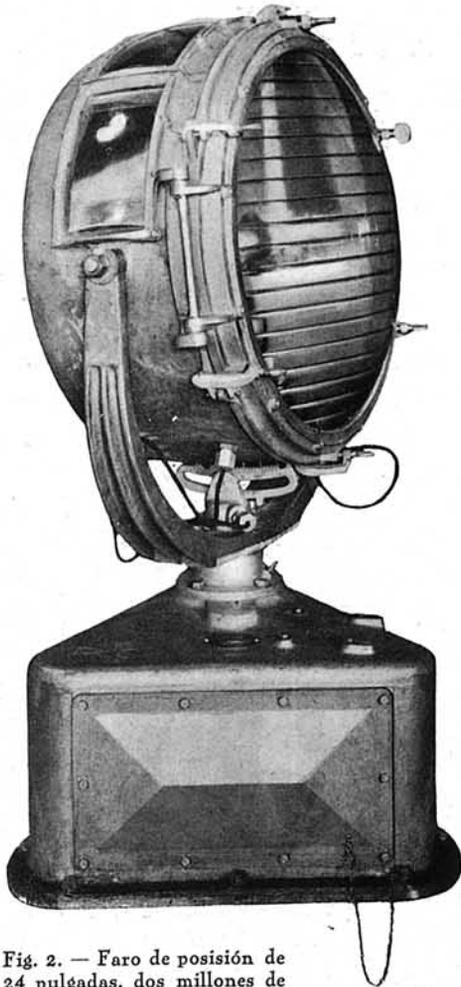


Fig. 2. — Faro de posición de 24 pulgadas, dos millones de bujías, lámparas de 1.000 vatios y 30 voltios.

porque tiene aspectos muy interesantes de la técnica moderna de la iluminación, sino también por la conveniencia, por razones de utilidad pública, de dar la mayor publicidad para conocimiento general de que nuestro aeropuerto, con su servicio completo de iluminación y señales, permite realizar lo que en términos aeronáuticos se llama "Servicio permanente de veinticuatro horas". Esto tiene gran importancia, tanto nacional como internacional.

Esta instalación se ha llevado a cabo con aparatos análogos a los empleados en las grandes rutas comerciales de la Aviación norteamericana, contruídos de acuerdo con las normas oficiales, establecidas por aquel Departamento de Comercio.

Tiene la técnica americana, en lo que se refiere a la iluminación, detalles esencialmente característicos, como son el empleo de la distribución en serie y de lámparas de gran capacidad y muy bajo voltaje, con transformador, así como una predilección por los automatismos. Todo esto, unido a su especial preparación para la "standardización" y la fabricación en serie, les ha permitido ser los primeros en realizar la normalización en la fabricación de los equipos eléctricos para la Aviación comercial y efectuar las instalaciones de los aeropuertos de forma muy sencilla, bajo la solución económica. Sus dos mil aeropuertos, de

los cuales más de doscientos son iluminados, y sus treinta y cinco mil millas de rutas aéreas, de ellas doce mil millas iluminadas, significan una realidad espléndida del importante trabajo, con gran entusiasmo realizado por la Aviación comercial norteamericana.

Las características más importantes de la iluminación de nuestro primer aeropuerto, las describiremos a continuación:

El proyecto

El equipo eléctrico que comprende la instalación completa está esencialmente formado por:

- 1 Faro de posición.
 - 1 Lote de luces de límite.
 - 1 Lote de luces de obstrucción.
 - 2 Proyectores para iluminación de la pista de aterrizaje.
 - 1 Proyector para medir la altura de nubes.
 - 1 T de viento iluminada.
 - 1 Cuadro de mando automático.
- Aparatos auxiliares y red de distribución.

En la figura 1, está representado el plano general del aeropuerto, y las características luminotécnicas más importantes, son las siguientes:

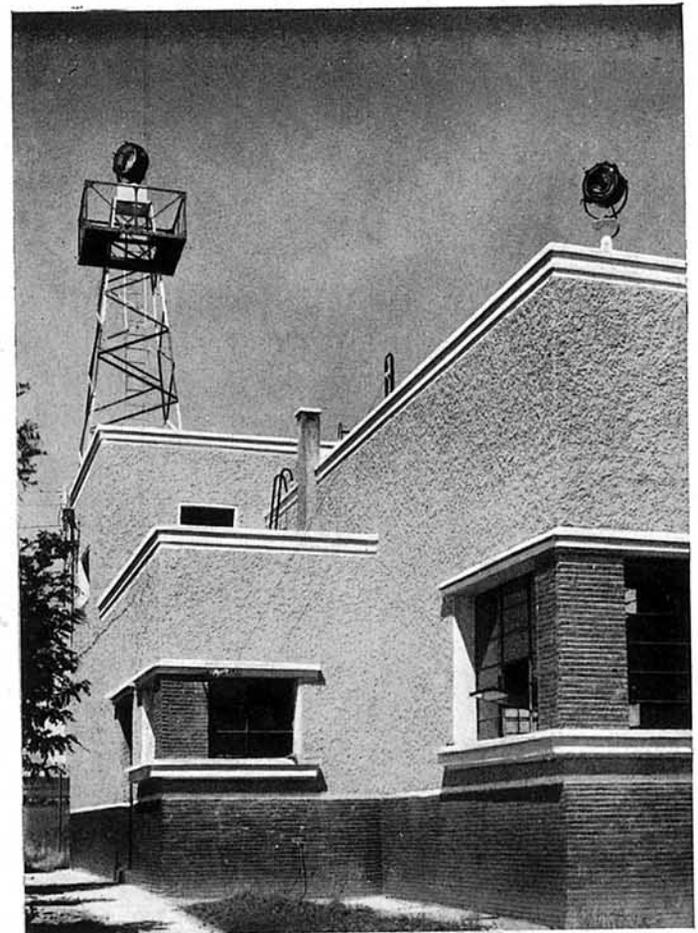


Fig. 3. — Vista diurna del faro de posición instalado en el Aeropuerto sobre torre de celosía de 15 metros.



Fig. 4. — Vista nocturna del faro de posición.



Fig. 5. — Dispositivo automático para recambio de lámparas, que lleva montado en su interior el faro de posición.

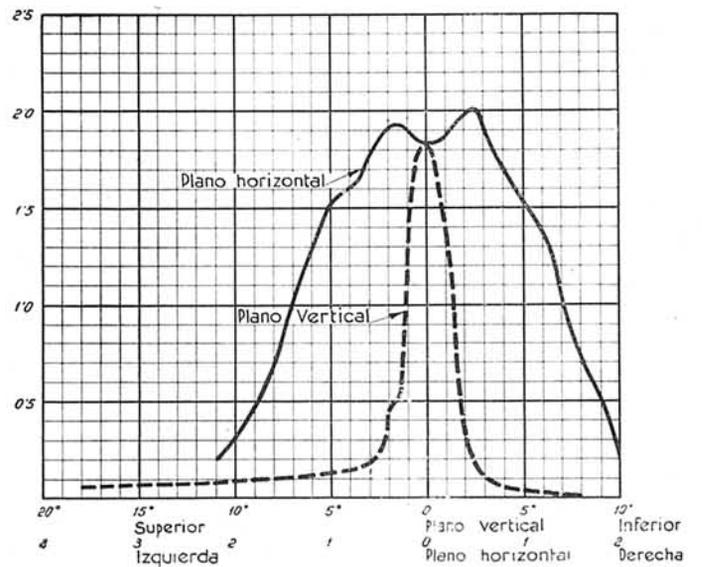


Fig. 6. — Curvas fotométricas del faro de posición, según los planos vertical y horizontal.

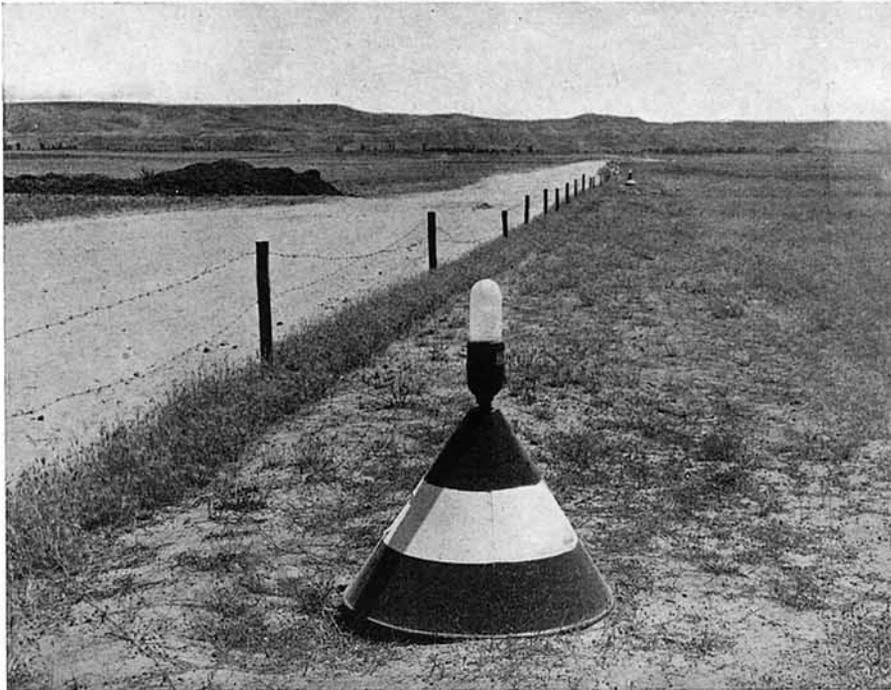


Fig. 7. — Luz de límite de 1.000 lúmenes (63 wattios), montada sobre cono.

Faro de posición

Está constituido (fig. 2) por un proyector de aluminio, con espejo parabólico de cristal y plata, de 24 pulgadas. Su lente tiene un ángulo de dispersión vertical de 3,6 grados y horizontal de 5,4 grados. Su intensidad luminosa es de dos millones de bujías, con lámpara de proyección de 1.000 wattios y 30 voltios alimentadas con intermedio de transformadores.

Gira este faro a la velocidad reglamentaria de seis revoluciones por minuto y su alcance con atmósfera diáfana es de 50 a 100 kilómetros.

Lleva dos lámparas de 1.000 wattios, una normalmente enfocada y en servicio y otra de reserva, montado el conjunto sobre un dispositivo automático que enfoca instantáneamente la lámpara de reserva, cuando se funde la de servicio, evitando su interrupción.

Este faro va montado sobre una torre metálica de 15 metros de altura y la inclinación del haz sobre la horizontal es de 5 grados, de tal forma, que una vez que el piloto ya ha identificado el aeropuerto y se encuentra en su proximidad, no pueda percibir el destello directo del foco.

Las figuras 3 y 4 muestran vistas de día y de noche de este aerofaro,

y la figura 5, el dispositivo automático de que se habla anteriormente, así como la figura 6 representa la curva fotométrica.

Luces de límite y obstrucción

El contorno del campo está marcado por luces anaranjadas, montadas sobre conos metálicos, pintados de rojo y blanco. Llevan lámparas de 1.000 lúmenes, separadas entre sí 100 metros (véase figura 7).

Las luces rojas de obstrucción marcan la situación de los hangares, oficinas y demás edificios, situados en el recinto del aeropuerto. Sus focos luminosos son iguales a las luces del límite, pero con globos rojos (véase fig. 8).

Estas luces de límite y obstrucción van instaladas sobre un mismo circuito, de una longitud total de 6.750 metros, empleándose para su alimentación el sistema de distribución en serie directa a intensidad constante de 6,6 amperios, con transformador autorregulador, que permite emplear para la red, cable armado con la sección comercial de 10 milímetros cuadrados, y realizar así una solución en inmejorables condiciones eléctricas y económicas para un circuito de esta naturaleza.



Fig. 8. — Vista de un hangar con las luces rojas de obstrucción, montadas en su techo.

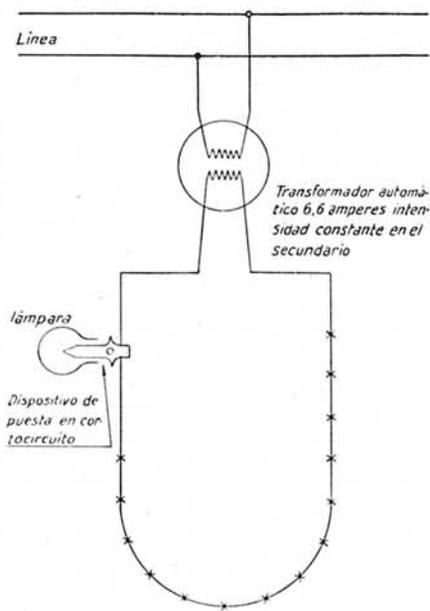


Fig. 9. — Esquema de un sistema de distribución en serie a la intensidad constante de 6,6 amperios, con transformador autorregulador, para un circuito de luces de límite y obstrucción, con una capacidad total de 5 kilowatios.

La figura 9 representa el esquema de un sistema de distribución en serie, aplicado al circuito de luces de límites y obstrucción de un aeropuerto.

Proyectores para el aterrizaje

Para realizar la iluminación media vertical, dos lux sobre la zona de aterrizaje, se calcularon dos grandes proyectores gemelos, cada uno de 20 kilowatios (fig. 10).

Están formados por una armadura metálica,



Fig. 10. — Proyector gemelo para aterrizaje, con dos espejos y lentes dióptricas de 24 pulgadas, dos lámparas de 10 kilowatios cada una.



Fig. 11. — Vista nocturna del proyector gemelo de 20 kilowatios instalado en el Aeropuerto.

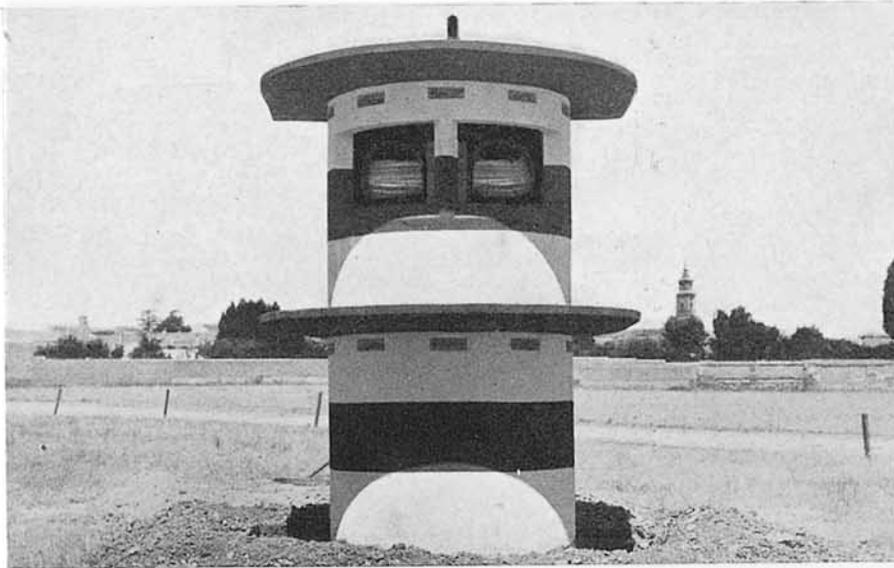
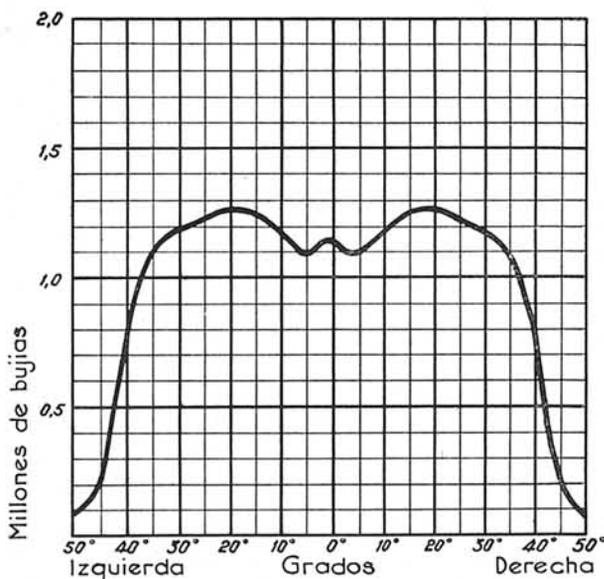
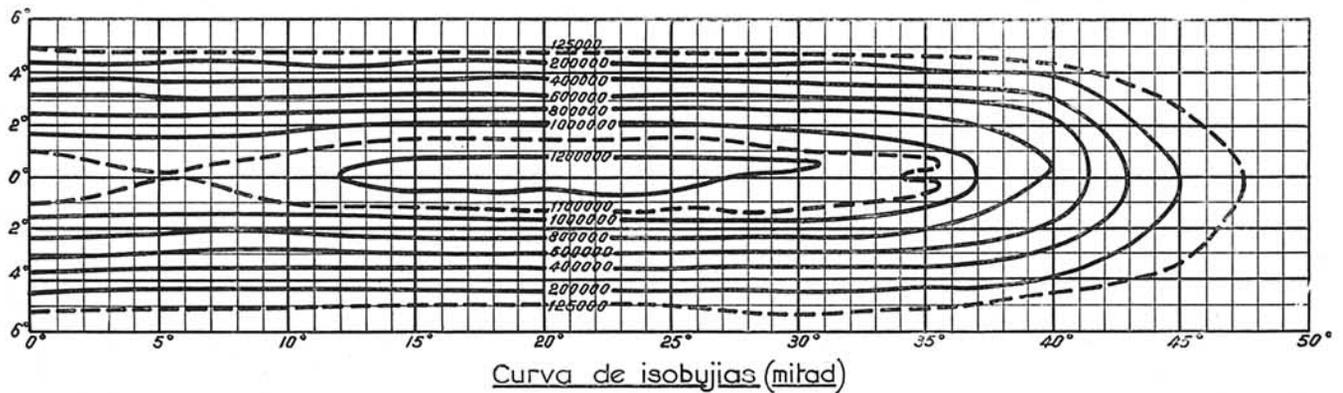
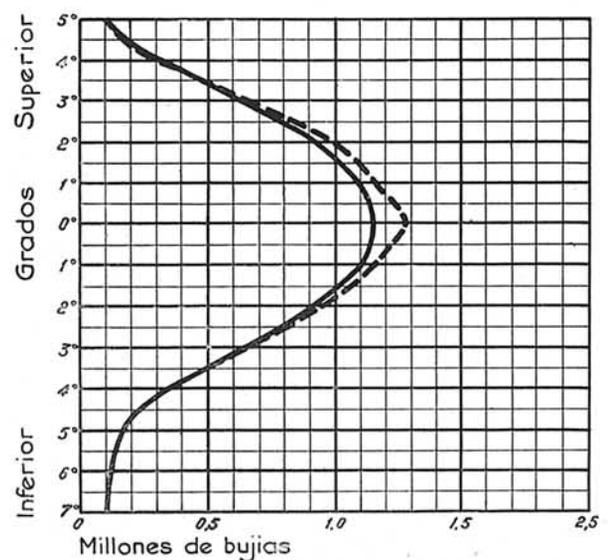


Fig. 12. — Vista diurna del proyector gemelo, de 20 kilovatios, instalado en su caseta en el Aeropuerto.

que lleva montados dos espejos parabólicos de cristal y plata de 24 pulgadas, cada uno con una lámpara de 10 kilovatios y lente dióptrica para obtener un haz luminoso total de salida con un ángulo vertical de dispersión de 6 grados y horizontal de 90 grados. Disponen estos proyectores de ventilación automática y llevan un panel de contactores con relé de tiempo graduado para diez y seis segundos, de forma que las grandes lámparas de 10 kilovatios reciben primeramente la corriente a través de una resistencia auxiliar, y una vez calentados los filamentos, reciben seguidamente la plena tensión, quedando así perfectamente protegidos, sin que los filamentos puedan sufrir ninguna deformación.



Curva fotométrica según un plano horizontal que pasa por los focos.



— Curva fotométrica según un plano vertical que pasa entre los focos.
 - - id. de 20° de desviación.

Fig. 13. — Curvas fotométricas del proyector de 20 kilovatios.

Teniendo en cuenta que el diagrama de vientos en este aeropuerto daba un solo viento dominante de dirección fija, que había de ser tomado en consideración, para los efectos del despegue y aterrizaje, se determinó hacer instalación fija, montando los proyectores en el perímetro del campo y de forma que los focos luminosos determinan una recta perpendicular a la dirección del viento dominante. De esta forma el piloto podrá hacer la maniobra nocturna en las mejores condiciones aeronáuticas.

Los focos van montados a tres metros sobre el suelo.

Las fotografías 11 y 12 muestran interesantes vistas de día y de noche de estos grandes proyectores, y la figura 13, las curvas fotométricas correspondientes al haz total de salida.

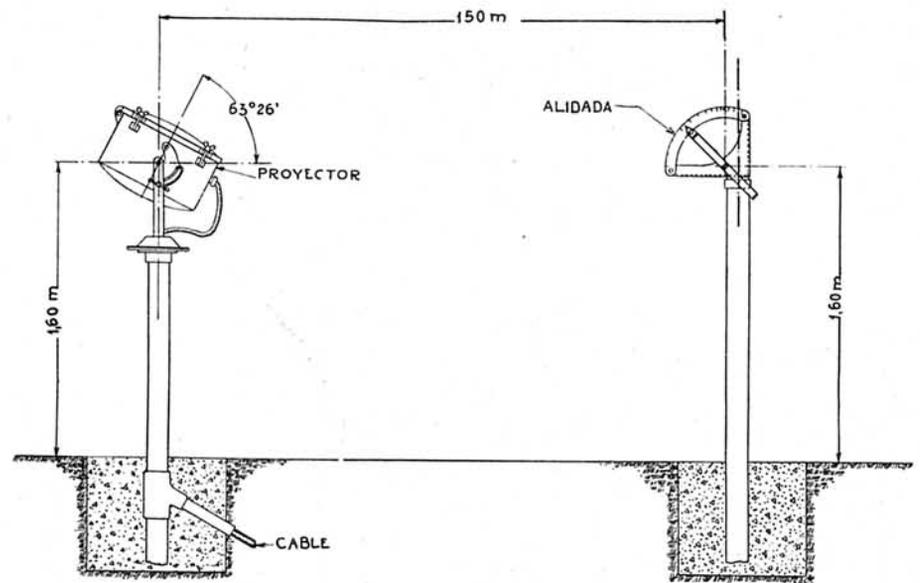


Fig. 15. — Disposición del proyector e indicador para medir la altura de las nubes.

Proyector para medir la altura de las nubes

Este dato meteorológico es de gran importancia conocerlo, sobre todo cuando las nubes están situadas a alturas inferiores a un kilómetro.

Para realizar esta medida se instala un proyector parabólico de 14 grados con lámpara de 250 vatios y concentrador (véase fig. 14), que combinado con un indicador y su mira, graduado directamente en metros, permite hacer la lectura sencilla.

El dibujo representado en la figura 15 permite comprender esto perfectamente.

T de viento iluminada

Este aparato indica en la noche la dirección del viento. La figura 16 lo representa, verificándose la iluminación con catorce luces, con globos de color verde y lámparas de 100 vatios.

Cuadro de mando automático

Uno de los detalles más interesantes de esta instalación es el cuadro de mando con control automático a distancia, realizado por contactores con bobina magnética.



Fig. 14. — Proyector de 14 pulgadas, lámparas de 250 vatios, para medir la altura de las nubes.

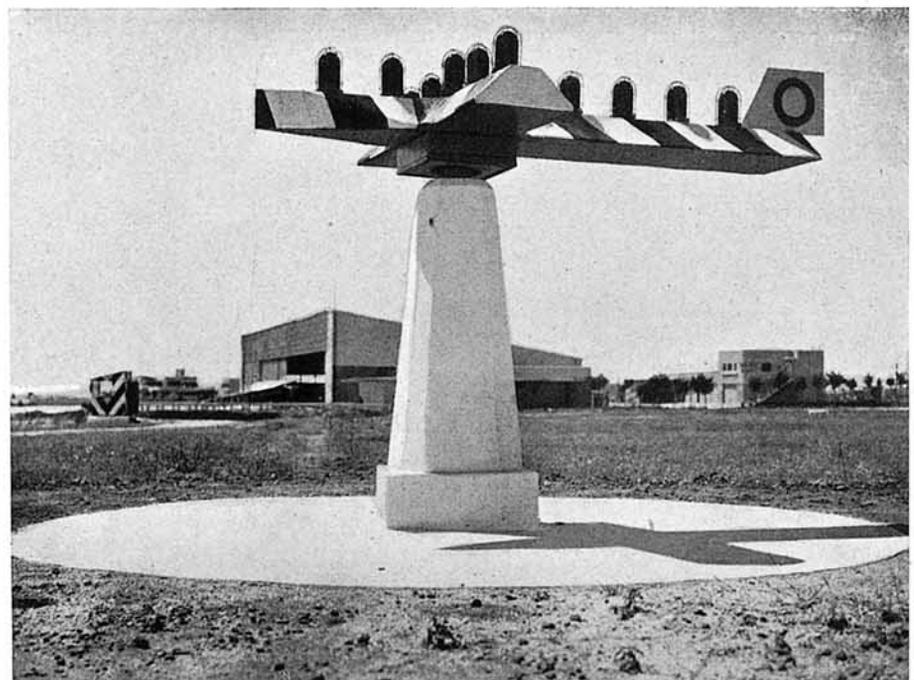


Fig. 16. — T indicadora de la dirección del viento, con catorce luces verdes de 100 vatios.

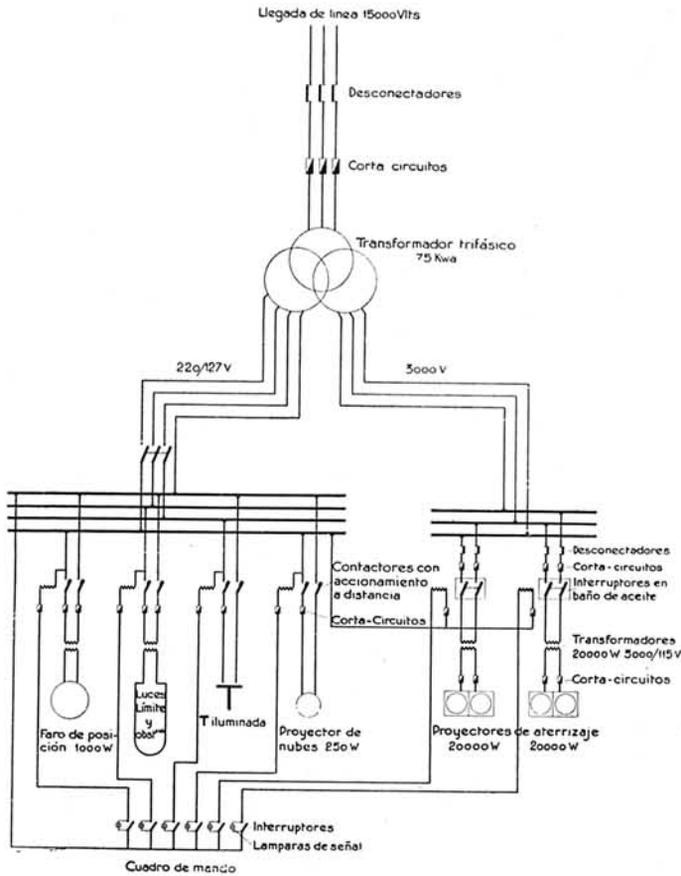


Fig. 17. — Esquema general que comprende la subestación de transformación y todo el sistema de distribución de corriente a los diversos aparatos.

Si examinamos el esquema general que se ve en la figura 17 podrá entenderse muy claramente cómo se ha resuelto perfectamente el problema del suministro de corriente a los diversos aparatos instalados en el recinto del aeropuerto, pudiendo observarse que se trata sencillamente de un aspecto del moderno control industrial, aplicado a este caso particular.

En la central eléctrica se encuentra instalado en su celda correspondiente el transformador de 75 kilovatios que suministra fluido a toda la instalación, así como el cuadro de contactores accionados a distancia, desde el cuadro de mando, que controla individualmente los aparatos.

En la figura 18 está fotografiado este cuadro instalado en forma de pupitre, de forma muy cómoda para su manejo, estando instalado en una cabina, de manera que el operador, al mismo tiempo que controla los circuitos por las lámparas de señal, puede verificar la inspección visual del funcionamiento de los aparatos.

Comentarios finales

Terminamos aquí nuestra información sobre la iluminación de nuestro primer aeropuerto nacional y comercial. Podrá observarse que todos los problemas que se presentaron para realizarlos de forma electrotécnica y lumino-técnica han sido resueltos de forma muy sencilla.

La realización de esta instalación representa el primer paso en firme para la ejecución del plan de iluminación de todos nuestros principales aeropuertos comerciales, cuya

construcción se inicia: Barcelona, Valencia, Sevilla, Bilbao, Vigo, etc., constituyen los aeropuertos de primera categoría, cuya instalación se efectuará en primer término, que juntamente con otros de segunda categoría, constituyen la red de nuestra Aviación comercial.

Después de realizadas las instalaciones de iluminación de los aeropuertos se efectuará la señalización de las rutas aéreas, y en plazo no lejano contaremos con un servicio de Aviación comercial que estará a la altura de los mejores.

Es una gran satisfacción para nosotros hacer notar que

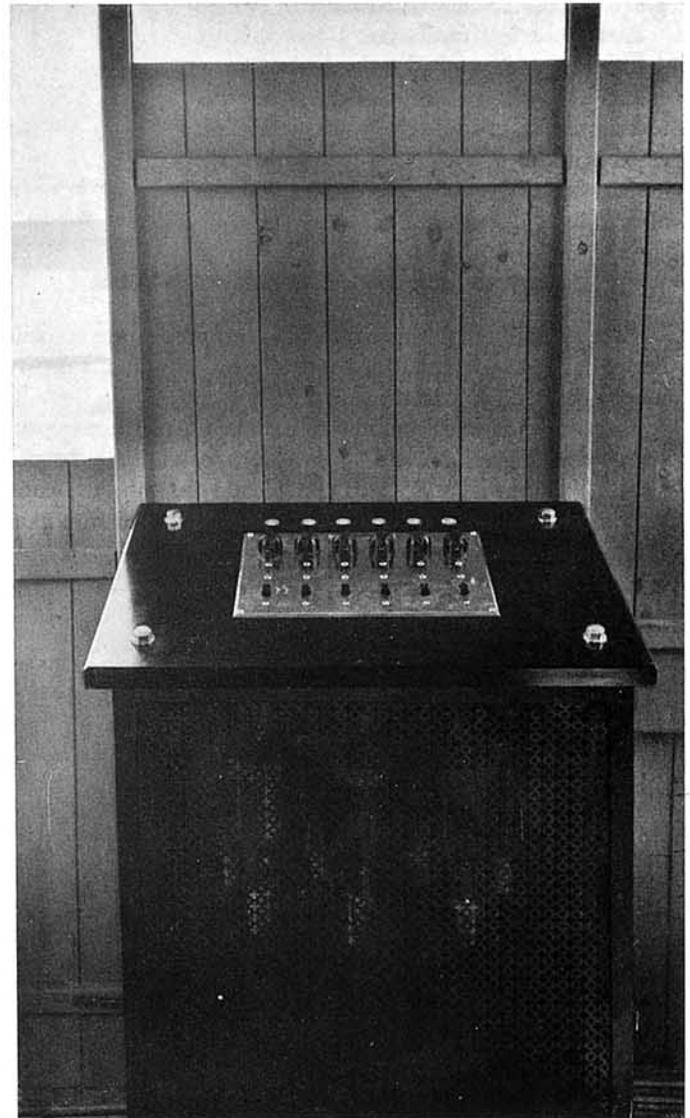


Fig. 19. — Pupitre de mando para el control individual de todos los aparatos.

nuestra Dirección General de Aeronáutica trabaja en ello con gran entusiasmo, y que una interesante muestra de ello lo constituye el Aeropuerto Nacional de Madrid, que en breve plazo, cuando sus instalaciones estén completamente terminadas, será uno de los mejores aeropuertos comerciales del mundo, como así lo reconocen las autoridades aeronáuticas, tanto nacionales como extranjeras.