



40/8



Año VII. - Madrid, 10 de julio de 1934. - Núm. 150





FABRICACION NACIONAL  
MAGNETOS, BUJIAS, TERMINALES, JUNTAS ETC

BARQUILLO, 1 - MADRID - APARTADO, 990  
FABRICA CARRETERA DE CHAMARTIN, 11 - MADRID

Ayuntamiento de Madrid





Fundada en 1928 por Luis Maestre Pérez  
Se publica los días 10 y 25 de cada mes

REDACCION Y ADMINISTRACION

Padilla, núm. 80, 2.º A.

Teléfono 55712

Director:

ANTONIO MONROY LOPEZ

PRECIO DE SUSCRIPCION

MADRID:	Año	6,50	Semestre	3,50
Provincias:	:	7,00	:	4,00
Extranjero:	:	10,00	:	6,00
Números atrasados, 0,50				

AÑO VII.

MADRID, 10 DE JULIO DE 1934.

NÚM. 150.

## El III Concurso de patrullas militares

El 27 de junio dió comienzo el III Concurso de patrullas militares, prueba la más importante de aeronáutica que en España se celebra y que viene organizando desde su fundación con un rotundo éxito, la "Revista de Aeronáutica".

Intevinieron este año una patrulla por escuadrilla táctica, y además una patrulla de cada una de las escuadrillas de observadores de Cuatro Vientos y Los Alcázares; en total, 14 patrullas de reconocimiento y seis de caza, con un total de 60 aviones.

El recorrido para las patrullas de reconocimiento, secreto en parte hasta el momento de iniciar el vuelo, era superior a 2.600 kilómetros, y el de las de caza, de unos 1.981 kilómetros.

Las novedades principales para este año eran, para las de reconocimiento, la comprobación de la navegación por los radiogoniómetros de Sevilla, Cuatro Vientos y León; el reconocimiento de objetivos militares reales y la mayor severidad en las penalizaciones.

En las de caza, la innovación consiste en vuelos de altura, para los que es necesario el empleo de inhaladores, y el señalamiento de un ejercicio de intercepción.

### PATRULLAS DE RECONOCIMIENTO

Dentro de cada escuadrilla, y mediante un sorteo entre sus tres patrullas, el Comité orga-

nizador señaló la que había de asistir a la prueba en representación de su unidad táctica.

Los recorridos fueron los dos siguientes:

*Recorrido número 1.*—Primera etapa: Madrid-Sevilla, 499 kilómetros; Sevilla-León, 585; León-Logroño. (El itinerario a seguir entre estos dos últimos puntos no se les fijaría hasta su llegada a León.) Segunda etapa: Logroño-Barcelona. (En Logroño se les fijaría el itinerario a seguir hasta Barcelona.) Barcelona-Los Alcázares, 506 kilómetros; Los Alcázares-Madrid, 385.

*Recorrido número 2.*—Primera etapa: Madrid-Los Alcázares, 383 kilómetros; Los Alcázares-Sevilla, 510; Sevilla-León, 585. Segunda etapa: León-Logroño. (En León se fijaría el recorrido que habían de seguir hasta Barcelona.) Logroño-Barcelona, Barcelona-Madrid, 505 kilómetros.

En los recorridos que acabamos de señalar, cada patrulla debería hacer varios ejercicios de radiotelegrafía (recibir una orden dada por León diez minutos después de la partida, y transmitir a Logroño su posición una hora después), de fotografía, bombardeo (pasar por la vertical de la caseta del aeródromo de Los Alcázares a 800 metros de altura), navegación (dar la situación cada patrulla en el recorrido Sevilla-León, controlándose por los radiogoniómetros de Sevilla, Cuatro Vientos y León), reconocimiento (descubrir y reconocer los objetivos militares situados en la cua-



drícula que se indicaría en el plano, haciendo los croquis que se estimase conveniente y dos fotografías).

Los despegues, aterrizajes y recorridos se hicieron en formación.

Las velocidades fueron de 153 y 147 kilómetros por hora, según los aparatos.

Dejar de pasar por algún punto de paso obligado o llegar la patrulla a falta de algún aparato era motivo de descalificación.

*Fremios y castigos.*—Por cada tres minutos de adelanto o retraso en las horas marcadas de salida y llegada se restaba un punto.

La presentación del material se premiaba hasta con seis puntos.

#### PATRULLAS DE CAZA

El concurso para estas patrullas consistía en un recorrido de seis etapas en dos días, con los ejercicios que se marcaban.

El recorrido había de realizarse precisamente a 200 kilómetros hora, excepción hecha de la última etapa, que se haría en el menor tiempo posible.

*Primer día.*—Primera etapa: Madrid-Albacete (220 kilómetros de distancia a 3.000 metros de altura, 1 h. 13 m.; vuelo en formación). Segunda etapa: Albacete-Granada (250 kilómetros de distancia, 1 h. 32 m. a 5.000 metros de altura, con inhaladores de oxígeno). Tercera etapa: Granada-Madrid (365 kilómetros de distancia, 2 h. 9 minutos; altura voluntaria).

*Segundo día.*—Primera etapa: Madrid-Burgos (223 kilómetros de distancia; 1 h. 13 m., a 6.000 metros de altura, con inhaladores de oxígeno). Segunda etapa: Burgos-Vitoria-Burgos (ejercicio de intercepción y caza de aparatos de reconocimiento. Altura libre; 200 kilómetros, con ametralladora fotográfica). Tercera etapa: Burgos-Madrid (en el menor tiempo posible. Diez minutos de acrobacia en patrulla, contados a partir de su paso por la vertical del Jurado).

Cada patrulla de caza realizó diversos ejercicios de reconocimiento, intercepción y caza (descubrir y cazar una determinada patrulla de las de reconocimiento al paso de ésta por Vitoria,

haciendo sobre ella seis disparos fotográficos), regreso y acrobacia.

Las salidas de las patrullas de caza se efectuaron de diez en diez minutos, a partir de las seis de la mañana del 27 de junio.

Para que una patrulla fuese calificada debía llegar al final del recorrido con sus tres aparatos en correcta formación.

En el ejercicio de la etapa final con velocidad máxima libre, se daría a la patrulla de caza que invirtiese menos tiempo un coeficiente de seis puntos, restándose a las demás un punto por minuto de retraso con relación a la ganadora.

#### SALIDA DE LOS APARATOS

Para presenciar la salida acudieron al aeródromo de Getafe el jefe de la Aviación militar, comandante Pastor; el teniente coronel Cubillo, jefe de los Servicios Meteorológicos; comandante Longoria, director de la "Revista de Aeronáutica"; teniente coronel Camacho, jefe de la escuadra número 1, y otros muchos jefes y oficiales del servicio de Aviación.

A las seis de la mañana se dió la salida a la patrulla Breguet, perteneciente a la escuadrilla de observadores de Cuatro Vientos e integrada por los apartos "Y-2", "Y-4" e "Y-1". Iban pilotados por los tenientes Montero y Padilla y el sargento Varleta.

A las seis y cinco despegó la patrulla "Breguet", perteneciente a Tetuán. La componían los aparatos 1-11, 1-16 y 1-17, al mando del teniente Ruiz de Alda.

A continuación la salida se dió por el siguiente orden:

6,10.—Patrulla de Sevilla. Aparatos: 22-40, 22-39 y 22-38, al mando del teniente Díaz.

6,15.—Logroño. 23-52, 23-59 y 23-57. Teniente Whitte.

6,20.—León. 21-51, 21-57 y 21-58. Capitán Chamorro.

6,25.—Logroño. 23-38, 23-57 y 23-33. Teniente Muñoz.

6,30.—León. 21-37, 21-36 y 21-34. Capitán Jofre.

6,35.—Atalayón. 208, 12 y 32. Teniente Jiménez.



6,40.—León. 21-12, 21-14 y 21-16. Teniente Renach.

6,45.—Logroño. 23-10, 23-15 y 23-13. Teniente Alvarez.

6,50.—Getafe. 31-31, 31-35 y 31-36. La mandaba el teniente Oliver y la tripulaban el suboficial Arcega y el cabo Peña, y como pasajero figuraba el capitán Pérez Cela.

6,55.—R. III. Sevilla. 22-52, 22-51 y 22-55. Teniente Rute.

7.—“Breguets”. Los Alcázares. 195, 165 y 164. Teniente Villorios.

7,05.—R. III. Sevilla. 22-18, 22-17 y 22-10. Teniente Cantero.

7,10.—R. III. Sevilla. 22-40, 22-39 y 22-38. Teniente Díaz.

7,15.—“Nieuports”. Getafe. 11-34, 11-40 y 11,33. Al mando del teniente Pascual. Tripulantes: sargento Gonzalo, García Sanjuán y Uztuli.

7,20.—Barcelona. 13-10, 13-13 y 13-16. Capitán Méndez.

7,35.—Sevilla. 12-10, 11-16 y 11-15. Capitán Mendizábal.

7,40.—Getafe. 11-11, 11-12 y 11-16. Capitán Zúñiga.

7,45.—Barcelona. 13-24, 13-26 y 13-28. Capitán Lorenci.

La salida de los aviones se efectuó dentro del orden y normalidad más perfectos, y no hubo que lamentar el menor contratiempo.

\* \* \*

El resultado de la prueba ha sido sumamente halagüeño, dada la dureza del recorrido y la variedad y dificultad de los ejercicios militares que durante el mismo habían de realizarse. Todo el personal que ha tomado parte en el Concurso ha demostrado un entusiasmo extraordinario y un perfecto grado de instrucción y entrenamiento, habiéndose puesto una vez más de manifiesto en esta ocasión el magnífico espíritu y la gran competencia y preparación técnica de los aviadores españoles.

Las averías del material han sido reducidas en comparación del número de aviones que han tomado parte. En total, cuatro averías de motor y una de célula entre 57 aparatos, los cuales pres-

tan servicio constante en las escuadrillas y han asistido al Concurso sin ninguna preparación especial.

Las patrullas que sin avería han dejado de clasificarse lo fueron a consecuencia de la gran severidad del reglamento de la prueba.

Es digno de hacer notar la regularidad con que se han seguido los horarios de marcha. Las llegadas y salidas de aeródromos finales de etapa, como también el paso por los diversos puntos señalados en los itinerarios, se ha verificado prácticamente a las mismas horas señaladas en aquéllos.

Se ha obtenido un éxito indiscutible en el ejercicio de Radio, pues todas las patrullas la han manejado acertadamente, tanto en transmisión y recepción como en la navegación por radiogoniometría.

La organización de esta interesante prueba ha estado a cargo de la escuadrilla de Experimentación de Cuatro Vientos, de la que todo el personal, tanto volante como de tierra, ha trabajado con un entusiasmo digno del mayor encomio, permitiendo llevar a efecto el Concurso con un período de preparación menor de un mes.

Numerosos viajes a los diversos aeródromos y campos de aterrizaje provisionales, estudio detallado de las diversas rutas, distribución de material de abastecimiento en los puntos señalados, equipado de aviones, confección de reglamentos y, en fin, recorrido completo del circuito por los oficiales de dicha escuadrilla, en la extensión abarcada por los dos itinerarios, sin descanso intermedio, totalizando en este período más de ciento veinte horas de vuelo sin la menor avería, es el resumen de la fatigosa labor llevada a cabo por todo el personal citado, que ahora ve compensados sus desvelos con la satisfacción del éxito obtenido.

El interés con que la Prensa y el público han seguido esta prueba, demuestran la trascendencia que su realización tiene como propaganda aeronáutica para llegar a un mejor conocimiento por parte de todos de la situación en que se encuentra una cuestión nacional de la mayor importancia, como es la defensa aérea de nuestra Patria.

El orden de clasificación de las patrullas, con



arreglo a las puntuaciones obtenidas por formación, regularidad de marcha, enlaces radiotelegráficos, navegación, bombardeo, fotografía y reconocimiento, es el siguiente:

#### PATRULLAS DE RECONOCIMIENTO

Primera.—“10-P”, teniente piloto D. José A. Pardo; primera escuadrilla, subayudante piloto D. Juan Escorihuela; grupo 23, sargento piloto D. Julio Ercilla; Logroño, teniente observador D. Julián del Val y mecánicos D. Emiliano Escalona y D. Ramón Castillo.

Segunda.—“6-J”, teniente piloto D. José Muñoz; escuadrilla, suboficial piloto D. Martiniano Valdizán; grupo 23, sargento piloto D. Manuel Aguirre; Logroño, teniente observador D. Miguel García Pardo y mecánicos D. Enrique Anuncibay y D. Daniel Ruiz.

Tercera.—“13-X”, escuadrilla I-2, teniente piloto D. Aurelio Villimán; aeródromo Burguete (Los Alcázares), sargentos pilotos D. Fernando Romero y D. Augusto Martín Campos, teniente observador D. Antonio Aragón y mecánicos don Federico Rueda y D. Chindasvinto González.

Cuarta.—“1-A”, escuadrilla Y-1, teniente piloto D. Manrique Montero; Cuatro Vientos, teniente piloto D. Rafael Padilla, sargento piloto D. José Rivera, teniente observador D. Antonio Arroquia y mecánicos D. Vidal Durán y D. Mario Pérez.

Quinta.—“5-H”, capitán piloto D. Angel Chamorro; escuadrilla, teniente piloto D. Rafael Serrano; grupo 21, sargento piloto D. Lisardo Pérez; León, teniente observador D. Manuel Tomé y mecánicos D. Redención Bureda y D. Julio Hernando.

Sexta.—“11-S”, teniente piloto D. Daniel Oliver; grupo 31, subayudante piloto D. José Arcega; Getafe, cabo piloto D. Rafael Peña, capitán observador D. Fernando Pérez Cola y cabos mecánicos D. Agustín Esteban y D. Agustín Rodríguez.

Séptima.—“8-H”, teniente piloto D. Enrique Jiménez; escuadrilla Nador, subayudante piloto D. Armando González, sargento piloto D. Juan López, capitán observador D. Manuel Ugarte y mecánicos D. Miguel San José y D. Juan Morell.

#### PATRULLAS DE CAZA

Primera.—“3-H”, capitán piloto D. Alejandro Manso de Zúñiga; primera escuadrilla, teniente piloto D. Miguel Mediavilla; grupo 11 (Getafe), subayudante piloto D. Juan Prieto.

Segunda.—“5-0”, teniente piloto D. Eduardo Lorenci; segunda escuadrilla, sargento piloto don Jesús Herguido; grupo 13 (Barcelona), cabo piloto D. Jaime Gullet.

Tercera.—“A-1”, teniente piloto D. Ramiro Pascual; segunda escuadrilla, sargento piloto don Gonzalo García Sanjuán; grupo 11 (Getafe), sargento piloto D. Félix Urtubi.

\* \* \*

El día 4 y en el aeródromo de Getafe, se celebró la entrega de los premios a los vencedores con asistencia del presidente de la República y demás autoridades.

Los premios entregados fueron los siguientes:

Patrulla de reconocimiento de Logroño, Copa del presidente de la República (temporal) y Copa del ministro de la Guerra (en propiedad).

Patrulla de caza de Getafe, Copa del jefe del Gobierno.

Asimismo, obtuvieron premios individuales todos los tripulantes de las cuatro escuadrillas de reconocimiento y los de caza clasificados en los primeros puestos.

Estos premios habían sido donados por diversas autoridades y gran número de proveedores de aeronáutica.

Felicitemos cordialmente al comandante Longoria y capitán Maestre, director y redactor jefe, respectivamente, de la “Revista de Aeronáutica”, organizadora de la prueba y al personal de Aviación militar que tan brillante papel han sabido hacer con un material de que hemos hablado en nuestro número anterior suficientemente.

#### López Lafuente y Calvo, C. L.

Almacén de Ferretería, hierros, chapas, aceros, herramientas en general, tornillos y clavazón.  
Proveedores de la Aeronáutica Militar.

Duque de Rivas, 3.—Madrid.—Teléf. 70.908



- 1.º Del campo magnético terrestre.
  - 2.º Del campo llamado permanente, debido a los imanes permanentes de las masas metálicas que poseen una imantación propia.
  - 3.º De un campo, inducido, debido a masas metálicas que no tienen ninguna imantación, pero que la toman por inducción.
- Cuando el avión cambia su orientación en el espacio, el 1.º no varía en intensidad ni en di-

recimiento de las diversas causas que producen el campo perturbador.

Este problema ha sido objeto de estudios muy completos en la compensación de las brújulas de la Marina. Sin entrar en un estudio teórico profundo del problema sobre el avión, es necesario conocer algunas consideraciones sobre ello.

Se supone el compás colocado en el eje de simetría del avión. El campo perturbador perma-

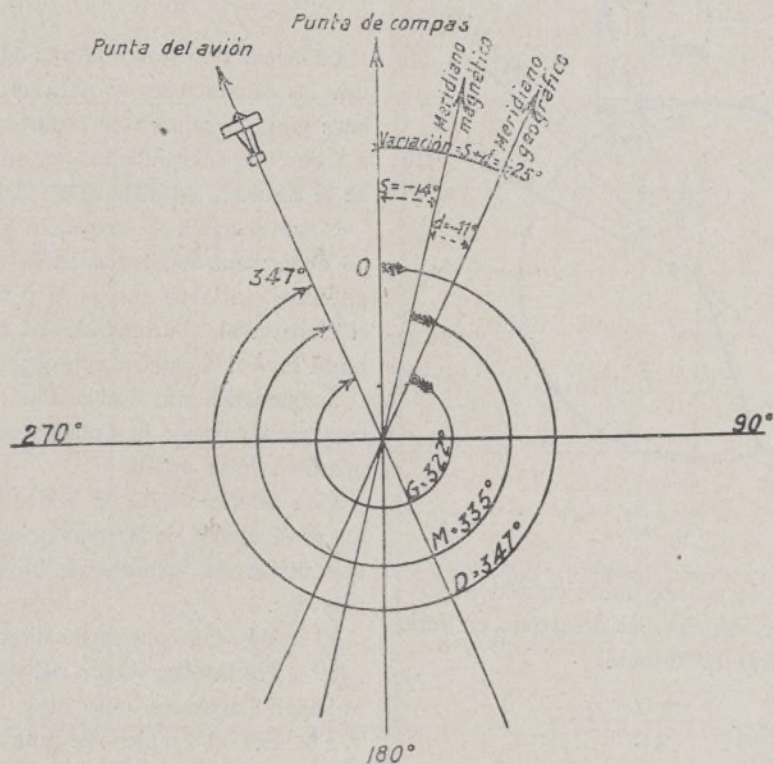


Fig. 58

rección; el 2.º gira con el avión conservando su intensidad y el 3.º es variable en intensidad y dirección. La desviación  $\delta$  es, pues, variable para cada rumbo del avión y para que la brújula sea utilizable es indispensable corregir el efecto perturbador de los dos últimos campos y se impone su compensación.

Una compensación generalmente suficiente, puede ser obtenida por un procedimiento muy sencillo que se indicará más adelante y que todo piloto la puede efectuar sin dificultad. Pero para el ingeniero que construye un avión y que debe poder remediar por una modificación en la construcción toda perturbación, le es necesario el co-

nocimiento de las diversas causas que producen el campo perturbador.

Sea  $m$  la masa de imantación de cada polo de la aguja; ésta se encuentra sometida:

1.º A la acción del campo terrestre. A la altura considerada, que será una fracción del campo al nivel del suelo, sea  $\lambda H$ .

La acción será un par  $m \lambda H$ .

2.º El campo permanente cuya acción  $h$  nos dará un par  $m h$ .

La aguja se separará del meridiano magnético y tomará una posición de equilibrio dirigida se-



gún la resultante  $m R$  de las piezas  $m \lambda H$  y  $m h$ .

Sea  $\delta$  el rumbo de la brújula, vemos (fig. 59),

$$\text{que } \sin \delta = \frac{H \sin (\gamma + \alpha)}{\lambda H}$$

La orientación de la aguja es, pues, independiente de la intensidad de su imantación.

Como las desviaciones son, en general, peque-

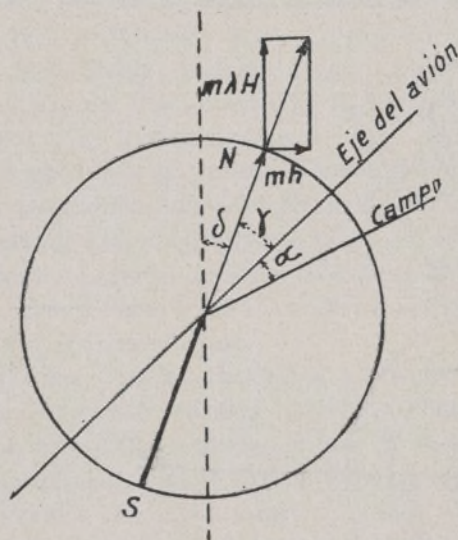


Fig. 59

ñas y no pasan de  $25^\circ$ , se puede conservar solamente el primer término del desarrollo en serie de  $\sin \delta$  y aplicar la fórmula

$$\delta = \frac{h \sin (\gamma + \alpha)}{\lambda H}$$

o

$$\delta = \frac{h \cos \alpha}{\lambda H} \sin \gamma + \frac{h \sin \alpha}{\lambda H} \cos \gamma = \delta_1 \delta_2$$

$\delta$  es así la suma de dos desviaciones; una  $\delta_1$  correspondiente a  $\alpha = 0$ , es decir, de un campo magnético dirigido según el eje del avión y la otra  $\delta_2$  correspondiente a  $\alpha = 90^\circ$  de un campo magnético perpendicular a dicho eje.

$\delta_1$  puede ser considerada como producida por un imán paralelo al eje de la brújula y  $\delta_2$  por otro perpendicular.

De ello deducimos el principio de la compensación que consiste en anular estos efectos por medio de imanes, convenientemente colocados, y sacamos la regla práctica a efectuar.

El eje del avión se coloca sucesivamente al

N, E, S y O magnéticos. En cada una de las posiciones se lee la graduación contada de  $0^\circ$  a  $360^\circ$  en el sentido de marcha de las agujas de un reloj. Si  $\Sigma$  es la separación angular entre la línea de fe y el eje del avión (positivo a la derecha y negativo a la izquierda), se tendrá:

Avión con rumbo N	$\omega_1 = 360^\circ - \delta_1 + \Sigma$
» » » E	$\omega_2 = 90^\circ - \delta_2 + \Sigma$
» » » S	$\omega_3 = 180^\circ + \delta_1 + \Sigma$
» » » O	$\omega_4 = 270^\circ + \delta_2 + \Sigma$

La suma de estos cuatro ángulos no contendrá las desviaciones y dará el valor de  $\Sigma$ . Se hace girar la caja en su soporte un ángulo igual a  $\Sigma$  en el sentido indicado por su signo y la línea de fe resultará paralela al eje del avión.

Como el avión se encuentra al final con rumbo O se anula la desviación  $\delta_1$  con el imán longitudinal, se la orienta al N y se corrige  $\delta_2$  con el transversal, continuando los cambios de rumbo al E y al S como comprobación.

Si quedaran aún desviaciones se hace girar la caja para corregir la mitad y por medio de los imanes la otra mitad.

Una tercera vuelta al horizonte permite establecer el cuadro de las desviaciones que subsisten que deben ser menores de un grado o todo lo más dos.

El avión se orienta en las direcciones deseadas:

1.º Por la observación del sol o de los astros, utilizando aparatos especiales.

2.º Por el empleo de una brújula auxiliar provista de una alidada y montada sobre tripode.

Todo piloto o navegante aéreo debe poder efectuar la operación anterior, no sólo a la salida, sino en el curso del viaje durante un aterrizaje.

El ingeniero que construye un avión y que debe organizar la colocación de todos los indicadores, debe poder darse cuenta de la naturaleza e importancia de los campos magnéticos perturbadores, contrarrestando su acción para no dejar subsistir más que las pequeñas desviaciones que puedan ser corregidas por el procedimiento que hemos detallado.

El estudio completo de los campos magnéticos de un avión no es el objeto de estas confe-



rencias y, por tanto, sólo indicaremos un medio práctico que es, en general, suficiente para el objeto que se persigue.

El estudio teórico de los campos magnéticos nos lleva a la fórmula de la desviación  $\delta$  en función del rumbo de la brújula  $\gamma$

$$\text{sen } \delta = A + B \text{ sen } \gamma + C \cos \gamma + D \text{ sen } (2\gamma + \delta) + E \cos (2\gamma + \delta)$$

que se sustituye en la práctica por

$$\delta = A + B \text{ sen } \gamma + C \cos \gamma + D \text{ sen } 2\gamma + E \cos 2\gamma$$

en que  $\delta$  es el arco en función del radio y A, B,

Se puede experimentalmente determinar los coeficientes de esta fórmula, siendo suficiente colocar el avión con rumbo a los cuatro puntos cardinales e intercardinales y leer las desviaciones observadas.

Se tiene así ocho ecuaciones que permiten determinar los valores de ellos.

Esta operación da al mismo tiempo la curva de desviación obtenida, llevando en abscisas los rumbos magnéticos y en ordenadas las desviaciones (fig. 60).

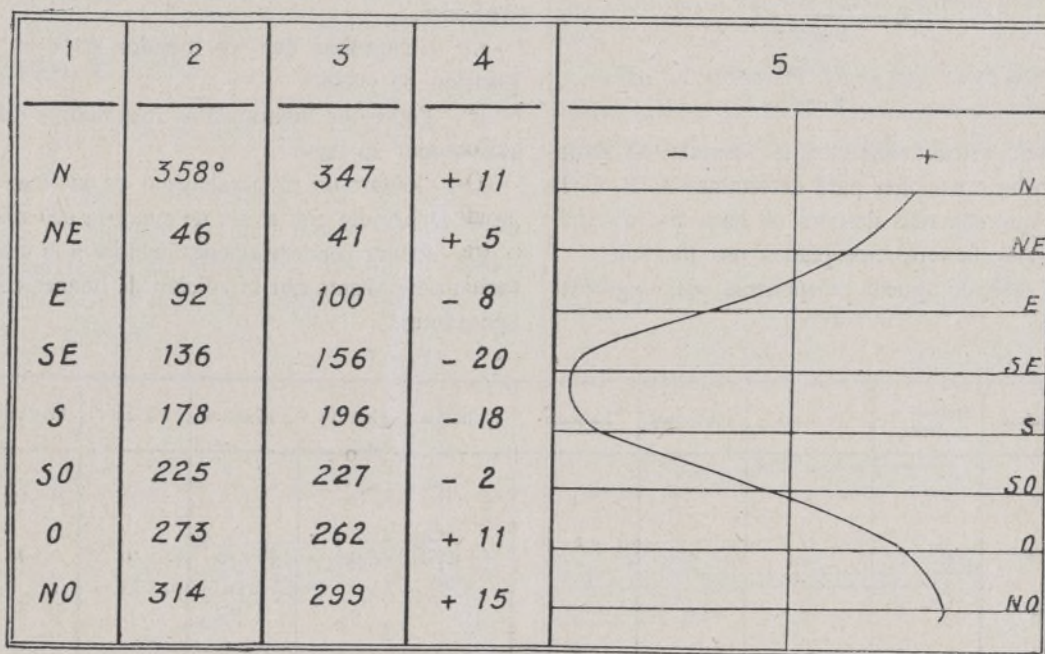


Fig. 60

C, D y E los coeficientes que caracterizan el campo magnético de a bordo.

El arco de longitud igual al radio es  $\frac{360}{27}$  ó 57°,3 y adoptando como unidad una 57,3 veces más pequeña, A, B, C, D y E estarán expresados en grados:

A = representa la acción disimétrica del campo terrestre y el error en la línea de fe.

B y C = la influencia de los campos permanentes.

D y E = la de los campos de indicación.

Y, en resumen, la fórmula puede escribirse

$$\delta = A - \gamma' - \gamma''$$

Columna 1.—Orientación del avión sobre los ocho rumbos.

Columna 2.—Rumbo magnético del avión leído sobre la brújula auxiliar.

Columna 3.—Rumbo magnético sobre la brújula del avión, leído.

Columna 4.—Desviación.

Columna 5.—Curva de desviación.

Cálculo de los coeficientes.—Las líneas trigonométricas tienen por valores:

$$\text{sen } \gamma = 0$$

$$\cos \gamma = \pm 1$$

$$\text{sen } 2\gamma = \pm \frac{1}{\sqrt{2}}$$

$$\cos 2\gamma = \pm 0,7$$



De una manera más general, cuando se tiene 4  $n$  experiencias para los valores de  $\gamma$  variando de  $\frac{2\pi}{4n}$ , los valores de los coeficientes que los satisfacen, son:

$$\begin{aligned} A &= \frac{\sum \delta}{4n} \\ B &= \frac{\sum \delta \sin \gamma}{\sum \sin^2 \gamma} \\ C &= \frac{\sum \delta \cos \gamma}{\sum \cos^2 \gamma} \\ D &= \frac{\sum \delta \sin^2 \gamma}{\sum \sin^2 2\gamma} \\ E &= \frac{\sum \delta \cos^2 \gamma}{\sum \cos^2 2\gamma} \end{aligned}$$

llevando estos valores en la fórmula, se obtienen ocho ecuaciones para determinar A, B, C, D y E, que sumadas después de haberlas multiplicado por factores apropiados nos los dan.

El cálculo puede disponerse del siguiente modo:

y, por consiguiente,

$$\delta = -0,75 - 9,6 \sin \gamma + 15,7 \cos \gamma + 2 \sin 2\gamma - 2,5 \cos 2\gamma$$

y se pueden entonces trazar las curvas que indican para cada rumbo la parte de desviación debida a los campos permanentes o inducidos.

*Resumen de las operaciones prácticas para efectuar la compensación.*

1.º Se coloca el avión sobre una plataforma giratoria que permita fácilmente la orientación de los diferentes rumbos y la lectura de las desviaciones.

2.º Comprobar que los mandos estén en su posición de vuelo.

3.º Todos los instrumentos indicadores deberán ocupar su lugar.

4.º Comprobar el paralelismo de la línea de fe de la brújula con el eje de simetría del avión.

5.º Anular las desviaciones debidas a la imantación permanente por la adición de imanes compensadores.

Rumbos	Desviaciones	Factores	Productos	Factores	Productos	Factores	Productos	Factores	Productos
N	+ 11	0	0	1	+ 11	0	0	1	+ 11
NE	+ 5	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	+ 3,5	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	+ 3,5	1	+ 5	0	0
E	- 8	1	- 8	0	0	- 1	0	- 1	+ 8
SE	- 20	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	- 14	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	+ 14	0	+ 20	0	0
S	- 18	0	0	- 1	+ 18	1	0	1	- 18
SO	- 2	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	+ 1,4	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	+ 1,4	0	- 2	0	0
O	+ 11	- 1	- 11	0	0	- 1	0	- 1	- 11
NO	+ 15	$\frac{1}{\sqrt{2}}$	- 10,5	1	+ 15	- 1	- 15	0	0
	+ 42		- 4,9		+ 62,9		+ 25		+ 19
	- 48		- 43,5		0		- 17		- 29
8A = - 6		4B = - 38,6		4C = + 62,9		4D = + 8		4E = - 10	
A = - 0,75		B = - 9,6		C = + 15,7		D = + 2		E = - 2,5	



6.º Efectuar la vuelta completa de horizonte para verificar la compensación, trazando la curva de desviaciones.

7.º Colocar estos resultados en un cuadro al lado de la brújula.

Las consideraciones precedentes dan el medio de estudiar los campos magnéticos perturbadores y corregirlos; para que esta corrección sea posible no deben existir piezas magnéticas cerca de la brújula y sobre todo piezas metálicas móviles por lo menos a una distancia de 50 centímetros.

La brújula se coloca a la vista del piloto u observador y siempre que sea posible en el eje de simetría del avión.

#### K) ESTABILIZADORES AUTOMÁTICOS

El problema del estabilizador automático ha sido considerado durante mucho tiempo como imposible, debido al misterio con que se rodeaba el pilotaje y a la falta de orientación en la solución a adoptar.

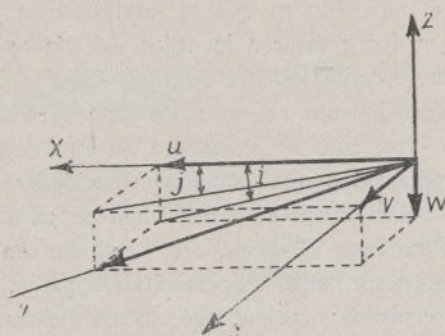


Fig. 61

Los ensayos de vuelo ciego han venido a destruir estas leyendas y a demostrar que es posible pilotar correctamente un avión basándose únicamente en las indicaciones de los instrumentos siguientes:

V, indicador de velocidad, sensible principalmente a las variaciones de  $u$ .

$\theta$ , indicador de pendiente longitudinal sensible igualmente a las aceleraciones  $\frac{du}{dt}$

$\varphi$ , indicador de pendiente lateral, sensible igualmente a las aceleraciones  $\frac{dv}{dt}$

$r$ , indicador de viraje.

B, brújula.

Podría utilizarse también el indicador de incidencia sensible a  $i = -\frac{w}{u}$  y el de derrape a  $j = \frac{v}{u}$ , sin embargo, no es necesario ni frecuente su uso.

En estas notaciones  $u$ ,  $v$  y  $w$  representan las componentes de la velocidad  $V$  con relación a tres ejes rectangulares unidos al avión, de simetría transversal y vertical (fig. 61), y  $p$ ,  $q$  y  $r$  las de la velocidad angular  $\Omega$  con respecto a los mismos.

Como la velocidad  $V$  es por definición tangente a la trayectoria descrita por el centro de gravedad del avión, el ángulo de incidencia  $i$  y el de derrape  $j$  están definidos

$$i = -\arctg \frac{w}{u}$$

$$j = \arctg \frac{v}{u}$$

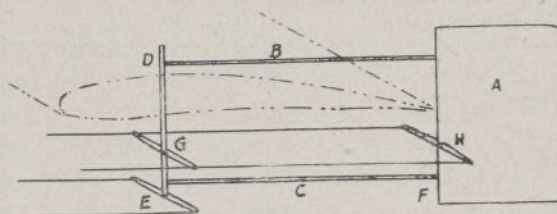


Fig. 62

que por su pequeño valor pueden ponerse

$$i = -\frac{w}{u}$$

$$j = \frac{v}{u}$$

El pilotaje por medio de instrumentos nos hace ver que combinando las indicaciones de ellos un piloto puede efectuar la maniobra conveniente para cada caso.

Sin embargo, desde el momento que toda combinación de las indicaciones de estos aparatos corresponde a una maniobra determinada parece



imposible, *a priori*, pedir a un mecanismo que efectúe todo o parte de este trabajo.

El problema necesita para resolverse que sea más determinado, es decir, establecer el programa de las maniobras a efectuar, amplitud de desplazamiento de los mandos y asegurarse no se produzca un maniobra contraproducente al fin deseado. Es preciso, por consiguiente, conocer la sucesión de fenómenos que se producen sobre el aparato sin gobierno.

La conclusión del estudio de la estabilidad dinámica será el punto de partida en que se base el mecanismo automático.

#### *Estabilizadores longitudinales.*

Se pueden utilizar aparatos susceptibles de reaccionar bajo ciertas perturbaciones, accionando por medio de un servomotor los mandos de profundidad. Estos aparatos pueden ser sensibles a las variaciones siguientes por el intermedio de indicadores apropiados.

VARIABLE	INSTRUMENTO
$u-u'$ velocidad relativa....	Venturi.
$\theta$ inclinación del avión....	Giroscopio libre suspendido por su centro de gravedad.
$i = \frac{w-w'}{u-u'}$ incidencia....	Veleta.
$\frac{d u}{d t}$ y $\sin \theta$ dirección de la gravedad.....	Péndulo.
$q$ velocidad angular.....	Giroscopio.
$\frac{d w}{d t}$ y $\cos \theta$ magnitud de la gravedad.....	Acelerómetro.

Entre los aparatos existentes citaremos:

VARIABLE	INSTRUMENTO
$\theta$ .....	Sperry.
$i$ .....	Veleta Constantin ya utilizada por Etevé accionando el mando de dirección.
$\theta$ y $\frac{d u}{d t}$ .....	Péndulo Moreau.
$u-u'$ , $\frac{d u}{d t}$ y $\theta$ .....	Péndulo y anemómetros Dautre, Mazade.
$u-u'$ y $q$ .....	Boikow.

#### *Estabilizadores laterales.*

Pueden realizarse de manera idéntica accionando bien el timón de dirección o los alerones. En el primer caso no introducirán más que pares de guiñada y en el segundo de guiñada y de balanceo.

Los aparatos pueden ser sensibles a las perturbaciones siguientes:

VARIABLE	INSTRUMENTO
$\frac{v}{u}$ derrape.....	Veleta.
$p$ velocidad de balanceo....	Giroscopio fijo.
$r$ velocidad de balanceo....	Giroscopio fijo.
$\varphi$ inclinación lateral.....	Giroscopio libre.
$\varphi$ y $\frac{d v}{d t}$ dirección de la gravedad.....	Péndulo.
$B$ azimut.....	brújula giroscópica.

#### *Estabilizadores de veleta.*

En el momento en que la estabilización por veleta vuelve a estar a la orden del día es interesante recordar que ya en 1910 Etevé utilizó este procedimiento en un avión tipo Wright y que no consiguió se extendiera su uso debido principalmente a que como las velocidades entonces desarrolladas eran del orden de 50 a 55 kilómetros hora la acción del viento no era lo suficiente para llegar a los resultados que su inventor esperaba; sin embargo, fueron suficientes para permitirle pilotar un avión cuyas condiciones de vuelo eran bastante malas. Dieciséis años después Constantin, utilizando las enseñanzas de Etevé, construye su aparato que ya anteriormente se ha descrito y lo aplica a la estabilización automática en la forma siguiente:

Dos veletas sencillas colocadas a cada lado del fuselaje y fuera de la acción del viento de las hélices. En la figura 62 aparece una de ellas. La veleta A va unida por dos brazos B y C al eje D. El palonier G, accionado por el piloto, gira libremente alrededor del eje D. Este palonier G acciona a su vez por unos cables de mando otro H, con lo que se pueden dar diferentes inclinaciones a la veleta A que gira sobre su borde an-



terior F. Cuando el palonier G se inmoviliza la veleta se orienta en el lecho del viento y obra por intermedio del palonier E unido al eje D sobre los alerones.

### Estabilizadores de péndulo.

De todos los dispositivos que utilizan las reacciones de sistemas en equilibrio, el más sencillo es el péndulo. Desgraciadamente, el péndulo or-

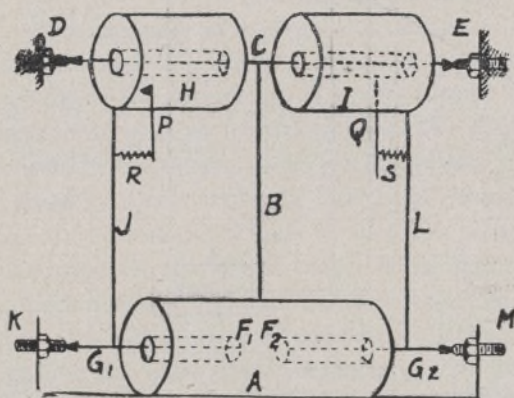


Fig. 63

dinario es insuficiente y en ciertos casos sus indicaciones son falsas.

Es preciso, pues, que el sistema pendular obedezca de distinta manera según se trate de inclinaciones o de efectos de inercia.

Describiremos antes el aparato y veremos después su aplicación a la estabilización.

Se compone éste (fig. 63) de un péndulo ordinario de masa A suspendido por una varilla B de un eje C articulado en dos puntos D y E solidarios del avión. En el eje de la masa pendular A se articulan otros dos péndulos inversos compuestos cada uno de una masa I o H cuyo eje coincide con el eje C y unidos por las varillas L y J a los ejes  $G_1$ ,  $G_2$  articulados en  $F_2$  y  $F_1$  o en M y K en el eje de la masa A.

Este conjunto está montado de tal manera que en la vertical los tres péndulos estén en equilibrio. Para evitar la inestabilidad de los dos péndulos inversos, el péndulo H tiene un tope P de retención fijo solidario al avión que le impide desplegarse a la derecha, el cual está unido por un muelle graduado y el péndulo I tiene el mismo

dispositivo, pero para los desplazamientos a la izquierda. El conjunto debe ser insensible a las vibraciones y estar amortiguado, para lo cual (fig. 64) sobre el eje C van montadas dos palancas V y X terminadas por los contactos 1 y 4, palancas que se desplazan angularmente con el péndulo A B.

Concéntricamente con el eje C, pero móvil alrededor de un eje solidario al avión, existe un platillo I sobre el cual van montadas las palancas  $V_1$  y  $V_2$  articuladas en Y y Z, unidas entre sí por un muelle  $r$  y mantenidas separadas por dos topes reglables  $f$  y  $g$ .

El platillo I es dentado y por el intermedio del piñón II y palancas III y IV, va unido a los servomotores que accionan los mandos, de tal manera que cuando el contacto está establecido en un sentido por las palancas V o X, el desplazamiento de los mandos solicitados por los servomotores en movimiento, tiene tendencia a romper este contacto, movimientos tales que el contacto puede establecerse en sentido inverso para restablecer el equilibrio. Esta última parte puede ser mandada directamente por el piloto para establecer contactos voluntariamente y de esta manera cambiar las condiciones de equilibrio.

El péndulo I lleva un doble contacto 7 que está tocando en su posición de reposo con el 9 y que puede ir sobre el 8. Estos contactos 8 y 9 son solidarios del eje C.

El péndulo H tiene un contacto 12 tocando sobre 13 y otro 10 que puede ir a chocar contra el 11, siendo solidarios los 11 y 13 del eje C. El conjunto se completa con los servomotores V y VI, por las lámparas testigos *b* y *c*, una batería *a* y los circuitos eléctricos necesarios. Consideraremos en los ejemplos siguientes el conjunto reducido a la figura 65 sin los servomotores, la iluminación de las lámparas indicará al piloto la maniobra a efectuar.

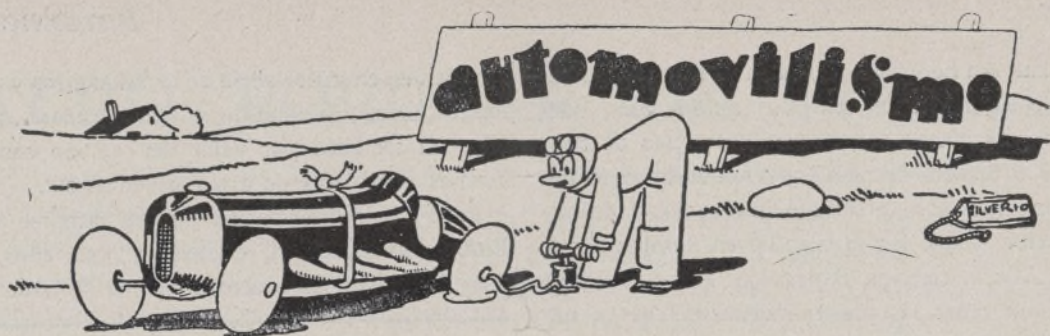
*Estabilización automática transversal y longitudinal.*

Supongamos un avión en vuelo y que por una causa cualquiera gire hacia la derecha. Habrá en ese momento un cambio de dirección que producirá un derrape y que exigirá maniobrar para co-









## NUEVOS ENSAYOS SOBRE EL MOTOR DIESEL

Sigue la serie de experimentos iniciados hace algunos años con miras a demostrar la bondad del motor Diessel aplicado al automovilismo. Uno tras otro, muchos corredores han ido estableciendo "récorés" que luego eran superados días, semanas o meses más tarde. Alemania, Gran Bretaña y los Estados Unidos se colocaron pronto a la cabeza en este nuevo campo de la ingeniería experimental, y las cifras fueron elevándose rápidamente hasta 1931 en que pareció haberse llegado a un nivel difícil de superar. En efecto, durante el mes de febrero de ese año el fabricante norteamericano C. L. Cummins hizo con éxito halagüeño la tentativa de establecer el "récoré" mundial y lanzó su coche a la fantástica velocidad de 161 con 200 metros en la playa de Daytona.

Desde aquel momento, los corredores británicos buscaron la oportunidad de conquistar los laureles para su país, y tras largos meses de ensayos acaban de lograrlo. El 27 de octubre último el capitán G. E. E. Eyston—cuyas hazañas como corredor de automóviles son conocidas en todo el mundo—acudió al autódromo de Brooklands conduciendo un coche sedan con motor de fuel oil y carrocería de líneas aerodinámicas bastante marcadas con el que conquistó el codiciado "récoré" al lanzar su bólido a una velocidad de 163 kilómetros con 172 metros.

El vehículo utilizado para esta nueva hazaña lleva el pomposo nombre de A. C. E. Especial de Seguridad con Fuel Oil. La palabra "seguridad" se le ha aplicado porque el motor trabaja con un combustible que no puede arder sino dentro de las cámaras de combustión. Es un coche bastante futurista que lleva una carrocería cerrada cuya principal característica consiste,

como ya hemos dicho, en la aplicación de líneas aerodinámicas de lo más avanzado que se ha visto hasta ahora en automovilismo.

El motor es de tipo standard y ha sido construido por la Associated Equipment Company, de Gran Bretaña. Los seis cilindros tienen diámetro y recorrido de 115 por 142 cc., lo que arroja un volumen total de 8,85 litros. Dos culatas independientes y separables llevan las válvulas en el tope, como asimismo los balancines que trabajan regidos por vástagos que comunican con el árbol de levas. Las culatas de cilindro rinden una comprensión de 16 : 1 y llevan anexas pequeñas cámaras esféricas colocadas con el propósito de crear la necesaria turbulencia, ya que ésta es indispensable para que se produzca la combustión del fuel oil en el momento en que es inyectado. También sirven dichas cámaras para obtener una elevada presión (equivalente de buen trabajo efectivo) al mismo tiempo que escaso consumo de combustible.

El fuel oil es inyectado en forma radiada hacia el centro de las cámaras esféricas y cruza la corriente de aire en ángulo recto con respecto a su línea de movimiento. En las culatas del cilindro también se encuentran los inyectores que trabajan regidos por la presión de aceite de la bomba de combustible; tienen por misión efectuar la admisión del fuel oil y extenderlo bajo la forma de partículas finamente divididas en el momento en que penetra en las cámaras.

## FACILIDADES A LOS AUTOMOVILISTAS

A fin de facilitar la visita de los turistas a Portugal durante la primera Exposición Colonial Portuguesa, que se celebrará en Oporto durante los meses de junio a septiembre, el Gobierno portugués ha tenido a bien permitir la entrada y



ta días, sin necesidad de fianza ni depósito de derecho alguno, a los vehículos, automóviles, sidecars y bicicletas con motor desprovisto de tripáticos o carnets de pasaje de Aduanas; pero documentados con certificado internacional de circulación, y que los turistas lleven durante el período de la referida Exposición. Estos vehículos deberán tener las placas indicadoras de su nacionalidad y el número de inscripción en el respectivo país.

Antes de terminar dicho plazo de treinta días, los interesados podrán solicitar su prórroga, siempre que para ella haya fundamento justificado.

También se permite la entrada y permanencia en el país, por el plazo de treinta días, sin necesidad de fianza ni depósito de derecho alguno, a los vehículos arriba mencionados, "aun cuando vayan desprovistos de cualquier documento internacional de circulación". Para este efecto, deberán los interesados solicitar en las agencias de la frontera una licencia de importación temporal, por la cual tendrán que pagar, además del sello de la tasa, dos escudos y cincuenta centavos, y el impreso respectivo, el emolumento de veinte escudos. La salida de los vehículos podrá gestionarse por cualquiera agencia. Igualmente podrá ser solicitada, en las condiciones arriba indicadas, la prórroga del plazo de treinta días para la permanencia de los vehículos en Portugal.

\* \* \*

El Automóvil Club del Brasil ha organizado para el mes de septiembre próximo grandes carreras internacionales de automóviles.

El Gran Premio de la ciudad de Río de Janeiro será disputado en el circuito de Gavea, en

25 vueltas, en un total de 2929 kilómetros y 500 metros, siendo distribuidos a los vencedores, premios en metálico por valor de 150.000 contos, además de objetos de arte, medallas, etc.

Para mejor información pueden dirigirse a la Embajada del Brasil, Castellana, 55, todos los días laborables, de cuatro a seis de la tarde.

## El concurso de modelos de aviones de MOTOAVION

Ponemos en conocimiento de nuestros lectores que, abierto el plazo de inscripción para nuestro concurso de modelos, plazo que termina el 20 del próximo septiembre, y quedando cerrada nuestra Redacción durante el mes de julio y parte de agosto, pueden hacerse las inscripciones para dicho concurso en las oficinas de Aero Popular, plaza de la Cruz Verde, núm. 3, en Madrid.

### Hijos de Mendizábal

Almacenes al por mayor de hierros  
y ferretería

Almendra, 8.—Madrid.—Teléfono 72429.  
Apartado de Correos 393.

## Preguntas y respuestas

*Desearia me contestaran a la siguiente pregunta: ¿Qué condiciones se han de reunir para ser teniente de Aviación militar?*

JAIME INGLÉS.—Barcelona.

1.º Ser oficial del Ejército y después solicitar tomar parte en la convocatoria cuando la haya.

Caso de ser admitido, hay que hacer un curso y después puede ya obtener el título.



# Nicolás Morante

**Carrocerías - Pintura "DUCO"**

Paseo (izquierdo) del Hipódromo 7 Madrid

Tlno. 36552



# AERO POPULAR DE MADRID

El Grupo de Vuelos sin Motor que funciona en Cuatro Vientos, sigue dando pruebas de su entusiasmo enorme, no cesando sus prácticas ni aun bajo el sol abrasador que por esta época se dejan sentir. Las señoritas que a este curso asisten, y que dan la nota simpática, no son las que menos afición muestran.

La constante asistencia de todos los alumnos a las clases, así prácticas que se celebran en Cua-

**— ORTHO —**

**MATERIAL CIENTIFICO**

**MADRID**

Lanuza, 14 y 16      Teléfono 57061

Apartado 9071

**Venta y reparación de instrumentos  
para la aeronáutica.**

Fabricación de globos para sondeos meteorológicos y para prácticas de tiro.

tro Vientos, como de reparación de aparatos que tienen lugar en el domicilio social, son hábilmente dirigidas por el profesor Sr. Gil, que está dando pruebas de una constancia nada común, poniendo al servicio de este noble deporte y verdadero arte de volar todo su valer.

Los alumnos que por su aprovechamiento estarán en breve en condiciones de hacer las pruebas para la obtención del título de clase "A" son los siguientes: Sr. Del Río, Sr. Hurtado, señor García, Srta. Martínez de Prado, Srta. Madi Bhl, Sr. Sáinz de Aja, Sr. Izquierdo, Sr. Greciano, Sr. Tauler, Sr. Sánchez, Sr. Martínez, señor Otero, Sr. Ayuso, Srta. Mercedes Bernal, señor Demberk y Sr. Cárcer.

*Vuelos para el domingo, día 15 de julio de 1934.*

Socios número 729, 730, 731, 732, 733, 734, 735, 736, 737, 738, 739, 740, 741, 742, 743, 744, 745, 746, 747, 748, 749, 750, 751, 752, 753, 754, 755, 756, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 29, 30.

*Vuelos para el domingo, día 22 de julio de 1934.*

Socios número 31, 32, 33, 34, 35, 38, 39, 40, 41, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 59, 60, 62, 64, 69, 72, 73, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 93, 94, 97, 98, 101, 102, 103, 104, 105, 106, 108.

AERO PUPULAR, plaza de la Cruz Verde, 3.  
Teléfono 14401. Madrid.

Estos señores deben pasarse por las oficinas de la Sociedad antes del sábado correspondiente al domingo en que les corresponda efectuar su vuelo para recoger su correspondiente tarjeta.

## Lo que nos cuentan

### EN MEMORIA DE BARBERAN Y COLLAR

La Aviación mejicana ha conmemorado el primer aniversario de la desaparición de los infortunados aviadores españoles Barberán y Collar, con un homenaje ofrecido en el anfiteatro Bolívar.

Asistieron a la ceremonia, el embajador de España en Méjico, Sr. Barnés; el jefe de la Aviación mejicana, general Ruiza, y otras destacadas personalidades.

\* \* \*

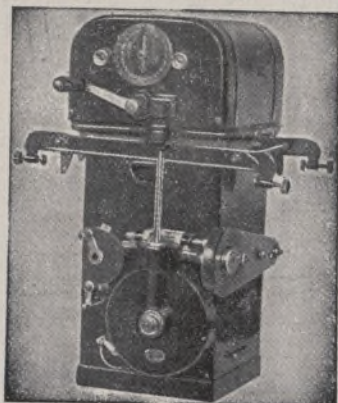
La notable aviadora Hanna Reisch, célebre por sus vuelos en planeador, ha batido el "récord" mundial remenino de vuelo de distancias sin motor. Saliendo del aeródromo de Griesheim, Hanna Reitsch aterrizó en Reutlingen, cubriendo una distancia de 170 kilómetros.

\* \* \*

A consecuencia de haber sufrido ua avería durante los entrenamientos, será suspendido el vuelo que de Méjico a España proyectaba el aviador mejicano Sarabia.

La causa de este desistimiento es que no cree puedan ser reparados los desperfectos antes de que termine la temporada de vuelos trasatlánticos.





## M. QUINTAS

Cruz, núm. 43.--Madrid.--Teléf. 14515

Proveedor de la Aeronáutica Militar

Material fotográfico en general.-Aparatos automáticos y semiautomáticos de placa y película para Aviación. — Ametralladoras fotográficas, telémetros, etc., de la O. P. L.

# Relación de Proveedores de Aeronáutica Militar

**MOISES SANCHA:** Montera, 14. Teléfono 11877. Madrid.—Monos, gafas, casquetes. Botas y equipos de gimnasia.

**CARBURADOR NACIONAL IRZ:** Madrid: Montalbán, 5. Tel.º 19649.—Barcelona: Cortes, 642. Tel.º 22164.—Fábrica: Valladolid. Apartado 78.

**RADIADORES COROMINAS:** Madrid-Barcelona.—La más antigua fábrica de radiadores

**S. I. C. E.** Dirección General: Barquillo, 1.—Fábrica: Carretera de Chamartín, 11. Madrid.—Fabricación Nacional de magnetos, bujías, terminales de seguridad, juntas herméticas para circulación líquida y equipos eléctricos de aviación.

## Sastrería de Sport **Moisés Sancha, S. A.**

14, Montera, 14 :-: Teléfono 11877 :-: MADRID

### NOTA DE PRECIOS

	Pesetas		Pesetas
Monos de invierno de mucho abrigo para los grandes vuelos de altura, modelo militar, aprobado por la Comisión de compras.....	100	Id. id. id. de verano.....	15
Monos de entretiempo.....	60	Casquete de cuero para telefonista, o radio.....	20
Monos de verano.....	35	Teléfono auricular.....	80
Monos blancos.....	25	Botillón forro de piel y cremallera, suela de goma para encima del calzado.....	35
Monos antiácidos para manipular el motor.....	70	Gafas cristal «Triplex», irrompibles.....	20
Gabán de cuero reglamentario, forro especial de gran abrigo.....	200	Gafas cristal «Oto» y otras, estuche aluminio.....	15
Casquete de cuero reglamentario forrado de piel..	30	Cinturón observador.....	45
Id. id. id. de gran abrigo.....	20	Cinturón piloto.....	40
		Pantalón buzo, para sacar los aparatos hidros del mar.....	150

Autorizados para poder hacerse los pagos por la Caja de Aviación Militar.



# **R. Corbella**

**MAQUINARIA Y MATERIAL ELÉCTRICO**

REPRESENTANTE DE

La Electricidad, S. A., Sabadell  
Fábrica Nacional de Material Eléctrico  
Ruston & Hornsby, de Lincoln

**MOTORES DE ACEITES PESADOS**

Instalaciones de Centrales productoras de energía eléctrica, de líneas de transporte, de riegos y estaciones transformadoras. — Suministro de toda clase de material eléctrico para altas y bajas tensiones.

**Marqués de Cubas, 5. - MADRID**

**Apartado 575**

**Teléfono 11153**

## **LA HISPANO-SUIZA**

Automóviles de turismo — Vehículos  
industriales de 1 1/2 a 6 T. de carga útil

**MOTORES DE GASOLINA Y ACEITE PESADO**

Motores marinos y de aviación

Detentores de los grandes records mundiales

**LA INDUSTIA NACIONAL QUIERE Y PUEDE  
COMPETIR CON LA INDUSTRIA EXTRANJERA**

**Carretera de Ribas, 279 - BARCELONA - Paseo de Gracia, 20**

DELEGACION EN MADRID:

**Avenida Conde de Peñalver, 16**



# RADIADORES COROMINAS

**Sucesor: RAFAEL CAT**



**MADRID**  
MONTELEON 28

**BARCELONA**  
GRAN VIA DIAGONAL 450

Imp. de C. Bermejo.—Stma. Trinidad, 7.—Teléfono 31199.

Ayuntamiento de Madrid