Pólvora y explosivos, de Fernández Ladreda.
Manual de Guerra Química, de Izquierdo Croselles (Academia de Artillería).
Armas Químicas y Bacteriológicas. Efectos de su posible uso (Naciones Unidas) (Librería Mundi-Prensa).
Energía Nuclear en Paz y en Guerra, de Gonzalo Piedrola y José Amaro.
Propulsion par fusées. Marcél Barrére.
Rocket Propulsion. George P. Sutton.
Avionics Navegation Systems. Kayton.
Radar y Ayudas a la Navegación Aérea. Julio González Bernaldo de Quirós.
Navegación Aérea, de Hernández Raposo.
Métodos y modelos de la investigación de operaciones (2 vols. CECSA. 2.ª edición). A. Kaufman.
Fiabilidad (INTA). Warletta.
Teoría y práctica de la fiabilidad. Igor Bazowsky.
Difficulty and Productivity factors. IATA 1969.
Productivity and the aerospace. Industry S. B. Saul University of Edimburg 1972.
El control integrado de gestión. Francisco Blanco Illescas. Ed. APD (Asociación para el progreso de la Dirección).
Técnicas de Programación y Control de Proyectos. Carlos Romero López. Ed. «Pirámide, S. A.».
Principios de Economía de la Empresa. Enrique Ballestero. Ed. Alianza Universidad. Textos.
Engineering Stadictics. Bowker A. H. y Lieberman G. J. Ed. Prentice-Hall. Traducción francesa Méthodes Stadistiques del'ingénieur. Ed. Dunod 1965.
English J. M. (Ed.). Cost-Effectiveness-The Economic Evaluation of Engineering Systems. John Wiley & Sons Inc. N. Y. 1968.
Desing and Manage to Lyfe Cycle Cost. Benjamin S. Blanchard. M. A. Press P. O. Box 10766 Portland, Oregon.
Engineering Organization and Management. Benjamin S. Blanchard. Prentice-Hall Inc. 1976 N.Y.
MIL-STD-499A (U. S. A. F.). «Engineering Management», Headquarters, Air Force Systems Command (SDDE, Andrew AFB. Maryland 20331).
Topografía (Ed. Dossat; Francisco Domínguez).
Aeropuertos. Pedraza.
Planificación y diseño de aeropuertos. R. Horonjeff.
Instalaciones en los edificios (Ed. G. Gili). Charles Mewich Gay. Charles de Van Fawcett. William J. Mc. Guiness.
Instalaciones sanitarias para edificios (Ed. Dossat). M. Rodríguez Avial.
Instalaciones urbanas (Ed. Control ambiental). Pedro María Rubio Requena.
Mecánica del suelo. Tschebotarioff.
Normas NTE (Ministerio de la Vivienda).
Anexos OACI (14 y 16).

ANEXO NUMERO 4

Prueba de aptitud física

Para la realización de los diferentes ejercicios que comprende la prueba de «aptitud física», los aspirantes deberán ir provistos de pantalón y calzado de deporte.
Dichos ejercicios son los siguientes:

a) Salto de longitud, pies unidos (tres intentos).
Se realizará sin carrera y pies juntos, cayendo también sobre ambos pies, midiéndose la distancia entre línea de salida y huella más aproximada originada por cualquier parte del cuerpo.

b) Salto vertical (tres intentos).

Se realizará colocándose en posición de firmes, con el brazo extendido lo más próximo posible a una tabla graduada de cinco en cinco centímetros, adosada a una pared y tocando con los dedos en ella.
Después de una flexión de piernas, efectúa un salto arriba, volviendo a tocar en la tabla lo más alto posible.
La puntuación obtenida será la correspondiente a la diferencia en centímetros entre la altura conseguida con el salto y la tomada en primer lugar.

c) Carrera de 60 metros.

La salida se dará a la voz de ¡ya! o señal de silbato.

d) Carrera de 1.000 metros.

La salida se dará a la voz de ¡ya! o señal de silbato.

e) Flexiones y extensiones de brazos.

Sobre barra: Sitado el aspirante en suspensión pura con palmas al frente, sobre barra, efectuará flexión de brazos hasta alcanzar la barbilla la altura del borde superior de la barra, pasando seguidamente a la suspensión pura.
Sobre suelo: Desde la posición de tendido prono, palmas apoyadas en el suelo y separadas a la distancia de los hombros, dedos con la punta dándose frente, se hará extensión completa de brazos, manteniendo cabeza, tronco y piernas en prolongación, pasando seguidamente por flexión de los brazos a la posición inicial. El número de flexiones se realizará sin detención en ninguna de las posiciones.

En la evaluación de la prueba de «aptitud física» se aplicarán los siguientes criterios:

— Los ejercicios parciales se calificarán de acuerdo con la tabla de puntuación que figura en este anexo.
— Para obtener la calificación de «apto» deberán superarse las marcas mínimas exigibles (un punto) en todos los ejercicios parciales y obtener como mínimo un total de veintidós (22) puntos.
— La calificación de «no apto» eliminará al aspirante en la presente convocatoria.
— Para la aplicación de puntos correspondientes a marcas intermedias se tomarán los atributos a la inmediata inferior en la tabla de puntuación.

TABLA DE PUNTUACION

Puntos	Flexiones en		Salto longitud	Salto vertical (cm)	Carrera 60 m	Carrera 1.000 m
	Barra	Tierra				
11	12	24	2,60	80	7"	2' 50"
10	11	22	2,50	75	7" 4	3'
9	10	20	2,40	70	8"	3' 10"
8	9	18	2,30	65	8" 2	3' 20"
7	8	16	2,20	60	8" 4	3' 30"
6	7	15	2,15	55	8" 6	3' 40"
5	6	14	2,10	50	8" 8	3' 50"
4	5	13	2,05	45	9"	3' 55"
3	4	12	2,00	40	9' 2	4
2	3	11	1,95	35	9" 4	4' 10"
1	2	10	1,90	30	9" 6	4' 20"

518 *ORDEN 582/00046/1983, de 29 de diciembre, del Ejército del Aire (Mando de Personal-Dirección de Enseñanza), por la que se convoca concurso-oposición para ingreso en el Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos (Escala de Ingenieros Técnicos Aeronáuticos) del citado Ejército.*

Con el fin de atender las necesidades del Ejército del Aire, se convoca concurso-oposición para cubrir quince plazas de Oficial del Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos (Escala de Ingenieros Técnicos Aeronáuticos), en las especialidades de:

Aeronáutica: Seis plazas.
Aerotecnia: Seis plazas.
Infraestructura: Dos plazas.
Química: Una plaza.

Condiciones para opositar

Artículo 1.º Podrán opositar a dichas plazas tanto el personal militar como el civil, que reúna las condiciones siguientes:

1.1 Ser español, varón.
1.2 Estar en posesión, en la fecha en que termine el plazo de admisión de instancias, de los títulos españoles que a continuación se indican para cada especialidad:

— Especialidad de Aeronáutica: Título de Ingeniero Técnico Aeronáutico en la especialidad de Ayudas a la Navegación.
— Especialidad de Aerotecnia: Título de Ingeniero Técnico Aeronáutico en la especialidad de Aeromotores o Aeronaves.
— Especialidad de Infraestructura: Título de Ingeniero Técnico Aeronáutico en la especialidad de Aeropuertos.
— Especialidad de Química: Título de Ingeniero Técnico Aeronáutico en la especialidad de Materiales Aeronáuticos y Armamento Aéreo.

1.3 Edades: No haber cumplido el 3 de diciembre del año en que se celebren las pruebas, las edades que se expresan a continuación:

1.3.1 Con carácter general, treinta y un años.
1.3.2 Para el personal militar de las Escalas de Complemento y Reserva Naval, cualquiera que sea su categoría, treinta y cinco años.
1.3.3 Para el personal militar y funcionarios civiles al servicio de la Administración Militar, que tengan un mínimo de diez años de servicios efectivos, cuarenta años.

1.4 Tener buena conceptuación moral y social.
1.5 No hallarse procesado ni haber sido expulsado de algún Cuerpo del Estado o Centro Oficial de Enseñanza.
1.6 Alcanzar los requisitos psicofísicos exigidos en las normas médicas vigentes para el Ejército del Aire.

Beneficios de ingreso y permanencia

Art. 2.º Los beneficios de ingreso que tengan reconocidos los Caballeros Laureados de San Fernando, sus hijos, hermanos y

nietos; los poseedores de la Medalla Militar individual y las del Ejército, Naval o Aérea, sus hijos y nietos; los huérfanos de militares de las Fuerzas Armadas (profesionales, de complemento, honoríficos y militarizados), muertos en campaña o en acto de servicio o de sus resultas, se tendrán en cuenta para que, aprobado el examen de suficiencia, ingresen sin ocupar plaza.

Instancias

Art. 3.º Las instancias para solicitar tomar parte en este concurso-oposición serán dirigidas al excelentísimo señor Teniente General Jefe del Mando de Personal del Ejército del Aire (Dirección de Enseñanza), Sección de Reclutamiento y Selección, calle Romero Robledo, número 8, Madrid-8.

Se ajustarán al modelo que se inserta en la presente Orden (anexo número 1), e irán acompañadas de cuatro fotografías iguales del interesado, tamaño carné, de fecha reciente, hechas de frente y descubierto, figurando al reverso de las mismas el nombre y apellidos del interesado, así como de la documentación prevenida en el artículo 5.º.

Las instancias podrán ser entregadas en mano o enviarse por correo certificado en la forma que determina el artículo 66 de la Ley de Procedimiento Administrativo número 164/1963, de 2 de diciembre, e igual precepto del Decreto 1408/1966, de 2 de junio.

3.1 Las instancias deberán tener entrada dentro del plazo de treinta días hábiles, contados a partir del siguiente a la publicación de esta convocatoria en el «Boletín Oficial del Estado».

3.2 Las del personal perteneciente a las Fuerzas Armadas, serán informadas por sus Jefes naturales, quienes las cursarán directamente al Mando de Personal (Dirección de Enseñanza), en unión de la copia de la hoja de servicios o filiación y de la hoja de hechos o de castigos o ficha de tropa y marinería, según proceda, anticipando por teletipo las peticiones, cuando se considere necesario.

3.3 Las instancias de solicitud y demás documentos irán reintegrados con arreglo a las disposiciones vigentes.

No serán admitidas si se presentan insuficientemente reintegradas o fuera de plazo.

3.4 Se acompañará a las instancias certificación académica personal o fotocopia compulsada de la misma, en la que consten las asignaturas cursadas y calificaciones obtenidas en todas ellas, así como cuantos documentos acrediten méritos profesionales en su caso.

3.5 Para ser admitidos y, en su caso, tomar parte en el concurso-oposición, deberán reunir los aspirantes, las condiciones exigidas en el artículo 1.º, y cumplimentar todo lo que se expone en el artículo tercero.

Recepción de instancias

Art. 4.º El Mando de Personal (Dirección de Enseñanza), acusará recibo de las instancias que se entreguen personalmente, y de las enviadas por correo certificado, una vez tenga lugar la recepción de las mismas.

Si el aspirante no recibiera dicha comunicación en el plazo de quince días, se dirigirá directamente al Negociado de Convocatorias de la Sección de Reclutamiento y Selección de la Dirección de Enseñanza (Mando de Personal), en ruego de noticias sobre la instancia por él elevada.

Si alguna de las instancias presentadas, tanto personalmente como por correo certificado, adoleciese de algún defecto, se requerirá al interesado, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 71 de la Ley de Procedimiento Administrativo, para que, en un plazo de diez días, subsane la falta o acompañe los documentos preceptivos, con apercibimiento de que si así no lo hiciere se archivará su instancia sin más trámites.

Derechos de examen

Art. 5.º Con las instancias se acompañará el justificante de haber efectuado el abono de dos mil (2.000) pesetas, en concepto de derechos de examen, en la cuenta corriente abierta en el Banco de España de Madrid, con el número 089486, titulada «Cuenta de depósitos de la Dirección de Enseñanza-Ejército del Aire», figurando como imponentes los propios interesados, aunque sean efectuados por terceras personas.

En el resguardo del giro o transferencia hará constar en qué concurso-oposición participa.

5.1 Quedan exentos del pago a que hace mención el párrafo anterior mediante documento acreditativo que se acompañará a la instancia:

— Los que tengan reconocidos los beneficios de ingreso y permanencia.

— Los hijos solteros de familia numerosa de categoría de honor o de segunda, cuyo título se halle vigente en la fecha en que finalice el plazo de admisión de instancias. Los beneficiarios de primera categoría abonarán el 50 por 100 de los derechos de examen.

— Los huérfanos del personal militar perteneciente a las Fuerzas Armadas y Guardia Civil.

Lista provisional de admitidos y excluidos

Art. 6.º En el «Boletín Oficial del Estado» y «Boletín Oficial del Ministerio de Defensa, Diario Oficial del Ejército del Aire», terminado el plazo de presentación de instancias, se publicará:

— Lista provisional de aspirantes admitidos y excluidos a examen.

— Fecha, hora y lugar donde se efectuará el sorteo para determinar el orden de actuación en las pruebas.

Se dará un plazo de quince días para reclamaciones, a tenor de lo dispuesto en el artículo 121 de la Ley de Procedimiento Administrativo.

Lista definitiva de admitidos y excluidos

Art. 7.º En el «Boletín Oficial del Estado» y «Boletín Oficial del Ministerio de Defensa, Diario Oficial del Ejército del Aire», terminado el plazo de quince días citado en el artículo anterior, se publicará:

— La lista definitiva de los admitidos y excluidos al concurso-oposición.

— El día, hora y lugar en que deberán efectuar su presentación para realizar las pruebas.

— La composición del Tribunal que habrá de juzgar las pruebas.

Pruebas del concurso-oposición

Art. 8.º De acuerdo con el apartado 1.6 del artículo 1.º, los aspirantes admitidos serán sometidos a reconocimiento médico en el Centro Médico del Ejército del Aire que se determine.

8.1 Sólo quedarán pendientes de observación aquellos casos dudosos en los que el Tribunal, único a quien compete decidir, entienda debe realizarse.

La observación será realizada en el Centro Médico del Ejército del Aire que se determine según la enfermedad a observar, corriendo los gastos de estancia por cuenta de los interesados.

El período de observación comenzará inmediatamente después de la comunicación al interesado por el Presidente del Tribunal Médico, debiendo terminar la misma con la antelación necesaria que permita al aspirante realizar los diferentes ejercicios en las fechas y plazos que le hayan correspondido en inteligencia de que la aprobación definitiva para ingreso quedará subordinada a la declaración de utilidad en el reconocimiento facultativo final, como efecto de la primera prueba pendiente.

8.2 Los que resulten calificados de «aptos» en el reconocimiento facultativo realizarán las pruebas de aptitud física que se especifican en el anexo número 4, en el lugar y fecha que se determine.

8.3 Los que resulten calificados de «aptos» en las pruebas de aptitud física comenzarán las pruebas de examen que consistirán en los ejercicios que se indican en el anexo número 2, todos ellos eliminatorios, con arreglo a los programas insertos en el anexo número 3.

Art. 9.º Terminadas las pruebas de examen, el Tribunal procederá a relacionar a los opositores, con la calificación obtenida en dichas pruebas.

La nota final será obtenida como resultado de la suma de las notas obtenidas en el concurso-oposición, nota media de la carrera y méritos personales, afectados por sus correspondientes coeficientes.

Art. 10. El Tribunal levantará acta en la que figurarán los opositores seleccionados, por orden de puntuación. Igualmente, de los que, habiendo superado los ejercicios de la misma, rebasen el número de plazas anunciadas, por orden de puntuación, para en su caso formular la propuesta adicional a que se refiere el Decreto 1411/1968, de 27 de junio, Reglamento General para ingreso en la Administración Pública.

Publicación de resultados

Art. 11. En caso de igualdad en las puntuaciones totales finales se establecen las siguientes preferencias:

11.1 Entre dos aspirantes de las Fuerzas Armadas y Guardia Civil, el de mayor graduación o el más antiguo, en caso de igualdad en la misma.

11.2 Entre un aspirante perteneciente a las Fuerzas Armadas o de la Guardia Civil y un civil, los citados en primer lugar.

11.3 Entre dos aspirantes civiles, el hijo de personal militar perteneciente a las Fuerzas Armadas o Guardia Civil.

11.4 En igualdad de condiciones, el de mayor edad.

Art. 12. Los aspirantes con beneficios de ingreso y permanencia, que hayan superado todas las pruebas de suficiencia, o superior, serán intercalados entre los seleccionados con arreglo a su puntuación total final, sin cubrir plaza alguna de las convocadas.

Art. 13. La lista de los opositores seleccionados será publicada en el «Boletín Oficial del Estado» y Boletín Oficial del Ministerio de Defensa, Diario Oficial del Ejército del Aire» y una vez cumplimentado cuanto dispone el artículo 14, se procederá a su nombramiento como Alféreces-Alumnos en el «Boletín Oficial del Ministerio de Defensa, Diario Oficial del Ejército del Aire».

Presentación de documentos

Art. 14. Los opositores seleccionados deberán remitir, dentro del plazo de treinta días hábiles, contados a partir del siguiente al de publicación de la relación de seleccionados en el «Boletín

Oficial del Estado», los documentos siguientes, acreditativos de las condiciones exigidas en el artículo primero:

14.1 Certificado literal (no extracto) del acta de nacimiento.
14.2 Certificado de matrimonio para los aspirantes casados.
14.3 Certificado del Registro Central de Penados y Rebeldes de no haber sufrido condena ni estar declarado en rebeldía.
14.4 Declaración complementaria de conducta ciudadana (Ley 68/1980, de 1 de diciembre).
14.5 Certificado del título que se especifica en el apartado 1.2 o resguardo de haber efectuado el depósito para su expedición.
14.6 Declaración jurada de no hallarse procesado ni haber sido expulsado de algún Centro Oficial de Enseñanza o Cuerpo del Estado.
14.7 Los opositores seleccionados que gocen de los beneficios de ingreso y permanencia: Copia de la orden de concesión de tales beneficios.

Art. 15. Toda la documentación será reintegrada con arreglo a la legislación vigente.
Art. 16. El personal perteneciente a las Fuerzas Armadas en situación de actividad, únicamente deberá presentar los documentos que se indican en los apartados 14.5, 14.6 y, en su caso, el 14.7.

Incorporación al Centro

Art. 17. Los Alféreces-Alumnos nombrados, efectuarán su presentación en la Academia General del Aire (San Javier-Murcia), en la fecha que se determine.
Dicho Centro les facilitará normas administrativas y el correspondiente pasaporte para su incorporación.

Pérdida de derechos

Art. 18. Perderán todos los derechos adquiridos los opositores que:

18.1 Sin motivo justificado no se presenten a las pruebas del concurso-oposición en las fechas y horas señaladas.
Cuando la falta de presentación sea debida a enfermedad o motivo justificado, anteriores a la fecha indicada o simultáneos, el opositor lo comunicará por escrito al excelentísimo señor Teniente General Jefe del Mando de Personal (Dirección de Enseñanza), acompañando el oportuno justificante. El certificado que acredite la enfermedad deberá ser expedido por el Médico militar que previamente pedido y asignado por la Asesoría Médica del Aire o, en su defecto, por el Jefe del Sector Aéreo o Gobernador militar, en su caso, de la plaza en que resida el aspirante, haya reconocido a éste. Dicho certificado será expedido por un Médico civil, cuando no hubiere militar en la plaza de referencia.
Restablecido de su enfermedad o desaparecida la causa origen de la incomparecencia, el aspirante deberá presentarse en la Dirección de Enseñanza (Mando de Personal), para que le sea señalada nueva fecha de examen. Pero solamente en el caso de que todavía estén desarrollándose los ejercicios correspondientes de la oposición, no si éstos han terminado.
El aspirante que después de empezada una prueba desista de continuar, se entiende que renuncia al examen, salvo que sea por enfermedad, entonces sobrevenida y manifestada al Presidente del Tribunal. En este caso, será inmediatamente reconocido por el Médico del Centro, y si la enfermedad fuera cierta y suficiente, autorizará el citado Presidente su presentación a nuevo examen completo del ejercicio en las condiciones expuestas en el párrafo anterior. Si la enfermedad no resultare cierta ni suficiente, quedará el aspirante automáticamente eliminado de la oposición.
18.2 Renuncien a pasar cualquiera de las pruebas del concurso oposición, o sean eliminados en alguna de ellas.
18.3 No presenten la documentación exigida dentro del plazo previsto en el artículo 14, o no cumplan cualquiera de las condiciones de esta convocatoria.
18.4 No efectúen su incorporación en las fechas y lugares que se determinen para realizar los ciclos de formación y prácticas que disponen en el artículo 19, así como aquellos que renuncien a estos cursos o no los superen.
18.5 Los que con ocasión de las pruebas de examen previo de ingreso y a juicio del Tribunal cometan faltas de desacato al mismo.

La justificación, en su caso, de la falta de presentación a cualquiera de los cursos o prácticas, deberá ser comunicada telegráficamente el mismo día en que se hubiera dispuesto la incorporación.
La no incorporación debidamente justificada no significará la pérdida de los derechos adquiridos, siempre que la incorporación tenga efectos con posterioridad y dentro del curso correspondiente y con margen para realizar las pruebas.
El opositor que pierda los derechos adquiridos en esta convocatoria pasará a la situación militar en que se encontraba anteriormente.

Ciclos de formación y prácticas

Art. 19. Todos los Alféreces-Alumnos realizará, en régimen de internado, un curso de Formación Militar y Aeronáutica en la Academia General del Aire (San Javier-Murcia), de una duración aproximada de tres meses.

Los que superen este curso, serán promovidos al empleo de Teniente, con el que ingresarán en la Escala del Cuerpo, escalafonándose definitivamente detrás del último de los que figuren en dicho empleo en ese momento y en el orden que les corresponda, según la calificación final alcanzada resultante de la puntuación total expuesta en el artículo 9.° y de las calificaciones obtenidas en los cursos de Formación Militar y Aeronáutica, pasando de depender del Mando de Personal durante el período de tiempo que se determine, durante el cual realizarán las prácticas que también se indiquen. Terminadas las prácticas previstas, su ascenso a Capitán se producirá cuando cumplan todos los requisitos exigidos en materia de ascensos para el personal del Ejército del Aire en la legislación vigente.

Madrid, 29 de diciembre de 1983.—P. D., el General Jefe del Estado Mayor del Aire, Emilio García-Conde Ceñal.

ANEXO 1

Modelo de instancia

Fotografía

Póliza de 25 pesetas

.....
(Primer apellido)

.....
(Nombre)

.....
(Segundo apellido)

Natural de ....., provincia de ....., nacido el día ..... de ..... de 19....., con domicilio en ....., provincia de ....., distrito postal número ....., calle o plaza ....., número ....., teléfono número ....., hijo de ..... y de ....., provisto del documento nacional de identidad número .....
A los efectos de tomar parte en el concurso-oposición convocado en el «Boletín Oficial del Estado» número ....., de fecha ....., para ingreso en el Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos (Escala de Ingenieros Técnicos Aeronáuticos) del Ejército del Aire,
Declara reunir las condiciones siguientes:

1. Las establecidas en los apartados 1.1, 1.2, 1.3, 1.3.1, 1.3.2, 1.3.3, 1.4 y 1.5 del artículo 1.° de la convocatoria.
2. Es casado, viudo o soltero: ..... (1).
3. Está en posesión del título de ..... (1).
4. Si es militar: Ejército al que pertenece ..... (1). Empleo alcanzado: ..... (1). Arma o Cuerpo: ..... (1).
5. Si es civil:

¿Ha cumplido el servicio militar?: ..... (1).
¿Ha realizado la I. M. E. C.?: ..... (1).
Ejército en que la ha efectuado: ..... (1).
Empleo: ..... (1). Situación actual: ..... (1).

6. ¿Tiene concedidos los beneficios de ingreso y permanencia?: ..... (1).

Por lo que solicita ser admitido en el citado concurso-oposición.
La cantidad de dos mil (2.000) pesetas en concepto de derechos de examen, es ingresada en la cuenta corriente abierta en el Banco de España en Madrid con el número 89486, titulada «Cuenta de depósitos de la Dirección de Enseñanza-Ejército del Aire», impuesta en la agencia o sucursal de ..... (1).

....., ... de ..... de 198.....

(Firma)

Excmo. Sr. Teniente General Jefe del Mando de Personal del Ejército del Aire (Dirección de Enseñanza).—Romero Robledo, 8. Madrid-8.

ANEXO 2

Pruebas del concurso-oposición

EJERCICIOS (2)

Primer ejercicio (entrevista personal).—Consistirá en una entrevista con los aspirantes, uno a uno y a puerta cerrada, con objeto de ampliar el currículum vitae de una forma directa y más completa.

(1) Hacer constar lo que proceda.
(2) El segundo, tercer y cuarto ejercicio serán eliminatorios.

Segundo ejercicio (escrito teórico).—Con arreglo al programa inserto en el anexo número 3.

Tercer ejercicio (escrito práctico).—Consistirá en desarrollar un tema práctico, seleccionado entre varios que el Tribunal propondrá y en el que tengan que utilizar sus conocimientos y buen criterio.

Cuarto ejercicio (oral).—El tema del ejercicio oral, será elegido por cada aspirante y desarrollado en un tiempo límite.

ANEXO 3

Programa para ingreso en el Cuerpo de Ingenieros Aeronáuticos (Escala de Ingenieros Técnicos Aeronáuticos)

ESPECIALIDAD DE AERONAUTICA

Tema 1. *Instalaciones eléctricas a bordo de aeronaves.*—Utilización de la energía eléctrica en aviones. Fuentes de energía eléctrica. Tipos de corriente y tensiones. Condiciones de funcionamiento. Partes del equpo eléctrico de un avión.

Tema 2. *Esquemas de principio de instalaciones eléctricas de a bordo.*—Masa eléctrica del avión. Apantallamiento radioeléctrico. Sistemas de corriente continua. Sistemas de corriente alterna. Sistemas mixtos de corriente continua y alterna.

Tema 3. *Aparatos y elementos accesorios de las instalaciones eléctricas de a bordo.*—Grupos convertidores. Reguladores de tensión y frecuencia. Rectificadores de corriente. Interruptores y contactores.

Tema 4. *Baterías de acumuladores.*—Aplicaciones aeronáuticas de las baterías. Baterías de a bordo. Necesidad de las mismas. Acumuladores ácido-plomo. Acumuladores de níquel-cadmio. Acumuladores de plata-cinc.

Tema 5. *Iluminación y calefacción eléctrica de aeronaves.*—Alumbrado del avión. Luces de navegación. Luces de fuselaje y formación. Luces de identificación y reconocimiento. Luces de aterrizaje y rodadura. Luces de cabina. Calefacción eléctrica.

Tema 6. *Sistemas de encendido de los motores de aeronaves.*—Necesidad del encendido. La magneto. Circuito eléctrico de la magneto. Distribuidor. Sistema de encendido auxiliar para puesta en marcha. Bujías. Cables de encendido. Encendido de los reactores.

Tema 7. *Motores eléctricos a bordo de aeronaves.*—Principales aplicaciones. Bombas hidráulicas eléctricas. Equipo antihielo. Compresores de aire y ventiladores. Sistemas eléctricos de arranque.

Tema 8. *Navegación aérea.*—Espacio aéreo como sistema. Navegación. Circulación y guiado. Los sistemas de navegación. Clasificación funcional.

Tema 9. *Datos cinemáticos de vuelo.*—Coordenadas de situación. Línea de situación. Sensores de orientación y altitud. Sensores de velocidad y aceleración. Sensores de situación.

Tema 10. *Sistemas altimétricos.*—Terminología altimétrica. Altimetría barométrica. Atmósfera estándar. Relación presión/altitud. Referencias altimétricas. La altimetría barométrica en la circulación aérea.

Tema 11. *Sistemas altimétricos.*—Radioaltimetría. Radioaltímetro de impulsos. Radioaltímetro de modulación en frecuencia. Aplicaciones de la radioaltimetría.

Tema 12. *Sistemas de recepción direccional.*—Principio de la recepción direccional. Radiogoniometría terrestre. Radiocompás automático de a borda (ADF). Sistema NDB-ADF.

Tema 13. *Sistemas de transmisión direccional.*—La transmisión direccional. La composición de campos. Diagramas de radiación. La modulación espacial. La comparación de amplitud y de fase.

Tema 14. *Sistema OMEGA.*—Composición y estructura del sistema. Plan de cobertura OMEGA. Equipo de a bordo.

Tema 15. *Sistema VOR.*—Fundamentos del sistema. Estación terrestre VOR. Equipo VOR de a bordo. Navegación VOR. Guiado VOR.

Tema 16. *Sistema TACAN.*—Fundamentos del sistema. Función acimutal. Función telemétrica. Estación terrestre. Equipo de a bordo. El TACAN en la navegación y circulación aérea.

Tema 17. *El radar.*—Concepto del radar. Distancia radar. Dirección radar. Clases de radar. Control por radar.

Tema 18. *El radar primario.*—Funciones. Interrogación y respuesta. Exploración radar. Presentación panorámica. Radares primarios altimétricos.

Tema 19. *El radar secundario.*—Funciones. Interrogación y respuesta. Detección. Identificación simple. Información SSR. Supresión de interrogaciones por lóbulos laterales. Solape de respuestas.

Tema 20. *El radar de aproximación y aterrizaje.*—Ventajas e inconvenientes. Composición del sistema. Emplazamiento. La maniobra de aproximación.

Tema 21. *Sistema DNE.*—Descripción del sistema. Función «búsqueda». Función «seguimiento». La situación en coordenadas polares. Equipo de tierra y de a bordo.

Tema 22. *La navegación autónoma.*—Concepto. Navegación a estima. Fundamento de los sistemas autónomos. Clases de sistemas autónomos y su importancia.

Tema 23. *Sistema DOPPLER.*—Fundamento. Efecto DOPPLER. Reflexión en la superficie terrestre. El triedro de navegación. La navegación DOPPLER.

Tema 24. *Sistema inercial.*—Fundamento. Triedro de navegación. Plataforma inercial. Señales de precesión de los giróscopos y de los acelerómetros.

Tema 25. *Sistema ILS.*—Composición y geometría del sistema. Fundamento del ILS. Guías de alineación y descenso. Radiobalizas. Maniobra de aproximación ILS.

Tema 26. *Comprobaciones de radioayudas.*—Objeto. Tipos de inspecciones. Clasificación del estado de funcionamiento. Equipo necesario para comprobaciones en vuelo: Equipo de a bordo. Equipo de tierra. Medidas y registros para las principales ayudas.

Tema 27. *Comprobación del VOR.*—Toma de datos. Funciones objeto de inspección y parámetros a medir. Análisis de los resultados.

Tema 28. *Comprobación del ILS.*—Toma de datos. Funciones objeto de inspección y parámetros a medir. Análisis de los resultados.

Tema 29. *La referencia astral.*—Conceptos fundamentales. Coordenadas astrales. Astros naturales y artificiales. Parámetros orbitales. Determinación de la órbita.

Tema 30. *Navegación astronómica.*—Fundamento. La circunferencia de altura. La recta de altura. Mérito de la tangente.

Tema 31. *Navegación por satélites.*—Satélites de navegación. Métodos de observación. Cálculo de la situación de la aeronave. Trayectorias orbitales.

Tema 32. *Sistemas integrados de navegación.*—Resolución y exactitud instrumentales. Medios y procedimientos de tratamiento. Presentación. Calculadores de navegación.

Tema 33. *Control automático en aeronaves.*—Dispositivos correctores de anomalías congénitas en las dinámicas longitudinal y lateral. Subsistemas de guiado automático longitudinal y lateral. Aterrizaje automático.

Tema 34. *Control automático de aeronaves.*—Subsistemas de control automático. Análisis funcional de servoválvulas, servomotores y actuadores hidráulicos. Aplicaciones en aeronaves.

Tema 35. *Instrumentos de a bordo.*—Instrumentos utilizados y su función. Giróscopo y su utilización en el guiado de aeronaves. Acelerómetros. Sensores para determinación de temperatura, presión estática y ángulo de incidencia.

Tema 36. *Instrumentos de a bordo.*—Sistema integrado de instrumentos de vuelo y navegación. Piloto automático.

Tema 37. *Actividades aeronáuticas.*—Aviación comercial, militar y general. Elementos esenciales. Aeronave, aeropuerto y espacio aéreo. El sistema de espacio aéreo. Seguridad, fluidez y economía.

Tema 38. *Aviación civil internacional.*—El convenio de aviación civil internacional. La OACI. Normalización internacional. Convenios.

Tema 39. *Servicios de tránsito aéreo.*—Información de vuelo. Control de tráfico, medios técnicos y procedimientos operativos.

Tema 40. *División del espacio aéreo.*—Regiones de información de vuelo. Areas y zonas de control, aerovías y áreas terminales.

Tema 41. *Servicio de información de vuelo.*—Centros de información de vuelo. Comunicaciones aeronáuticas y de control de vuelo.

Tema 42. *Trayectorias de vuelo.*—Componentes de la trayectoria: Ruta y perfil. Sistemas coordenadas de referencia.

Tema 43. *Rutas aéreas.*—Rumbo de la aeronave y rumbo de la ruta. Velocidades horizontales. Unidades de distancia y de velocidad en ruta.

Tema 44. *Magnitudes cinemáticas del vuelo.*—Recorrido de la aeronave. Velocidad propia y terrestre. Efecto del viento. Triángulo de velocidades.

Tema 45. *Ruta ortodrómica.*—Relaciones entre los elementos de la ruta ortodrómica. Rumbos y distancias en la ortodrómica. Trazado de ortodrómicas en las cartas de navegación.

Tema 46. *Ruta loxodrómica.*—Relaciones entre los elementos de la ruta loxodrómica. Distancias loxodrómicas. Trazados de loxodrómicas en las cartas de navegación.

Tema 47. *Señalización diurna de aeropuertos.*—Indicadores de dirección de viento y aterrizaje. Señales de pistas de vuelo. Señales de pistas de rodadura. Señales de plataforma de estacionamiento. Señales de obstáculo. Otras señales.

Tema 48. *Balizamiento nocturno de aeropuertos.*—Faros de aeródromo. Sistemas de luces de aproximación. Sistemas indicadores de pendiente de aproximación. Indicadores de alineación.

Tema 49. *Balizamiento nocturno de aeropuertos.*—Luces de umbral, borde, eje y zona de contacto de pistas de vuelo. Luces de borde y eje de pistas de rodadura. Sistemas de guía para rodaje. Iluminación de plataforma. Iluminación de obstáculos.

Tema 50. *Alimentación eléctrica de los sistemas de balizamiento.*—Circuitos utilizados. Instalación de las balizas. Cableado. Control y regulación de brillo.

Tema 51. *Normativa nacional e internacional sobre balizamiento de aeropuertos.*—Fuentes de energía. Telemando. Colores de las luces aeronáuticas.

Tema 52. *Temperatura de la atmósfera.*—Calentamiento y enfriamiento de la atmósfera. Distribución vertical de la temperatura. Distribución de la temperatura sobre la tierra.

Tema 53. *Presión atmosférica y vientos.*—Distribución vertical y horizontal de la presión. Relación entre los vientos y la presión atmosférica. Dirección y velocidad del viento. Brisas marinas y terrestres.

Tema 54. *Humedad de la atmósfera y precipitaciones.*—Va-

por de agua en la atmósfera. Humedad absoluta y relativa. Condensación. Nubes. Tipos de nubes. Formas de precipitación.

Tema 55. *Tormentas y sus tipos.* Sistemas de viento en ciclones y anticiclones. Precipitación y temperatura en ciclones y anticiclones.

Tema 56. *Predicciones meteorológicas.*—Mapas del tiempo. Análisis de las masas de aire. Aplicación a la aviación de la información meteorológica.

Tema 57. *Sensores meteorológicos.*—Sensores de temperatura, presión, humedad, visibilidad, punto de rocío y viento. Sondeos meteorológicos.

Bibliografía

Instrumentos de a bordo: Hdez. Molina y Torres Sirerol.
Electricidad en los aviones: Alastrue.
Sistemas de navegación aérea: Hernández Raposo.
Aeropuertos: F. López Pedraza.
Tecnología Aeroespacial: D. Ramos, M. Pérez Martínez y M. Vielba.
Meteorología aplicada a la aviación: Ledesma y Balariola.
Avionics navigation Systems: Kayton.
Anexo 2. Reglamento del Aire: OACI.
Anexo 10. Telecomunicaciones Aeronáuticas: OACI.
Anexo 11. Servicios de Tránsito Aéreo: OACI.
Anexo 14. Aeródromos: OACI.
Anexo 15. Servicios de Información Aeronáutica. OACI.
Documento 4444. Reglamento y Servicios de Tránsito Aéreo: OACI.
Documento 8071. Manual sobre ensayos de radio ayudas para la navegación: OACI.
Documento 8168. Operación de aeronaves: OACI.
Apuntes específicos de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica.

ESPECIALIDAD DE AEROTECNIA

Tema 1. *Generalidades sobre fluidos.*—Fluidoestática. La atmósfera. Cinemática. Dinámica de fluidos ideales. Movimiento unidimensional isentrópico. Ondas de choque y de expansión. Toberas. Movimiento unidimensional no adiabático. Dinámica de fluidos reales. Pérdida de carga en conductos.

Tema 2. *Análisis dimensional.*—Resistencia aerodinámica y de fricción. Capa límite. Resistencia de forma. Estela. Sustentación aerodinámica. Circulación y efecto de Magnus. Generación de la sustentación. Movimientos bidimensionales potenciales. Potencial complejo.

Tema 3. *Teoría de perfiles.*—Perfiles Youkouski. Geometría de perfiles. Datos experimentales sobre perfiles. Compresibilidad. Perfiles en régimen compresible. Teoría del ala.

Tema 4. *Aerodinámica del avión.*—Actuaciones. Empujes y potencias. Métodos analíticos y gráficos. Actuaciones especiales. Método generalizado del cálculo de actuaciones.

Tema 5. *Estabilidad.*—Estabilidad estática y control. Generalidades. Estabilidad y control longitudinal lateral. Estabilidad dinámica longitudinal lateral.

Tema 6. *Laboratorios aerodinámicos.*—Métodos experimentales de determinación de las derivadas de estabilidad. Túneles, equipos, técnicas de ensayo.

Tema 7. *Estructuras.*—Estructuras reticulares. Articuladas planas y estéreas, estáticamente determinadas. Cálculo de corrimientos. Estructuras articuladas estáticamente indeterminadas. Efectos estáticos de las cargas móviles. Líneas de influencia. Método de Oross para estructuras reticulares continuas. Constantes elásticas y momentos de extremo.

Tema 8. *Estructuras.*—Estado fundamental. Asientos de apoyo y efectos térmicos. Estados paramétricos y ecuaciones de corrimiento. Estructuras aeronáuticas. Semimonocasco de sección constante.

Tema 9. *Estructuras.*—Estructuras con estrechamiento. Aberturas en semimonocasco. Uniones y herrajes. Proyecto plástico de elementos estructurales sometidos a tracción, flexión o torsión. Métodos matriciales. Inestabilidad de la chapa; tensión diagonal.

Tema 10. *Estudio general de las aeronaves de alas giratorias.*—Pares parásitos. Aerodinámica del rotor. Teoría del disco y del elemento de pala. Teoría turbillonaria. Vuelo de traslación. Autorrotación. Efecto de suelo. Mecánica del rotor. Articulaciones.

Tema 11. *Actuaciones del helicóptero.*—Potencias disponibles y necesarias. Rotor óptico. Estabilidad y maniobrabilidad. Vuelo estacionario y en traslación. Vibraciones. Esfuerzos estáticos y alternados en la pala.

Tema 12. *Arquitectura del helicóptero.*—Fuselajes. Trenes de aterrizaje. Rotores. Mandos. Características constructivas. Otros tipos de aerodinos de alas giratorias. Vehículos de efecto suelo.

Tema 13. *Arquitectura descriptiva de los aviones.*—Dispositivos móviles en el ala. Grupo motopropulsor. Bancadas.

Tema 14. *Arquitectura descriptiva de los aviones.*—Fuselaje. Empenajes. Mandos. Trenes de aterrizaje. Uniones y herrajes.

Tema 15. *Arquitectura descriptiva de los aviones.*—Estructuras de madera. Estructuras metálicas. Generalidades. Estructuras metálicas de tubos. Estructuras metálicas semimonocasco. Estructuras especiales.

Tema 16. *Historia del mantenimiento y evolución de los procedimientos.*—Métodos modernos de mantenimiento de aeronaves. Métodos prácticos de mantenimiento y control de estructuras. Utilización de ultrasonidos.

Tema 17. *Mantenimiento de material.*—Degradación progresiva de la resistencia de células. Selección de los materiales y de la tecnología. Comportamiento frente a la fatiga. Integridad estructural y su dependencia con las inspecciones. Ensayos de estructuras de avión. Instalaciones empleadas.

Tema 18. *Sistema propulsor en el vehículo.* Conceptos de propulsión. Resistencia al movimiento y trabajo útil de desplazamiento. Generación de energía mecánica y propulsión. La ecuación del impulso aplicada al sistema propulsor. Fuentes de masa y energía. Clasificación de sistemas propulsores. Transformaciones de la energía. Energía utilizable, disponible y útil. Rendimiento.

Tema 19. *Sistema propulsor en el vehículo.*—Selección del sistema propulsor según la misión del vehículo. Actuaciones de los distintos sistemas propulsores. La generación de energía mecánica. Motores térmicos.

Tema 20. *Funcionamiento del motor alternativo.*—Ciclos operativos. Ciclos termodinámicos teóricos. Rendimientos. Ciclos reales. El diagrama indicado. El fluido activo. Mezclas combustibles. Combustión.

Tema 21. *Funcionamiento del motor alternativo.*—Balance energético. Potencia efectiva. Parámetros de funcionamiento. Rendimiento volumétrico. Curvas características. El motor sobrealimentado. Métodos de sobrealimentación. La mecánica del motor alternativo. Estudio mecánico del embielaje en el monocilindro.

Tema 22. *Mecánica del motor policilíndrico.*—Desfasaje en los cilindros. Configuraciones de embielaje. Equilibrado del motor alternativo. Configuraciones particulares del motor. La distribución. Válvulas y levas. El motor de encendido por chispa. El proceso de combustión. Sistema de alimentación. Carburadores.

Tema 23. *Organos del motor de gasolina.*—Cilindros, culatas, cárteres. El embielaje y el cigüeñal. Embolos. Mecanismos de la distribución y grupo de mandos auxiliares. Utilización aeronáutica del motor alternativo. Gráficos de calibrado en tierra y en altura. Regímenes de funcionamiento. Adaptación del motor al avión e instalación. Instrumentación.

Tema 24. *Motor de turbina de gas.*—Componentes del generador de gas básico. Compresores. Turbinas. Cámaras de combustión. Posquemadores. Componentes del acoplamiento del turbopropulsor al avión. Tomas dinámicas y difusores de entrada. Toberas propulsivas. Inversores de flujo. Silenciadores de escape. Sistemas auxiliares de los turbopropulsores. Sistema de puesta en marcha. Encendido. Refrigeración y carenado. Sistema de antihielo.

Tema 25. *Motor de turbina de gas.*—Ciclos operativos. Estudio termodinámico de los ciclos ideales y reales de las turbinas de gas. Regeneración. Recalentamiento. Refrigeración en la compresión. Estimación de actuaciones. Curvas características. Turbopropulsor. Regímenes de funcionamiento. Conceptos de utilización y mantenimiento.

Tema 26. *Turbohélices.*—Análisis termodinámico y propulsivo. Actuaciones y curvas características. Estudio propulsivo del turborreactor. Empuje y resistencia. Balance energético. Descripción orgánica y funcional de compresores para turborreactores. Compresores centrífugos y axiales. Características y actuaciones. Turbinas axiales: Características y actuaciones.

Tema 27. *Análisis termodinámico del turborreactor.*—El ciclo real. Leyes de regulación. Características y actuaciones. Régimen transitorio. Aceleración. Puesta en marcha. Turborreactores de doble carrete. Sistemas incrementadores de empuje. Estatorreactores y pulsorreactores. Estudio termodinámico y propulsivo. Sistemas de fluios combinados.

Tema 28. *Sistemas especiales de propulsión.* Motores cohete químicos de combustible líquido y de combustible sólido. Sistemas auxiliares. Sistemas avanzados de propulsión. Características de diversos sistemas. Propulsores nucleares. Propulsión eléctrica.

Tema 29. *Instalaciones y sistemas auxiliares del motor.*—Elementos de transmisión del calor. Movimiento de fluidos en conductos. Circuitos neumáticos e hidráulicos. Bombas dinámicas y volumétricas. Compresores volumétricos. Válvulas. Acumuladores y actuadores hidráulicos. Depósitos, tuberías y conexiones. Juntas y retenes. Filtración de fluidos.

Tema 30. *Instalaciones y sistemas auxiliares del motor.*—Cambiadores de calor. Circuitos de aire comprimido. Refrigeración y acondicionamiento. Diseño de circuitos neumáticos e hidráulicos. Medida de la presión y de la temperatura. Medida de caudales, velocidades y niveles. Medida de revoluciones, fuerzas, aceleraciones y potencias.

Tema 31. *Instalación de motores alternativos sobre avión.*—Bancadas, vibraciones. Sistemas de escape de gases, refrigeración y capotaje. Sistemas de lubricación y de combustible.

Tema 32. *Hélice.*—Teoría, adaptación y actuaciones. Sistemas de paso variable de hélices. Reductores.

Tema 33. *Instalación de motores de turbina sobre avión.*—Sistema de aire, antihielo, refrigeración y extinción de incendios. Sistema de lubricación y de combustible y su regulación, en turborreactores y turbohélices. Sistemas de los motores cohete. Mantenimiento de los sistemas.

Tema 34. *Ensayos de sistemas motores y propulsores.*—Ensayos de cualificación en vuelo y adaptación. Problemas ambientales de la propulsión de aeronaves. Contaminación atmosférica. Ruido aeronáutico.

Tema 35. *Instrumentos de a bordo.*—Teoría de la información en el vuelo. Características y clasificación. Normalización. Elementos fundamentales. Elementos sensibles. Elementos para transmisiones, amplificadores, receptores, indicadores. Su distribución en los tableros. Proyecto, fabricación, ensayos y verificación de estos instrumentos.

Tema 36. *Instrumentos de a bordo.*—Instrumentos de grupos de potencia: Tacómetros, termómetros, manómetros, sincronoscopios, analizadores. Instrumentos de vuelo: Altímetros, anemómetros, indicadores de número de Mach, variómetros, indicadores de viraje, horizontes artificiales, acelerómetros e indicadores de ángulo de ataque. Otros indicadores. Instrumentos auxiliares.

Tema 37. *Instrumentos de a bordo.* Sistemas de navegación. Sistemas de aproximación. Sistemas de aterrizaje. Sistemas integrados. Otros sistemas.

Tema 38. *Instalaciones en el avión.*—Características de las instalaciones de a bordo. Proyecto, fabricación, ensayos y verificación. Instalaciones hidráulicas y neumáticas. Mandos de vuelo, de tren de aterrizaje, de dispositivos hipersustendadores y de frenado.

Tema 39. *Instalaciones en el avión.*—Instalación eléctrica. Esquema de principio. Circuitos eléctricos del avión. Accesorios. Elementos de control y maniobra. Cálculo de canalizaciones eléctricas de a bordo. Instalaciones electrónicas: Comunicación, navegación, piloto automático, director de vuelo, radar meteorológico.

Tema 40. *Instalaciones en el avión.*—Instalaciones de combustible, lubricantes, agua, aire acondicionado, oxígeno, antihielo. Unidades auxiliares de potencia. Instalaciones de seguridad. Antiincendios. Supervivencia. Equipo personal de vuelo y salvamento, paracaídas, chalecos, trajes anti-g, cascos.

Tema 41. *Equipos especiales para aviones militares y comerciales.*—Aviones militares de transporte, de combate, de bombardeo estratégico, cazabombarderos y de interceptación. Equipos de las aeronaves comerciales, de seguridad y auxiliares.

Tema 42. *Equipos auxiliares de pista.*—Consideración especial de los vehículos automóviles: Equipo eléctrico, motores Diesel, embrague, cambio de velocidades, diferencial, suspensión, dirección, frenos, ruedas y neumáticos accesorios.

Tema 43. *Los metales.*—Carácter metálico. Estructura granular. Alotropía. aleaciones: Solidificación. Constituyentes de estructura. Diagramas de equilibrio. Transformaciones en estado sólido. Estructura granular de las aleaciones. Distribución de los componentes. Impurezas.

Tema 44. *Propiedades mecánicas de los metales.*—Deformación. Acritud. Rotura frágil y dúctil. Importancia de la estructura granular. Estructura óptima. Factores que influyen en el comportamiento. Factores geométricos. Factores físicos. Fluencia. Recristalización. Factores mecánicos. Fatiga.

Tema 45. *Propiedades mecánicas de los metales.*—Variación de la estructura en estado sólido. Tratamientos mecánicos en frío y en caliente. Tratamientos térmicos. Tratamientos superficiales. Tratamientos termodinámicos. Oxidación y corrosión. Protección contra la corrosión.

Tema 46. *Ensayos metalográficos.*—Análisis térmicos. Ensayos mecánicos. Realización y tipos de ensayos. Ensayos no destructivos, en la masa y en la superficie.

Tema 47. *Aleaciones férreas.*—Aleaciones hierro-carbono. Diagrama. Aceros y fundiciones. Obtención. Constituyentes de estructura. Puntos críticos. Tratamientos térmicos sin cambio de composición: Recocido, temple, revenido. Con cambio de composición: Cementación, nitruración, cianuración. Aceros aleados y para usos especiales.

Tema 48. *Aleaciones no férreas.*—Aluminio y sus aleaciones. Tratamientos térmicos. Magnesio y sus aleaciones. Aleaciones pesadas. Aleaciones para cojinetes. Otros metales y aleaciones de interés en la industria aeronáutica.

Tema 49. *Materiales no metálicos.*—Plásticos. Maderas. Telas. Combustibles y lubricantes. Otros materiales de uso industrial y aeronáutico.

Tema 50. *Máquinas y mecanismos.*—Elementos constitutivos. Mecanismos articulados. Organos de unión. Tornillos y tuercas, sistemas de roscas. Ejes y árboles. Velocidades críticas. Cojinetes. Rodamientos. Retenes. Levas.

Tema 51. *Transmisión por engranajes.*—Engranajes cilíndricos de dientes rectos. Engranajes cilíndricos helicoidales. Tornillo sin fin y rueda helicoidal. Engranajes cónicos. Trenes de engranajes. Reductores de velocidad. Cajas de cambio.

Tema 52. *Transmisión por órgano flexible.*—Correas. Cables. Cadenas. Acoplamientos fijos y móviles. Embragues. Organos detectores del movimiento: Frenos. Regulación del movimiento. Volantes. Equilibrado dinámico de máquinas.

Tema 53. *Fundición de metales y aleaciones.*—Tecnología del moldeo y de la colada. Colada por gravedad y a presión. Moldeo en molde de arena y metálico. Operaciones de acabado. Sinterización.

Tema 54. *Forja de materiales.*—Forjado a mano y mecánico. Martinetes y prensas. Procesos de conformación por forja. Laminación. Estirado y trefilado. Estampación en frío y en caliente. Embutición. Troquelado. Extrusión.

Tema 55. *Calderería.*—Chapistería. Procesos de corte y conformación de chapas, perfiles y tubos. Elementos de unión: Remachado, encolado y grapado. Soldadura blanda y fuerte. Oxiacetilénica. Eléctrica por resistencia y por arco. Otras soldaduras: Aluminotérmica, ultrasónica y nuclear.

Tema 56. *Ajuste.*—Operaciones básicas. Trazado de piezas. Ajustes y tolerancias. Normalización de los sistemas de ajustes. Sistemas ISO. Tolerancias de forma. Acabados superficiales.

Tema 57. *Máquinas-herramientas.*—Herramientas de corte. Taladradoras. Mandrinadoras. Punteadoras. Máquinas de movimiento rectilíneo. Limadoras. Cepilladoras. Mortajadoras. Sierras. Brochadoras.

Tema 58. *Máquinas-herramientas.*—Tornos. Torno paralelo. Al aire. Vertical. Revólver. Torno semiautomático y automático. Fresadoras. Fresadora horizontal. Fresadora universal.

Tema 59. *Mecanizado con abrasivos.*—Esmeriladoras. Rectificadoras. Lapeadoras. Mecanizado de engranajes. Máquinas de roscar. Unidades autónomas de mecanizado. Mecanizado sin contacto directo de la herramienta. Máquinas de electroerosión.

Tema 60. *Metrotecnia.*—Aparatos y equipos de medida, control y verificación. Técnica de las mediciones. El acabado mecánico en la fabricación de piezas. Normas UNE sobre acabado mecánico. Los acabados en la fabricación aeroespacial.

Bibliografía

L'Aerodynamique du vol de l'avión: A. Boisson.
Theory of wing section: Abbott.
Térmodinámica: Pérez del Notario.
Motores endotérmicos: Dante Giacosa.
Manual de Automóviles: Arias Paz.
Motores de reacción: Stecking.
Resistencia de Materiales: Timoshenco.
Instrumentos de a bordo: Torres y Hernández Molina.
Alrededor de las máquinas-herramientas: Gerling.
Procedimientos de fabricación y control: Lasheras-Arias.
Tolerancias de fabricación: Piciolato.
Prontuario metalotécnico: Calvo Rodés.
Organización industrial: Abances.
Apuntes específicos de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica.

ESPECIALIDAD DE INFRAESTRUCTURA

Tema 1. *Topografía aplicada.*—Triangulación. Taquimetría. Representación planimétrica y altimétrica del terreno y las rasantes. Cuadrícula y perfiles para medición de obras de tierra. Replanteo.

Tema 2. *Instrumentos y métodos.*—Optica aplicada en topografía y fotografía. Organos y métodos de precisión en lecturas y medición de ángulos. Puesta automática en estación y autorreducción taquimétrica.

Tema 3. *Aerofotografía.*—Cámaras y material sensible. Captación y revelado de fotografías. Aerofotografías. Obtención de fotografías aisladas o seriadas. Interpretación y restitución simple de aerofotografías.

Tema 4. *Estereofotogrametría aérea.* — Estereoscopia. Estereofotogramas. Restitución fotogramétrica. Orientación total de los estereofotogramas aéreos. Obtención de planos fotográficos: Restituidores con ordenadores.

Tema 5. *Identificación y clasificación de suelos.*—Clasificación de suelos por su tamaño. Métodos de análisis granulométricos. Propiedades elementales de los suelos. Equivalente de arena. Límites de Atterberg. Gráfico de Casagrande. Sistema unificado.

Tema 6. *El agua en el terreno.*—Situación del agua en el terreno. Nivel freático. Movimiento de un fluido a través del suelo; Ley de Darcy. Permeámetros. Ley de Tezaghi. Capilaridad; succión; pF.

Tema 7. *Compresibilidad e hinchamiento de los suelos.*—Ensayo edométrico. Curva edométrica. Presión de preconsolidación. Curva de compresión en el terreno. Teoría de Terzaghi-Frölich. Consolidación secundaria. Cálculo de asientos de una cimentación.

Tema 8. *Resistencia de los suelos.*—Criterios de rotura de Coulomb y de Mohr-Coulomb. Medida de la resistencia al esfuerzo cortante en laboratorio. Rozamiento y cohesión. Empuje y deslizamiento de tierras. Muros de contención.

Tema 9. *Compactación y estabilización de suelos.*—Ensayos Proctor. Presiones intersticiales. Representación triangular de un suelo. Maquinaria. Adaptación de los compactadores a los suelos a compactar. Control. Rendimiento. Estabilización de suelos. Prueba con supercompactador.

Tema 10. *Replanteo y trazado.*—Conceptos. Instrumentos. Trazado de alineación. Trazados de ángulos rectos y rectas paralelas. Trazado de ángulos. Métodos de replanteo. Replanteo de curvas.

Tema 11. *Nivelación.*—Material utilizado. Métodos de nivelación. Levantamiento de perfiles transversales y longitudinales. Nivelación de la superficie. Errores y su corrección.

Tema 12. *Movimiento de tierras en la edificación.*—Excavaciones. Terraplenes. Maquinaria utilizada. Transporte de tierras. Esponjamiento. Agotamiento. Medición de los movimientos de tierra. Explosivos.

Tema 13. *Cimentaciones.*—Hipótesis. Terrenos de fundación. Profundidad. Tipos de zapata. Cálculo: Ecuaciones de equilibrio. Armaduras. Punzonamiento y esfuerzo cortante. Pilotajes. Cimentación de máquinas.

Tema 14. *Albañales, alcantarillas y drenajes.*—Sistemas de alcantarillado. Bajantes. Canalizaciones horizontales. Cálculo de secciones. Características de las tuberías y colocación. Alcantarillas. Fosas sépticas. Drenajes.

Tema 15. *Paredes y tabiques.* — Mampostería. Fábrica de aglomerados de hormigón. Fábrica de ladrillo. Esquinas y en-

laces. Características técnicas y ejecución. Tabiques y paredes divisorias. Revoques y enlucidos.

Tema 16. *Pisos y losas.*—Principios generales. Pisos de madera. Pisos metálicos. Pisos o losas de hormigón armado. Cálculo. Pisos fungiformes. Losas semiprefabricadas.

Tema 17. *Escaleras, cubiertas y coberturas, chimeneas.*—Terminología. Cálculo. Escaleras curvas. Construcción. Disposición de cubiertas. Materiales de coberturas. Chimeneas y conductos. Materiales utilizados. Conductos de ventilación.

Tema 18. *Puertas y ventanas.*—Principios generales. Terminología de sus elementos. Materiales empleados. Disposición constructiva. Tragaluces. Vidriería.

Tema 19. *Pavimentos, revestimientos y pinturas.*—Clasificación y tipos de pavimentos. Revestimientos de fachada. Alicatados. Chapados de parámetros interiores. Falsos techos. Pintura. Barnices y esmaltes.

Tema 20. *Aislamiento, estanqueidad e impermeabilización.*—En: Azoteas, cubiertas y balcones, muros exteriores y cerramientos, sótanos, muros interiores, revestimientos y pavimentos. Materiales utilizados. Disposición constructiva.

Tema 21. *Protección contra incendios en la construcción.*—Extinción por agua. Instalación fija. Composición. Fuentes de abastecimiento. Disposición y distribución de rociadores. Bocas de incendio. Columnas secas y húmedas. Extintores.

Tema 22. *Estructuras reticulares.*—Elementos de cálculo. Deformada. Estudio de barras: Viga apoyada; perfectamente empotrada; empotrada-apoyada; con empotramiento elástico.

Tema 23. *Entramados.*—Análisis. Ecuaciones. Desplazamientos. Método de Cross. Vigas de varios vanos. Asiento de un apoyo. Pórtico sencillo. Elevación de temperatura. Simplificaciones de cálculo.

Tema 24. *Cálculo de estructuras triangulares.*—Esfuerzos longitudinales. Deformada. Figura de cremona. Diagrama de Williot. Vigas de celosía. Cuchillos de armadura. Métodos de Ritter y Culman. Cálculo de las uniones soldadas.

Tema 25. *Estructuras metálicas.* — Aceros. Perfiles laminados. Formas comerciales. Vigas y columnas. Métodos de cálculo. Pandeo. Flechas. Enlaces de piezas, nudos de unión y cálculo de soldaduras. Ensayos.

Tema 26. *Acciones en las estructuras.*—Fuerzas externas; acción del viento; acciones sísmicas; acciones térmicas; acciones reológicas. Estados límites. Márgenes de seguridad. Coeficientes de ponderación. Tipos de esfuerzos.

Tema 27. *El hormigón.*—Componentes. Dosificación. Granulometría. Consistencia. Docilidad. Homogeneidad. Uniformidad. Densidad. Proporción y puesta en obra. Consolidación. Curado. Juntas. Retracción.

Tema 28. *Ensayos y control de calidad del hormigón.*—Factores de la resistencia del hormigón. Influencia de la dosificación. Influencia de la confección del hormigón. Resistencia. Módulo de elasticidad. Diagrama reológico.

Tema 29. *Acero en el hormigón.*—Tipos de acero. Mallas. Armaduras. Disposición de las armaduras. Adherencia. Anclaje de las armaduras. Empalme de las armaduras. Deformaciones.

Tema 30. *El hormigón armado.* — Propiedades. Ventajas e incovenientes. Deformaciones del hormigón armado. Fisuración. Interpretación de grietas. Pruebas de carga.

Tema 31. *Hormigón armado: Método clásico de cálculo.*—Tensiones admisibles. Ecuaciones de equilibrio. Secciones rectangulares: Cálculo de secciones y armaduras. Compresión simple y compuesta: Dimensionado y comprobación.

Tema 32. *Hormigón armado: Métodos de cálculo y rotura.*—Determinación de la seguridad. Formas de rotura. Ecuaciones de equilibrio. Secciones rectangulares: Flexión simple con diagrama-parábola rectángulo. Flexión y compresión compuesta.

Tema 33. *Hormigón armado: Método simplificado del momento tope.*—Fundamentos del método. Definiciones. Formas de rotura. Ecuaciones de equilibrio. Secciones rectangulares. Flexión simple. Flexión y compresión compuesta. Compresión simple. Piezas zunchadas. Pandeo.

Tema 34. *El hormigón pretensado.*—Tensiones previas. Ejecución: Por o sin adherencia. Pérdida de tensión. Ensayos. Controles. Dispositivos de tracción y enclaje del acero. Canalizaciones para cables. Métodos de cálculo.

Tema 35. *Emplazamiento de aeródromos.*—Consideraciones meteorológicas. Desarrollo del área circundante. Accesos. Presencia de otros aeródromos en la zona. Economía en la construcción. Vientos. Plan Director.

Tema 36. *Características de los aviones en relación con el proyecto de un aeródromo.*—Características de los motores a reacción. Componentes del peso de un avión. Distribución de carga. Giros. Torbellinos del extremo del ala. Efectos de las características de los aviones sobre la longitud de la pista.

Tema 37. *Datos sobre aeródromos y términos aeronáuticos de interés.*—Terminología OACI. Clasificación de los aeropuertos. Características físicas (pista, márgenes, áreas de seguridad, zonas libres de obstáculos, zonas de parada, etc.).

Tema 38. *Restricción y eliminación de obstáculos. Servidumbres.*—Superficies limitadoras de obstáculos. Requisitos de eliminación de obstáculos. Objetos situados fuera de las superficies limitadoras de obstáculos. Otros objetos.

Tema 39. *Señalización y balizamiento.*—Señalización diurna de pistas de vuelo, de rodadura y estacionamientos. Faros de aeródromos. Sistema de: Luces de aproximación y pendiente de aproximación. Balizamiento de pistas de vuelo y rodadura. Iluminación de estacionamientos. Obstáculos.

Tema 40. *Proyecto de helipuerto.*—Emplazamiento y configuración. Características de los helicópteros que influyen en el diseño. Trazado geométrico. Helipuertos elevados. Servidumbres físicas. Características de los aviones STOL y VTOL.

Tema 41. *Trazado geométrico del campo de vuelos.*—Situación y diseño de las calles de enlace y rodadura. Márgenes entre pistas. Diseño de cabeceras. Zonas de estacionamiento; diseño de posiciones. Protección contra el chorro. Acuerdos.

Tema 42. *Proyectos de pavimentos flexibles.*—Cálculo según el «Report 165 A». CBR. CERS. Factor de información. Cálculo de la CERS. Cálculo de pavimentos por la teoría elástica de capas. Efectos de las heladas sobre el espesor del pavimento.

Tema 43. *Proyecto de pavimentos rígidos.*—Cálculo. Carga en el centro, borde y esquina de una losa. Influencia del hormigón y de la subbase. Cartas de influencia de Pickett y Ray. Abacos de la PCA. Pavimentos continuos de hormigón armado.

Tema 44. *Proyecto de pavimentos: Método de la FAA.*—Clasificación de suelos. Proyecto de pavimentos rígidos y flexibles. Secciones típicas y zonas críticas. Efectos del tráfico sobre el proyecto de pavimentos.

Tema 45. *Proyecto de pavimentos: Métodos LON y LCG.*—Clasificación de los pavimentos. Clasificación de las aeronaves. CERS en pavimentos rígicos y flexibles. Método LCG para pavimentos rígidos. Cálculo de espesores.

Tema 46. *Evaluación de pavimentos.*—Aplicación de los sistemas LCN y LCG. Evaluación por el método LCN: Ensayos de placa en pavimentos rígidos y flexibles. Métodos no destructivos. Espesor equivalente.

Tema 47. *Movimiento de tierras.*—Métodos para calcular el movimiento de tierras en un aeródromo. Excavación de la explanación. Tierra vegetal. Préstamos. Empleo de los productos de excavación. Equipo y maquinaria.

Tema 48. *Construcción de firmes: Materiales.*—Plantas de producción, clasificación y lavado de áridos. Alquitranes y betunes: Especificaciones y ensayos. Betunes asfálticos fluidificados y emulsiones asfálticas: Especificaciones y ensayos.

Tema 49. *Construcción de firmes: Bases y subbases granulares.*—Subbases granulares, zahorras artificiales, macada: Materiales, especificaciones, equipo y ejecución.

Tema 50. *Construcción de firmes: Bases y subbases estabilizadas.*—Grava-cemento, grava-emulsión y grava-escoria: Materiales, tipos y composición de las mezclas, equipo y ejecución.

Tema 51. *Construcción de firmes: Tratamientos superficiales.*—Riegos de imprimación, riegos de adherencia, tratamientos superficiales y lechadas bituminosas: Materiales, dosificación, equipo y ejecución.

Tema 52. *Construcción de firmes: Aglomerados bituminosos.*—Mezclas bituminosas asfálticas, de alquitrán y de alquitránvinilo: Materiales, tipos y composición de las mezclas, equipo y ejecución.

Tema 53. *Construcción de pavimentos rígidos: Consideraciones previas.*—Terrenos expansivos. Acción de las heladas. Bombeo. Propiedades del hormigón. Resistencia a flexotracción. Coeficiente de seguridad. Sub-base. Cimiento. Ensayo de placa.

Tema 54. *Construcción de pavimentos rígidos: Ejecución y refuerzo.*—Encofrados. Juntas. Equipo y ejecución de losas. Refuerzo con losas de hormigón. Recrecimiento con pavimentos flexibles.

Tema 55. *Drenaje de aeropuertos.*—Fines del drenaje. Determinación del agua a evacuar por los métodos de la FAA y del Cuerpo de Ingenieros. Disposición del drenaje superficial. Drenaje subterráneo.

Tema 56. *Abastecimiento de aguas.*—Captación. Cálculo del caudal. Canalizaciones y depósitos. Cálculo hidráulico. Materiales. Elevación de agua. Cálculo y distribución en los edificios.

Tema 57. *Aguas residuales.*—Instalaciones sanitarias en los edificios. Cálculo de caudales y redes. Registros y pozos. Materiales. Cálculo del alcantarillado. Cámaras de limpieza. Estaciones depuradoras. Ventilación.

Tema 58. *Instalaciones eléctricas.*—Instalaciones eléctricas en un aeródromo. Cálculo de líneas de alimentación. Cálculo mecánico de líneas aéreas. Instalaciones eléctricas en los edificios.

Tema 59. *Instalaciones mecánicas.*—Aislamiento y acondicionamiento térmico y acústico en los edificios. Cálculo de instalaciones. Infraestructura de: Ayudas a la navegación, combustibles y salvamento y extinción de incendios.

Tema 60. *Instalaciones mecánicas.*—Transporte mecánico interior. Elevadores. Cintas transportadoras. Escaleras mecánicas. Tubos neumáticos. Equipos móviles.

Bibliografía

Tratado de Topografía: Claudio Pasini.
Geotécnica y cimientos: J. A. Jiménez Salas.
Tratado de la Construcción: H. Schmitt.
Planificación gráfica de obras: Juan Pomares Martínez.
Hormigón armado: P. Jiménez Montoya.
Cálculo estructural: Miguel Angel Sanz González.
Aeropuertos: F. López Pedraza.
Planificación y diseño de aeropuertos: Robert Horonjeff.
Compactación en carreteras y aeropuertos: Georges Arquié.
Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE): MOPU.
Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de hormigón en masa o armado EH-80: MOPU.
Aeródromos (anexo 14): OACI.

Manual de proyectos de aeródromos (partes 1, 2, 3 y 4): OACI.
Manual de helipuertos: OACI.
Materiales bituminosos en construcción de carreteras: Road Ressearch Laboratory: DSIR.
Apuntes específicos de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica.

ESPECIALIDAD DE QUIMICA

Tema 1. *Explosivos.*—Reacción explosiva. Equilibrio químico final. Combustión completa e incompleta. Cálculos teóricos de las actuaciones de los explosivos.

Tema 2. *Tipos y efectos de la explosión.*—Ecuaciones de: Abel, carga límite, fuerza explosiva, velocidad, duración y potencia. Efectos de la explosión. Deflagración, explosión y detonación. Explosión por influencia.

Tema 3. *Características y pruebas.*—Sensibilidad y estabilidad de los explosivos. Aditivos: Estabilizantes, gelatinizantes, inhibidores. Pruebas periódicas. Examen organoléptico. Pruebas físicas y químicas.

Tema 4. *Explosivos rompedores.* — Explosivos rompedores. Constitución, propiedades físicas, químicas, explosivas y aplicaciones de: Trilita, tetralita, tetraceno, ácido pícrico, pentrita y hexógeno. Otros explosivos rompedores.

Tema 5. *Explosivos propulsores.*—Pólvoras. Pólvoras ordinarias o negras. Características y propiedades. Pólvoras nitradas, cloratadas y picradas. Pólvoras de nitrocelulosa sin y con nitroglicerina.

Tema 6. *Examen y pruebas de pólvoras.*—Métodos de exámen de la pólvora terminada. Dimensiones. Peso específico. Prueba de estabilidad. Prueba de acidez. Prueba calorométrica. Otras pruebas.

Tema 7. *Mezclas explosivas.*—Sus diversos tipos. Amonales, amatoles. Dinamitas: De base inerte y de base activa. Características.

Tema 8. *Otros tipos de explosivos.*—Explosivos iniciadores. Fulminato de mercurio. Nitruro de plomo. Trinitrorresorcinato de plomo. Explosivos líquidos. Explosivos gaseosos.

Tema 9. *Artificios explosivos.*—Petardos, cápsulas, cebos, mechas, detonadores y explosores. Tren explosivo. Condiciones de almacenamiento. Polvorines. Accidentes. Precauciones a tomar. Transporte.

Tema 10. *Agresivos químicos.*—Toxicidad. Diversos límites e índices. Características físicas y químicas. Influencia de la composición química en la agresividad. Influencia de la estructura molecular.

Tema 11. *Tipos de agresivos.*—Clasificaciones de los agresivos. Agrasivos sofocantes. Agresivos lacrimógenos. Agresivos vesicantes. Agresivos estronudógenos. Tóxicos generales. Agresivos modernos: Agentes G y V.

Tema 12. *Ocultación y agresivos incendiarios.*—Los aerosoles. Humos y nieblas. Fumígenos. Agresivos incendiarios. Fósforo. Mezclas inflamables. Napalm.

Tema 13. *Armas atómicas.*—Radiactividad. Efectos de los cuerpos radiactivos. Transmutación. Familias radiactivas. Armas atómicas. Fisión. Reacción en cadena. Fusión.

Tema 14. *Detección y medición de las radiaciones.*—Contadores Geiger-Müller. Dosímetros. Protección individual contra agentes ABQ. Protección colectiva. Refugios. Peligros genéticos.

Tema 15. *Defensa contra incendios.*—Teoría del fuego. Clases y tipos de fuego. Adecuación y modos de aplicación de los agentes de extinción. Fuegos estructurales, en aviones y especiales.

Tema 16. *Balística.* Su división. Leyes fundamentales. Balística interior, cálculos y ecuaciones.

Tema 17. *Combustión y esfuerzos en el ánima.*—Estudio de la combustión de los granos de pólvora. Trabajos y esfuerzos ocasionados en el ánima por los gases. Curva de presiones a lo largo del ánima. Trabajo.

Tema 18. *Rayado.*—Fuerza de rotación. Estabilidad de un proyectil en el aire. Rayado constante y progresivo. Determinación de un rayado con presión constante. Curvas de rayado.

Tema 19. *Problema fundamental de la balística interior.*—Hipótesis. Diagrama de presión. Ecuación fundamental de la balística interior. Su cálculo. Funciones de Heydenreich.

Tema 20. *Mecánica del cañón.*—Acción de los gases de la pólvora hasta la salida del proyectil. Acción posterior de los gases. Retroceso frenado. Diversos tipos de frenos.

Tema 21. *Estudio de la balística exterior.*—Hipótesis. Fórmulas fundamentales para el tiro en el vacío. Parábolas. Resoluciones gráficas. Giro de trayectorias. Angulo de alza.

Tema 22. *Parábola trayectoria.*—Construcción de la parábola trayectoria. Principios sobre el haz de trayectorias. Puntos de igual duración. Curvas de igual posición de alza.

Tema 23. *Resistencia del aire.*—Representación de la trayectoria por una parábola de orden superior. Resistencia del aire en general. Influencia de las grandes velocidades y de la forma del proyectil en la trayectoria.

Tema 24. *Problema principal de la balística exterior.*—Ecuaciones diferenciales. Ecuación principal de la balística exterior. Resolución Siacci. Determinación de las constantes y funciones secundarias de Siacci.

Tema 25. *Impactos y dispersión.*—Posibilidades de impacto y dispersión. Causas de dispersión. Precisión de tiro. Curva de errores y su integración. Probabilidades de impacto.

Tema 26. *Balística de efectos.*—Penetraciones. Estudio de la penetración de proyectiles en medios sólidos y líquidos. Fragmentación.

Tema 27. *Tiro y bombardeo aéreo.*—Estudio del tiro y bombardeo aéreo. El avión como sistema de armas móviles. Ecuaciones en el vacío. Bombardeo aéreo en la atmósfera.

Tema 28. *Armamento aéreo.*—Tipos de armas usadas en aviación. El avión como sistema de arma. Características generales a todo el armamento aéreo.

Tema 29. *Sistema de puntería.*—Visores. Equipos de ensayos. Campos y polígonos de tiro. Sus tipos.

Tema 30. *Balística exterior de cohetes.*—Ecuaciones del movimiento y determinación de la trayectoria. Vuelo balístico. Reentrada.

Tema 31. *Cohetes.*—Tipos de motores cohetes. Estudio físico del empuje. Impulso total. Estudio termodinámico y de las variables. Diagrama presión-empuje. Toberas; tipos y estudio.

Tema 32. *Motores cohetes de propulsantes sólidos.*—Generalidades. Tipos de grano: De sección anillada, anular, estrellada. Cálculos mecánicos de estos motores. Cálculo y diseño de encendedores. Inhibición.

Tema 33. *Motores cohetes de propulsantes líquidos.*—Inyección, distribuidor, cámaras de combustión, toberas, sistemas de refrigeración, ignición. Vehículos: Estudio aerodinámico y diseño mecánico.

Tema 34. *Misiles.*—Tipos de misiles. Guiado de misiles. Fundamentos y radiaciones utilizadas. Tipos de persecución. Diseño de misiles.

Tema 35. *Cohetes militares.*—Tipos. Sistemas de lanzamiento. Componentes: Toberas, espoletas, cuerpos, motores. Conocimiento de los tipos de cohetes más usuales en España.

Tema 36. *Misiles militares.*—Tipos. Sistemas de lanzamiento. Componentes. Toberas, espoletas, cuerpo, motores. Conocimiento de los tipos de misiles más usuales en España.

Tema 37. *Armas convencionales.*—Estudio general. Ametralladoras. Bombas de aviación. Bombas especiales. Espoletas. Lanzadores. Conocimiento de los tipos de ametralladoras y bombas más usados en España.

Tema 38. *Astronáutica.*—Vuelo orbital. Satélites artificiales. Cohetes lanzadores. Navegación entre astros. Misiones espaciales. Astronaves y sondas.

Tema 39. *Materiales.*—Metales y aleaciones. Estado metálico. Cristales metálicos. Aleaciones. Equilibrios y sus cambios. Constituyentes de estructura. Estructura granular y química.

Tema 40. *Macroestructura.*—Transformaciones en estado sólido. Cristalización primaria y secundaria. Velocidad de reacción. Propiedades físicas y químicas. Oxidación y corrosión.

Tema 41. *Propiedades mecánicas.*—Deformación y rotura de los cristales metálicos y de aleación. Recristalización. Fluencia. Tenacidad.

Tema 42. *Comportamiento de los metales bajo cargas variables.*—Fatiga. Tratamientos mecánicos, térmicos y termomecánicos. Tratamientos superficiales.

Tema 43. *Aleaciones férreas.*—Aleaciones hierro carbono: Su diagrama. Aceros y fundiciones, su clasificación. Tratamientos térmicos. Temples. Revenido. Zonas de fragilidad.

Tema 44. *Tipos de aceros.*—Aceros de alta y baja aleación. Elementos de aleación en los aceros. Aleación de aceros de resistencia. Tratamientos superficiales. Cementación y nituración. Aceros especiales.

Tema 45. *Aleación ligera.*—Generalidades. Aluminio y sus aleaciones. Tratamientos térmicos. Corrosión. Protección. Soldadura. Aleaciones industriales de aluminio para forja y moldeo.

Tema 46. *Aleaciones ligeras.*—Magnesio. Propiedades y aplicaciones. Sistemas binarios. Tratamientos térmicos, mecánicos y de soldadura en las aleaciones de magnesio. Corrosión.

Tema 47. *Aleaciones especiales.*—Aleaciones para alta temperatura. Clasificación y empleo. Aleaciones para cojinetes. Otras aleaciones.

Tema 48. *Propulsantes líquidos.*—Sus componentes. Monopropulsores. Bipropulsantes. Principales propulsantes líquidos y sus características.

Tema 49. *Propulsantes sólidos.*—Sus componentes. Características generales. Principales propulsantes sólidos.

Tema 50. *Petróleo.*—Crudos. Destilación fraccionada. Características. Volatilidad. Propiedades detonantes, su medida. Presión de vapor.

Tema 51. *Combustibles de aviación.*—Gasolina base. Gasolina de aviación. Combustibles para los reactores. Combustibles orgánicos no hidrocarburados. Combustibles líquidos y sólidos de alta energía.

Tema 52. *Lubricantes.*—Teoría de la lubricación. Lubricación hidrodinámica. Lubricación untuosa. Propiedades de los lubricantes. Viscosidad. División de los fluidos lubricantes.

Tema 53. *Clasificación de los lubricantes.*—Tipos de lubricantes. Lubricantes sólidos y orgánicos. Aceites minerales. Aditivos. Lubricantes derivados del petróleo. Grasas consistentes. Características.

Tema 54. *Control de calidad y ensayos de recepción.*—Ensayos físicos, químicos y funcionales. Instalaciones de combustibles en tierra. Instalaciones de combustibles en el avión.

Tema 55. *Materiales plásticos.*—Reacciones de polimerización y estructura de los plásticos. Aditivos de la resina base, cargas, plastificantes, colorantes.

Tema 56. *Propiedades y ensayos de los plásticos.*—Propiedades. Normalización de los plásticos. Ensayos. Proceso de transformación. Soldadura. Adhesivos.

Tema 57. *Polímeros de condensación.*—Resinas fenólicas, de urea, de melamina. Poliamidas, poliuretanos, poliéteres, poliésteres, resinas apoxídicas.

Tema 58. *Polímeros de adición.*—Polietileno, policloruro de vinilo. Poliacetales. Policarbonatos. Siliconas. Elastómeros sintéticos. Cauchos artificiales: Butadieno, estireno. Cauchos de polisulfuro. Caucho butílico. Cauchos de silicona.

Tema 59. *Derivados del caucho natural.*—Reacciones de oxidación, halogenación e isomerización. Caucho regenerado. Engomado de tejidos. Aplicaciones en la industria aeronáutica: Cámaras, cubiertas, mangueras.

Tema 60. *Maderas.*—Su estructura. Identificación de especies y ensayos. Textiles. Clasificación de las fibras, hilos y telas. Sus aplicaciones en aeronáutica.

Bibliografía

Balística: L. Hanert.
Pirología: Antonio Blanco.
Explosivos: Pedro Gerrate Díaz.
Metalotecnia: Rafael Calvo Rorés.
Manual del Arma Química: Juan Izquierdo Croselles.
Energía Nuclear en Paz y Guerra: G. Piedrola y J. Amaro.
Manual contra incendios: Ejército del Aire.
Materias explosivas: H. Kast y L. Metz.
Populsión por fusées: Marcel Barrére.
Rocket propulsión: George P. Sutton.
Materiales plásticos: J. A. Brydson.
Introducción a la Química Macromolecular: George Champetier y Lucien Monnerie.
Fundamentos de ciencia y tecnología del caucho: J. le Brass.
Manual de servicios de aeropuertos, parte I: OACI.
Anexo 14 aeródromos: OACI.
Apuntes específicos de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica.

PROGRAMA COMUN A LAS CUATRO ESPECIALIDADES

Tema 1. *Organización de la producción.*—Generalidades Tipos de producción. Principios de funcionamiento. Organigramas y reorganización.

Tema 2. *Organización de la producción.*—Técnicas empleadas. Sistemas Taylor, Grantt y otros autores. Departamento de Ingeniería; sus misiones y organización.

Tema 3. *Proceso de la producción.*—Diagrama del proceso. Diagrama de actividades simultáneas. Gráficos hombre-máquinas. Interferencias de máquinas.

Tema 4. *Estudio de tiempos.*—Determinación de tiempos de trabajo. Cronometraje. Tiempos predeterminados. Determinación por muestreo.

Tema 5. *Control de producción.*—Generalidades. Actividades características. Organización y documentación utilizada.

Tema 6. *Incentivos a la producción.*—Generalidades. Características y bases de utilización. Diversos sistemas de primas.

Tema 7. *Suministros.*—Generalidades. Departamentos de suministros. Organización de un departamento de compras. Documentación empleada.

Tema 8. *Control de existencias.*—Generalidades. Clases de existencias. Inventario. Lote económico: Sus aplicaciones. Almacenes y su organización.

Tema 9. *Costes de producción.*—Generalidades. Factores del coste. Puntos de funcionamiento y explotación. Reducción de costes.

Tema 10. *Administración de talleres.*—Generalidades. Eficacia. Calidad. Indice de cumplimiento. Responsabilidad económica. Supervisión por objetivos. Control presupuestario.

Tema 11. *Planificación y control de proyectos.*—Generalidades. Sistema Pert. Preparación y utilización. Muestreo estadístico de actividades; su fundamento y aplicación.

Tema 12. *Mantenimiento.*—Generalidades. Misiones y organización. Mantenimiento preventivo. Mantenimiento correctivo. Documentación necesaria.

Tema 13. *Control de calidad.*—Generalidades. Misión y organización. Inspección por atributos y variables. Técnicas de fiabilidad. Técnicas de precontrol y de muestreo.

Tema 14. *Normativa laboral.* — Seguridad e higiene en el trabajo. Legislación sobre personal civil no funcionario dependiente de Establecimientos Militares. Normas y Reglamentos.

Tema 15. *Contratación administrativa.*—Ideas generales sobre las normas jurídicas por las que se rigen los contratos administrativos. Pliegos de prescripciones técnicas.

Bibliografía

Ley de Bases de Contratos del Estado: («Boletín Oficial del Estado» número 313 de 1963), («Boletín Oficial del Estado» número 97 de 1965) y («Boletín Oficial del Estado» número 69 de 1973).
Reglamento General de Contratación del Estado: («Boletín Oficial del Estado» número 331 de 1975) y («Boletín Oficial del Estado» número 312 de 1975).
Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo: («Boletín Oficial del Estado» número 64 de 1971).
Reglamento de Personal Civil no funcionario en los Establecimientos Militares: («Boletín Oficial del Estado» número 251 de 1980) y («Boletín Oficial del Estado» número 255 de 1980).
Apuntes específicos de la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Aeronáutica.

ANEXO 4

Prueba de aptitud física

Para la realización de los diferentes ejercicios que comprende la prueba de «aptitud física», los aspirantes deberán ir provistos de pantalón y calzado de deporte.

Dichos ejercicios son los siguientes:

a) Salto de longitud, pies unidos (tres intentos).

Se realizará sin carrera y pies juntos, cayendo también sobre ambos pies, midiéndose la distancia entre línea de salida y huella más próxima originada por cualquier parte del cuerpo.

b) Salto vertical (tres intentos).

Se realizará colocándose en posición de firmes, con el brazo extendido lo más próximo posible a una tabla graduada de cinco en cinco centímetros adosada a una pared y tocando con los dedos en ella.

Después de una flexión de piernas, efectúa un salto arriba, volviendo a tocar en la tabla lo más alto posible.

La puntuación obtenida será la correspondiente a la diferencia en centímetros entre la altura conseguida con el salto y la tomada en primer lugar.

c) Carrera de 60 metros.

La salida se dará a la voz de ¡ya! o señal de silbato.

d) Carrera de 1.000 metros.

La salida se dará a la voz de ¡ya! o señal de silbato.

e) Flexiones y extensiones de brazos.

Sobre barra: Situado el aspirante en suspensión pura con palmas al frente, sobre barra, efectuará flexión de brazos hasta alcanzar la barbilla la altura del borde superior de la barra, pasando seguidamente a la suspensión pura.

Sobre suelo: Desde la posición de tendido prono, palmas apoyadas en el suelo y separadas a la distancia de los hombros, dedos con la punta dándose frente, se hará extensión completa de brazos, manteniendo cabeza, tronco y piernas en prolongación, pasando seguidamente por flexión de los brazos, a la posición inicial. El número de flexiones se realizará sin detención en ninguna de las posiciones.

En la evaluación de la prueba de «aptitud física» se aplicarán los siguientes criterios:

— Los ejercicios parciales se calificarán de acuerdo con la tabla de puntuación que figura en este anexo.
— Para obtener la calificación de «apto» deberán superarse las marcas mínimas exigibles (un punto) en todos los ejercicios parciales y obtener como mínimo, un total de 22 puntos.
— La calificación de «no apto» eliminará al aspirante en la presente convocatoria.
— Para la aplicación de puntos correspondientes a marcas intermedias, se tomarán los atribuidos a la inmediata inferior en la tabla de puntuación.

TABLA DE PUNTUACION

Puntos	Flexiones en		Salto longitud	Salto vertical (cm)	Carrera 60 m	Carrera 1.000 m
	Barra	Tierra				
11	12	24	2,60	80	7"	2' 50"
10	11	22	2,50	75	7" 4	3'
9	10	20	2,40	70	8"	3' 10"
8	9	18	2,30	65	8" 2	3' 20"
7	8	16	2,20	60	8" 4	3' 30"
6	7	15	2,15	55	8" 6	3' 40"
5	6	14	2,10	50	8" 8	3' 50"
4	5	13	2,05	45	9"	3' 55"
3	4	12	2	40	9" 2	4'
2	3	11	1,95	35	9" 4	4' 10"
1	2	10	1,90	30	9" 6	4' 20"

519 *ORDEN 522/00047/1983, de 29 de diciembre, del Ejército del Aire (Mando de Personal-Dirección de Enseñanza), por la que se convoca concurso-oposición para ingreso en el Cuerpo Jurídico del citado Ejército.*

Con el fin de atender las necesidades del Ejército del Aire, se convoca concurso-oposición para cubrir tres plazas de Oficial del Cuerpo Jurídico del citado Ejército.

Condiciones para opositar

Artículo 1.º Podrá opositar a dichas plazas tanto el personal militar como el civil, que reúna las condiciones siguientes: