

# MINISTERIO DE EDUCACION NACIONAL

*RESOLUCION de la Dirección General de Enseñanzas Técnicas por la que se aprueban horarios de clases y cuestionarios del curso selectivo de iniciación en las Escuelas Técnicas de Peritos Industriales.*

En uso de la autorización que le confiere la Orden de 8 de los corrientes;

Esta Dirección General, de acuerdo con la propuesta de la Junta de Enseñanza Técnica, ha resuelto aprobar los adjuntos horarios de clases y cuestionarios de las asignaturas del curso selectivo de iniciación en las Escuelas Técnicas de Peritos Industriales.

Lo digo a V. S. para su conocimiento y efectos.

Dios guarde a V. S. muchos años.

Madrid, 9 de abril de 1960.—El Director general, G. Millán.

Sr. Jefe de la Sección de Escuelas Técnicas.

## HORARIO SEMANAL DE CLASES TEORICAS Y PRACTICAS

	Clases teóricas	Clases prácticas	Total
1. Matemáticas .....	5	5	10
2. Física .....	3	3	6
3. Química .....	3	3	6
4. Dibujo .....	1	3	4
5. Tecnología de los conocimientos básicos de Taller Industrial ...	3	4	7
Total .....	15	18	33

## CUESTIONARIOS

### I.—MATEMATICAS

- Variaciones, permutaciones y combinaciones.—Relaciones fundamentales entre números combinatorios.
- Potencia de binomios y polinomios.
- Determinantes: su transformación y cálculo.—Algunos determinantes especiales.
- Matrices.—Operaciones con matrices.—Aplicación a las transformaciones lineales.—Cambios de ejes cartesianos en el plano.
- Discusión de un sistema de ecuaciones lineales.—Sistemas homogéneos.
- Fraciones continuas.
- Regla de cálculo: su manejo.
- Vectores en el plano.—Operaciones racionales con números complejos.—Traslación, giro, homotecia, simetría e inversión en el plano.
- Límite de una sucesión.—Número e.—Cálculo de límite de sucesiones.
- Series numéricas.
- Potencias, raíces y logaritmos en el campo complejo.—Fórmulas de Euler.
- Concepto de variable y de función.—Clasificación de las funciones.
- Estudio geométrico de la función lineal de una variable.—Problemas sobre puntos y rectas en el plano.
- Límite de una función.—Cálculo de límites.—Formas indeterminadas.—Principios del método infinitesimal.
- Continuidad de una función real.—Propiedades de las funciones continuas.
- Derivadas y diferenciales de las funciones de una variable.—Diversas interpretaciones de la derivada y de la diferencial.—Reglas de derivación y de diferenciación.—Derivación de las funciones compuestas y de las inversas.
- Variación de las funciones de una variable.—Teoremas de la media.—Derivación gráfica.—Reglas de l'Hopital.
- Extremos de las funciones de una variable.
- Representación y propiedades de las funciones elementales.—Funciones hiperbólicas.
- Cálculo de las raíces de las ecuaciones algebraicas y trascendentes.
- Construcción de curvas de la forma  $y = f(x)$ .
- Estudio analítico de la circunferencia, elipse, hipérbola y parábola.

- Ecuaciones paramétricas de algunas líneas.—Determinación de la tangente en un punto.
- Fórmulas de Taylor.—Aproximación lineal: la tangente como primera aproximación.—Aproximación cuadrática: parábola osculatriz.—Contactos.
- Diferencial de un arco de curva.—Curvatura de líneas planas.
- Series potenciales.
- Coordenadas polares.—Transformación a cartesianas y viceversa.—Estudio de algunas curvas notables en polares.—Recta y cónicas en polares.
- Funciones primitivas.—Métodos de integración.
- Idea de la integral definida y sus aplicaciones.—Integración gráfica.
- Coordenadas cartesianas en el espacio.—Vectores en el espacio.—Productos escalar, vectorial y mixto.
- Trigonometría esférica.—Grupo de Bessel.—Resolución de triángulos.—Aplicaciones.
- Elementos geométricos fundamentales.—Razón simple.—Razón doble.—Cuaternas armónicas.—Construcciones.
- Proyectividad entre figuras de primera categoría.—Involución.
- Proyectividad entre figuras de segunda categoría: homografía y correlación.—Homología: propiedades fundamentales y construcciones.—Homologías especiales.
- Generación proyectiva de la circunferencia y de las cónicas.
- Polaridad en la circunferencia y en las cónicas.—Determinación de cónicas.

### Orientaciones metodológicas

El curso selectivo de iniciación a los estudios de Peritaje Industrial, debe tener un doble carácter: formativo e instrumental.

Lo primero para seleccionar y completar la preparación de los alumnos que a él llegan de tan heterogéneas procedencias (Bachillerato Superior, Universitario, Bachillerato Laboral, Curso Preparatorio de Ingreso, etc.). Lo segundo a fin de dotarles de un bagaje de conocimientos y medios que les proporcione el entendimiento y resolución de los problemas técnicos que se les presentará en su formación específica durante la carrera y en la propia vida profesional.

La Enseñanza Técnica de Grado Medio es aquella que amplía y completa la preparación que el educando ha recibido en las etapas anteriores, perfeccionándola y especializándola en un sentido determinado, y que, teniendo un fin en sí misma, prepare a la vez para continuar su formación hasta la culminación de las etapas superiores, si cuenta para ello con inteligencia y capacidad suficientes.

La enseñanza no puede ser indiferente a la personalidad del alumno. En el mundo del trabajo no todo es Economía y Técnica. El proceso de producción se cumple a través del hombre, y no puede obtenerse una cabal armonía entre todos los colaboradores del trabajo, sin que exista una superioridad auténtica en el hombre que dirige, tanto en su formación científica, cuanto en lo referente a sus conocimientos prácticos, ya que el dirigir implica algo más que una expresión temperamental.

Teniendo en cuenta estas consideraciones se ha redactado el cuestionario de Matemáticas para el Curso Selectivo: contiene conceptos generales y básicos a toda formación humana científica, pero con un marcado énfasis hacia las realizaciones prácticas.

La formación que hay que dar al técnico de Grado Medio se obtienen conjugando, un complejo armónico perfecto, las enseñanzas teóricas fundamentales, con otras complementarias o auxiliares y las prácticas y experimentales.

Hay que huir tanto del recetario inconexo, cuanto del rigorismo teórico y excesivo.

Toda lección deberá complementarse, y en muchas ocasiones iniciarse, con el estímulo de problemas y situaciones concretas, tomados de la propia vida y especialmente del campo de la técnica, con datos reales y de actualidad. Razonando sobre ellos podrá extenderse la explicación a todas las cuestiones que se consideren formativas dentro del tema de que se trate.

El carácter selectivo del curso y de iniciación a los estudios técnicos, dan a este cuestionario de Matemáticas una orientación acomodada al fin que se persigue y cuya justificación es evidente.

Tiene una parte de Análisis Matemático indispensable para poder seguir con aprovechamiento el curso de Ampliación de Matemáticas que habrá de estudiar en el primer año de la carrera, así como las restantes disciplinas.

La Trigonometría esférica, se reducirá a lo estrictamente necesario para la resolución de problemas de aplicación, al mismo tiempo que dotar al alumno de una cultura adecuada a los tiempos actuales.

Las Nociones de Geometría Proyectiva que figuraban en el cuestionario de Geometría Descriptiva, se han incluido aquí con objeto de que sirvan de base al estudio de los sistemas de representación y sus aplicaciones.

En cuanto a prácticas, se procurará acentuar el sentido de la realidad que debe tener todo técnico. Por ello, habrá de manejar continuamente para sus trabajos, la regla de cálculo, máquinas de calcular, papel milimetrado, logarítmico, polar, etc.

Se pondrán problemas sobre las distintas materias de este cuestionario, procurando una íntima relación con las otras asignaturas del curso. Los enunciados de los problemas serán estudiados convenientemente, para que los datos y resultados de los mismos se ajusten, dentro de lo posible, a hechos verosímiles.

Los alumnos, para poder examinarse, deberán presentar todos los trabajos prácticos y gráficos que durante el curso les haya encomendado el catedrático, de acuerdo con los artículos 72 y 74 del Reglamento vigente de las Escuelas Técnicas de Grado Medio.

Como orientación de la extensión aproximada que deben tener los anteriores temas, se indica el número de lecciones en que puede dividirse cada uno de ellos.

Tema 1, dos lecciones; tema 2, una lección; tema 3, tres lecciones; tema 4, dos lecciones; tema 5, una lección; tema 6, una lección; tema 8, dos lecciones; tema 9, dos lecciones; tema 10, dos lecciones; tema 11, una lección; tema 12, una lección; tema 13, dos lecciones; tema 14, dos lecciones; tema 15, una lección; tema 16, tres lecciones; tema 17, dos lecciones; tema 18, una lección; tema 19, tres lecciones; tema 20, una lección; tema 21, una lección; tema 22, dos lecciones; tema 23, dos lecciones; tema 24, dos lecciones; tema 25, una lección; tema 26, una lección; tema 27, dos lecciones; tema 28, tres lecciones; tema 29, dos lecciones; tema 30, dos lecciones; tema 31, tres lecciones; tema 32, dos lecciones; tema 33, dos lecciones; tema 34, cuatro lecciones; tema 35, una lección, y tema 36, tres lecciones.

En todo caso, el número de lecciones no deberá exceder de 70.

Esta distribución en lecciones se refiere a las clases teóricas, aunque muchas de ellas tienen un desarrollo más completo y adecuado en las clases prácticas.

## II.—FISICA

### De clases teóricas

1. Magnitudes físicas y sus medidas: Magnitudes físicas.—Medida de las magnitudes físicas.—Sistemas de unidades.—Unidades patrones.—Dimensiones de las magnitudes físicas.—Errores en las medidas.

2. Cálculo vectorial: Magnitudes escalares y vectoriales.—Operaciones con vectores.—Producto escalar y vectorial de dos vectores. Momentos de un vector con respecto a un punto y a un eje.—Derivada de un vector.

3. Concepto de aceleración: Movimiento uniformemente acelerado. Representación gráfica.—Movimiento circular uniforme. Velocidad y aceleración angular.—Movimiento vibratorio armónico simple.—Composición de movimientos vibratorios simples.

4. Dinámica del punto material: La fuerza como causa de movimiento. Concepto de masa.—Principios fundamentales de la Dinámica.—Fuerzas de rozamiento.—Cantidad de movimiento e impulso de una fuerza.—Fuerzas de inercia.—Fuerza centrífuga.

5. Trabajo y energía: Concepto de trabajo.—Potencia.—Teorema de las fuerzas vivas. Energías cinética y potencial.—Campos de fuerzas.

6. Estática: Composición y descomposición de fuerzas.—Teorema de Varignon.—Centro de gravedad.—Condiciones y clases de equilibrio de un sólido.

7. Dinámica del sólido.—Rotación de un sólido alrededor de un eje fijo.—Energía cinética de rotación.—Momento de inercia.—Ecuación fundamental de la rotación de un sólido.—Principios fundamentales de la Dinámica en el movimiento de rotación.

8. Gravitación: Leyes de Kepler de la gravitación universal. Constante de gravitación.—Péndulo matemático y péndulo físico.—Péndulo reversible de Kater.

9. Elasticidad: Estado sólido.—Clases de cristales.—Ley de Hooke.—Elasticidad por tracción.—Vibraciones elásticas.—Fenómeno de resonancia.—Choque elástico.

10. Líquidos: Ecuación fundamental de la hidrostática.—Movimiento de líquidos en régimen estacionario.—Teorema de Bernoulli.—Aplicaciones.—Viscosidad.

11. Propiedades moleculares de los líquidos: Fuerzas moleculares.—Tensión superficial.—Capilaridad.—Medida del coeficiente de tensión superficial.

12. Gases: Presión atmosférica.—Su medida.—Leyes de la comprensibilidad de los gases.—Salida de gases por orificios.—Teorema de Bernoulli.—Aplicaciones.—Bombas de vacío.—Manómetros.

13. Calor y temperatura: Conceptos de calor y temperatura.—Medida de la temperatura.—Dilatación de sólidos, líquidos y gases.—Calor específico. Su medida.

14. Teoría cinética de los gases: Ecuación de estado de un gas perfecto.—Interpretación cinética de la presión y de la temperatura.

15. Cambios de estado: Paso de uno a otro estado de agregación.—Estudio de la fusión y de la vaporación.—Diagrama del punto triple.—Licuación de gases.—Constantes críticas.

16. Calor y trabajo: Equivalente mecánico del calor.—Primer principio de Termodinámica.—Segundo principio de Termodinámica.—Ciclo de Carnot.—Idea de las máquinas térmicas.

17. Movimiento ondulatorio: Movimiento ondulatorio.—Clases de ondas.—Ecuación del movimiento ondulatorio armónico.—Interferencias.—Principio de Huyghens.—Difracción.

18. Acústica: Características del sonido.—Velocidad del sonido.—Resonancia.—Absorción del sonido.—El sonido en la arquitectura.—Ultrasonidos.

19. Campo eléctrico: Campo eléctrico.—Ley de Coulomb.—Influencia.—Tensión eléctrica y potencial.—Condensadores.—Excitación eléctrica.—Energía del campo eléctrico.

20. Electrocinética: Fenómenos fundamentales que acompañan a la corriente eléctrica.—Ley de Ohm.—Reostatos y cajas de resistencias.—Corrientes derivadas.—Leyes de Kirchhoff. Puente de Wheatstone.—Voltímetros y amperímetros.

21. Energía transportada por la corriente eléctrica: Ley de Joule.—Fuerza electromotriz de un generador.—Generalización de la Ley de Ohm.—Medida de fuerzas electromotrices.—Pares termoelectrónicos.

22. Electrólisis: Disociación electrolítica.—Leyes de Faraday.—Voltímetros.—Pilas eléctricas.—Polarización electrolítica. Acumuladores.

23. Campo magnético: Campo magnético.—Excitación magnética.—Intensidad del campo magnético.—Campo magnético de una corriente circular.—Solenoides.—Momento magnético de una corriente y de un imán.—Intensidad de imanación.

24. Comportamiento magnético de la materia: Ferromagnetismo.—Ciclo de histéresis.—Sustancias dia y paramagnéticas.

25. Inducción electromagnética: Ley fundamental.—Inducción mutua y autoinducción. Aplicaciones.—Teléfono. Micrófono. Altavoz. Pick-up. Cinta magnetofónica.

26. Corrientes alternas: Generación de una fuerza electromotriz sinusoidal.—Valores instantáneos y eficaz de la corriente alterna.—Factor de potencia.—Ley de Ohm en corriente alterna.—Circuitos con autoinducción, resistencia y capacidad.—Idea del transformador.

27. Máquinas eléctricas: Idea de los generadores de corriente continua y corriente alterna.—Campos magnéticos giratorios. Alternadores polifásicos.—Motores de corriente continua y de corriente alterna.

28. Conductividad de los gases: Ionización de los gases.—Descarga en gases enrarecidos.—Rayos catódicos.—Efecto termiónico.—Lámparas de dos y tres electrodos.—Oscilógrafo de rayos catódicos.

29. Oscilaciones eléctricas: Descarga oscilante de un condensador.—Ondas electromagnéticas.—Radiotelefonía.—Radar.—Corrientes de gran frecuencia y alta tensión.—Transistor.

30. Naturaleza y propagación de la luz: Historia de la naturaleza de la luz.—Velocidad de propagación de la luz.—Conceptos de flujo, intensidad luminosa e iluminación. Su medida. Fotómetros.

31. Reflexión y refracción de la luz: Óptica geométrica.—Dioptrio plano y dioptrio esférico.—Prisma. Angulo límite y reflexión total.—Refractómetro.

32. Sistemas ópticos centrados: Lentes delgadas.—Sistema óptico formado por dos lentes delgadas.—Planos principales y puntos nodales.—Formación de imágenes.—Defectos de las imágenes.

33. Instrumentos de óptica: Ojo humano.—Lupa.—Cámara fotográfica.—Anteojo astronómico.—Anteojo terrestre.—Microscopio.

34. Interferencias y difracción de la luz: Condición de interferencia.—Interferencias en láminas delgadas.—Interferómetro de Michelson.—Difracción de la luz.—Difracción por una

rendija.—Redes de difracción.—Poder separador del microscopio.

35. Polaridad de la luz: Naturaleza transversal de las vibraciones luminosas.—Polarización por reflexión.—Polarización por doble refracción.—Polarización rotatoria.—Polarímetros.

36. Dispersión de la luz: Dispersión por un prisma.—Diversas clases de espectros.—Espectro solar.—Espectroscopio.—Radiación de temperatura.

37. Estructura de la materia: Idea del átomo de Bohr.—Números cuantistas.—Mecanismo de la producción de espectros.—Núcleo del átomo.—Radiactividad.—Desintegración artificial de los elementos.—Aceleradores de partículas. Ciclotrón.

38. Rayos X: Producción de rayos X.—Naturaleza de los rayos X.—Difracción de rayos X.—Absorción de rayos X.—Instalaciones de rayos.—Efectos fotoeléctrico y efecto Compton.

#### De clases prácticas

1. Manejo del catetómetro.
2. Estudio de la balanza. Curva de sensibilidad.
3. Medida de densidades de sólidos y líquidos con el piónómetro.
4. Medida de g con el péndulo de Kater.
5. Medida de un coeficiente de viscosidad.—Viscosímetro de Ostwald y de Stokes.
6. Medida de un coeficiente de tensión superficial. (Tensiómetros y método de la ascensión capilar).
7. Medida de calores específicos. (Métodos de las mezclas y del enfriamiento.)
8. Medida de una resistencia eléctrica. (Ley de Ohm y puente de Whatstone.)
9. Rendimiento de un cazo eléctrico.
10. Voltámetro de gases.
11. Determinación de la componente horizontal del campo magnético terrestre.
12. Estudio elemental de un galvanómetro.
13. Ciclo de histéresis.
14. Medida de autoinducciones y capacidades.
15. Medida de la potencia de una corriente alterna.
16. Características de un rectificador de cristal.
17. Características del diodo y del triodo.
18. Fotometría. Curva polar de una lámpara.
19. Medida de distancias focales.
20. Medida de índice de refracción. (Goniómetro y refractómetro.)
21. Aumento del microscopio.
22. Medida de longitudes de ondas. (Red de difracción.)
23. Curva de calibrado de un espectroscopio.
24. Giro del plano de polarización.
25. Calibrado de un par termoelectrónico.

#### Orientaciones metodológicas

Al redactar este programa se ha atendido preferentemente al grado medio de formación de los alumnos que pueden matricularse en el citado curso por figurar en alguno de los grupos siguientes:

- a) Bachilleres elementales, oficiales primeros y maestros industriales que han aprobado las pruebas de madurez que convalidan el curso preparatorio.
- b) Bachilleres superiores.
- c) Alumnos aprobados en el curso preuniversitario.

Los del grupo a) han aprobado las Matemáticas y la Física del curso preparatorio. Los del grupo b) las mismas disciplinas cursadas en los cursos quinto y sexto del Bachillerato y los del grupo c) las mismas asignaturas más las Matemáticas y la Física del curso preuniversitario.

Parece entonces que es aconsejable:

- a) Consolidar y ampliar las cuestiones fundamentales pre-cursadas para abordar los cursos de especialidad.
- b) Abordar aquellas cuestiones no estudiadas todavía.

Con objeto de que el programa no carezca de unidad se han incluido en él algunas cuestiones que ya figuran en el curso preparatorio. Se deja al criterio de los profesores la conveniencia de repetir las explicaciones de aquellas cuestiones, de recordárselas solamente o de recomendar a los alumnos que las repasen por su cuenta.

Creemos que en las explicaciones debe insistirse fundamentalmente en el aspecto «experimental» de la cuestión, procurando siempre poner de manifiesto el «fenómeno físico», única manera de que el alumno será capaz de captar el concepto.

El algoritmo matemático utilizado no debe jamás captar con demasia la atención del alumno, pues si así fuera acabaría por olvidar que lo que se está explicando es un fenómeno físico y no un problema matemático. Nos permitimos recomendar que el cálculo integral se utilice, lo indispensable, mejor nunca, por elemental que sea, pero sí, en todo momento, el cálculo diferencial.

### III.—QUIMICA

#### De clases teóricas

1. Concepto y leyes fundamentales de la Química.
2. Partículas elementales. Modelos atómicos.
3. Estructura electrónica de los átomos: Sistema periódico de los elementos.
4. Estructura nuclear de los átomos. Química nuclear.
5. Enlaces químicos: propiedades inherentes a los distintos tipos. Estado metálico.
6. Sistemas dispersos. Estado coloidal de la materia. Detergencia.
7. Disoluciones. Propiedades físicas de las mismas. Disociación iónica.
8. Reacciones químicas: su estequiometría. Calor y trabajo que acompañan a las reacciones químicas.
9. Reacciones de oxidación y reducción. Reacciones electroquímicas.
10. Cinética química.
11. Equilibrio químico.
12. Equilibrio iónico. Acidez y alcalinidad. Producto de solubilidad.
13. Obtención y aplicaciones industriales del hidrógeno y del oxígeno. Depuración de aguas.
14. Halógenos. Obtención y aplicaciones industriales del cloro y ácido clorhídrico.
15. Familia del azufre. Obtención y aplicaciones industriales del anhídrido sulfuroso y ácido sulfúrico.
16. Familia del nitrógeno. Obtención y aplicaciones industriales del amoníaco y ácido nítrico. Fertilizantes.
17. Elementos fuertemente electropositivos. Procesos electroquímicos industriales. Obtención y aplicaciones del hidróxido sódico, sosa Solvay y cal.
18. Carbones. Gases combustibles industriales.
19. Silicatos. Vidrio. Cemento. Productos cerámicos y refractarios.
20. Metales y aleaciones. Corrosión y protección de metales.
21. Industria siderúrgica. Productos siderúrgicos.
22. Metalurgia y aplicaciones industriales del cobre, cinc, mercurio, estaño y plomo.
23. Química de los compuestos orgánicos. Atomo de carbono tetraédrico. Estructura electrónica de los enlaces entre átomos de carbono.
24. Estructura electrónica y comportamiento químico de las funciones hidróxilo, éter, carbonilo, carboxilo y éster.
25. Estructura electrónica y comportamiento químico de las funciones nitro, amino, amido y nitrilo. Carácter aromático.
26. Productos orgánicos de origen natural I. Petroquímica. Carboquímica.
27. Productos orgánicos de origen natural II. Hidratos de carbono: Industrias derivadas de la celulosa, almidón y sacarosa. Fermentaciones industriales.
28. Productos orgánicos de origen natural III. Grasas y aceites: Industrias derivadas. Nociones de Bioquímica.
29. Productos orgánicos sintéticos I. Metanol. Gasolinas sintéticas. Grasas hidrogenadas. Disolventes. Colorantes y explosivos. Detergentes.
30. Productos orgánicos sintéticos II. Caucho y elastómeros. Plásticos y fibras artificiales.

#### De clases prácticas

1. Térmicas generales de Laboratorio I. Manejo del mechero y del soplete. Trabajo del vidrio.
2. Técnicas generales de Laboratorio II. Manipulación de tapones. Construcción de un frasco lavador. Limpieza del material de vidrio.
3. Técnicas generales de Laboratorio III. Filtración: ordinaria, en caliente y por succión. Centrifugación.
4. Técnicas generales de Laboratorio IV. Destilación: a presión normal, a presión reducida y con arrastre de vapor.
5. Técnicas generales de Laboratorio V. Destilación fraccionada. Sublimación.
6. Técnicas generales de Laboratorio VI. Cristalización y desecación. Resecación de un líquido.

7. Técnicas generales de Laboratorio VII. Coeficiente de reparto: Extracción simple y repetida.
8. Volumetría de oxidación-reducción: Valoración de una disolución de ácido oxálico con permanganato potásico.
9. Disociación iónica. Electrólisis.
10. Volumetría de neutralización: Preparación de una disolución de hidróxido sódico y valoración con ácido clorhídrico.
11. Producto de solubilidad: Purificación de cloruro sódico mediante corriente de ácido clorhídrico.
12. Ablandamiento de aguas. Determinación del grado hidrotimétrico.
13. Ootención de cloro. Producción de un hipoclorito por absorción del cloro.
14. Elementos de los grupos VI y VII del sistema periódico: Reacciones características de los elementos y compuestos más importantes.
15. Elementos del grupo V del sistema periódico: Reacciones características de los compuestos más importantes; Determinación de nitrógeno en un sulfato amónico comercial.
16. Elementos de los grupos I, II y III del sistema periódico: Reacciones características de los mismos.
17. Carbones: Determinación de humedad, volátiles, cenizas.
18. Preparación de un gel de sílice.
19. Elementos de la región central del sistema periódico: Reacciones características de los mismos.
20. Análisis orgánico elemental. Reacciones características del doble y del triple enlace.
21. Reacciones características de las funciones hidróxilo, éter, carbonillo, carboxilo y éster.
22. Reacciones características de las funciones nitro, amido, amido y nitrilo.
23. Preparación de un éster.
24. Reconocimiento elemental de plásticos.

#### Orientaciones metodológicas

Al redactar el proyecto de cuestionario de clases teóricas y prácticas de la asignatura de Química del Curso Selectivo de Iniciación al Peritaje Industrial, esta Comisión ha tenido en cuenta dos puntos fundamentales:

1.º Esta asignatura debe constituir en sí misma una unidad: La mayor parte de los alumnos que la cursan no han de volver a estudiar Química.

2.º Esta asignatura debe proporcionar a los alumnos una formación química fundamental elemental y al mismo tiempo tener un carácter esencialmente aplicado por la índole de los mismos.

Por otra parte se ha procurado que los cuestionarios respondan a un espíritu realista, dándoles una extensión acorde con el promedio de semanas lectivas en un curso académico normal.

El cuestionario de clases teóricas que se presenta consta de treinta temas. En general, cada tema se proyecta para ser explicado en una semana de tres clases teóricas. Premeditadamente se ha procurado la máxima simplicidad en la enunciación de los distintos temas, con un mínimo de subtítulos para su concreción, a fin de dejar a cada profesor la debida elasticidad dentro de los límites del temario.

Los doce primeros temas son de carácter general y básico. No obstante, su carácter elemental debe proporcionar una visión actual de acuerdo con las modernas orientaciones.

En los dieciocho temas restantes se huye conscientemente de la pormenorización descriptiva, que se considera impropia en esta asignatura. Este aspecto se presume suficientemente desarrollado en los estudios de Química previos. Por tanto, se les ha orientado con nuevas directrices a fin de no caer en una repetición nunca aconsejable y siempre confusa y monótona para los alumnos. El estudio conjunto de los elementos de cada grupo del sistema periódico completará los conocimientos descriptivos que sobre aquéllos y sus compuestos requieren los alumnos en esta fase de su formación.

El cuestionario de clases prácticas se ha redactado para veinticuatro sesiones semanales de tres horas cada una, procurando que los alumnos realicen cada práctica cuando ya adquirieron anteriormente los indispensables conocimientos teóricos para su comprensión. De esta forma se pretende poder materializar muchos de los conceptos teóricos, demasiado abstractos para alumnos jóvenes que se inician en la Química, reemplazando a ciertas experiencias de cátedra que, aunque muy indicadas en ocasiones, quizá absorbiesen un tiempo excesivo del escaso a disposición del Profesor para sus explicaciones teóricas. El cuestionario de prácticas que se presenta no se pretende constituya algo definitivo e inalterable, más bien debe considerarse como un ejemplo de la metodología indicada, es

decir, de la coordinación entre explicaciones teóricas y prácticas. No se considera inconveniente la sustitución de algunas prácticas, según las circunstancias, siempre que se mantenga el carácter formativo y la coordinación indicada.

Caso de que esta asignatura haya de explicarse en algunas Escuelas en varios grupos, convendría que cada uno desfilase por el Laboratorio un día de la semana. Semanalmente se instalaría en cada puesto de trabajo el material necesario para la realización de la misma práctica, individualmente o por grupos de dos como máximo. Un Ayudante, al menos, por cada ocho alumnos, y un Profesor responsable de la organización del Laboratorio cada semana, asegurarían la eficacia de las prácticas, siempre que se observasen unas normas meditadas y una disciplina rigurosa para su cumplimiento.

Se pensó en la dedicación de una hora adicional por semana a seminario, para el desarrollo de ejercicios numéricos y aclaración de dudas. Dado el nutrido horario de los alumnos del curso selectivo no se estimó procedente recargarlo más. Por ello se considera que de las tres horas semanales de cada sesión práctica, dada la extensión de ésta, será posible dedicar un período de treinta a cuarenta y cinco minutos a seminario, durante el cual será factible aclarar dudas, efectuar ejercicios numéricos y explicar la naturaleza de la práctica a realizar. El mismo marco del Laboratorio y la subdivisión en grupos, a cargo de los distintos Ayudantes, puede proporcionar el ambiente propicio que debe imperar en esta clase de sesiones.

#### IV.—DIBUJO

*Útiles e instrumentos necesarios para dibujar.*

1. Papeles de uso más corriente en el Dibujo Industrial: elección, manejo y conservación.—Lápices: clases, preparación y manejo.—Gomas de borrar: lápiz y tinta.—Tintas para dibujar.

2. Tablero para dibujar.—Escuadras y cartabones; manejo, comprobación y conservación.—Plantillas de curvas.—Reglas de T.—Reglas graduadas; manejo, comprobación y conservación.

3. El estuche de dibujo: tiralíneas y compases, diferentes tipos, accesorios.—Semicírculo y círculo graduados; manejo, comprobación y conservación.

*Iniciación a la Caligrafía Industrial*

4. Importancia de la rotulación en el Dibujo.—Tipos de letra.—Proporciones de las letras y pautas.—Nomógrafos.—Plumas especiales para rotulación: manejo y conservación.

*Escalas*

5. Escalas: su objeto.—Clases de escalas: construcción y aplicaciones.—Escalas normalizadas.—Ejercicios sobre adopción y cambios de escala.

*Dibujo geométrico y sus aplicaciones*

6. Construcciones prácticas sobre problemas elementales de Geometría; perpendiculares, paralelas, ángulos y polígonos en general.

7. Tangencias de líneas: rectas con curvas y curvas entre sí.

*Trazado de curvas importantes*

8. Elipse: definición y construcción.—Tangentes.—Trazados prácticos.—Ovaló.—Ovoide.

9. Parábolas: definición.—Construcción y tangentes.—Hiperbola: definición.—Construcción y tangentes.

10. Hélice: definición.—Construcción dado el diámetro, paso y número de espiras.—Su desarrollo o transformada.—Envolvente: definición y construcción.—Espiral: definición y construcción.

11. Curvas cicloidales: cicloide, epicycloide e hipocicloide. Trazado.—Perfiles de engranajes.

*Sistemas de representación más usuales*

12. Fundamentos del sistema diédrico.—Planos de proyección.—Sistema europeo: proyecciones necesarias para definir una figura o cuerpo geométrico.—Vistas en planta, alzado y perfil.

13. Representación y desarrollo de cuerpos geométricos con las caras paralelas a los planos de proyección.

14. Representación de poliedros regulares con caras oblicuas a los planos de proyección.—Desarrollo.—Prisma, tetraedro y pirámide.

15. Representación y desarrollo de cuerpos de revolución. Cilindro, cono y esfera.

16. Secciones planas: concepto.—Elección del plano secante. Verdadera magnitud de la sección.

17. Transformada de una sección: concepto y utilidad.—Métodos para su obtención y trazado.

18. Sección oblicua y transformada de prismas.—Aplicaciones a piezas industriales.

19. Sección oblicua y transformada de superficies cilíndricas.—Aplicaciones a piezas industriales.

20. Sección oblicua y transformada de pirámides.—Aplicaciones.

21. Sección oblicua y transformada de superficies cónicas. Aplicaciones.

#### Intersecciones

22. Concepto general de las intersecciones de los cuerpos geométricos.—Tangencia, mordedura y penetración.—Transformadas.

23. Intersección de prismas: casos en que sus ejes sean paralelos, normales u oblicuos.—Aplicaciones.

24. Intersección de cilindros: casos en que sus ejes sean paralelos, normales u oblicuos.—Aplicaciones.

25. Intersección de superficies cónicas y cilíndricas: casos en que sus ejes sean paralelos, normales u oblicuos.—Aplicaciones.—Intersecciones con la esfera en los casos de más frecuente aplicación.

26. Ideas generales sobre la teoría de sombras.—Dirección de los rayos luminosos.—Sombra propia, línea separatriz y sombra arrojada.—Aplicaciones.

#### Normalización

27. Concepto y fines de la normalización.—Normalización en el dibujo industrial.

28. Norma española U. N. E.—Conveniencia de su aplicación.—Otras normas extranjeras e internacionales.

29. Formato de papeles de dibujo.—Serie principal de formatos normales.—Formatos alargados.—Reglas de referencia, semejanza y doblado.—Formato en órto y final.

30. Valor representativo de las líneas empleadas en el dibujo industrial: líneas llenas y de trazos.—Espesores normales: su objeto y empleo adecuado.

31. Acotación.—Líneas de referencia.—Líneas de cota.—Flechas y cifras.—Posición de las cifras.—Convencionalismos empleados en la acotación de radios, diámetros, cuadrados, esferas, etc.

#### Orientaciones metodológicas

1. Se ha considerado indispensable encabezar el programa con las tres lecciones dedicadas al conocimiento y modo de empleo de los distintos útiles e instrumentos que se emplean en el dibujo.

No se pretende con ello absorber excesivamente la atención de los alumnos ni obligarles a ocupar un tiempo que ha de ser mucho más interesante dedicarlo a la verdadera práctica del dibujo. Esto es, no se les describirá minuciosamente cada uno de los aparatos existentes, en uso o en desuso ya, para la realización de los dibujos técnicos; pero, sin embargo, no debe omitirse una sencilla enumeración de los que habitualmente se emplean, de la aplicación que de cada uno de ellos han de hacer en la práctica de esta asignatura y de su correcto manejo, comprobación y buena conservación, porque estimamos que no es posible alcanzar la debida corrección en la expresión gráfica, si en cada momento no se sabe el útil que ha de emplearse ni la forma en la que se debe hacer uso de él.

Al mismo tiempo que se les vaya dando a conocer la existencia y características de estos aparatos efectuarán dibujos de dificultad progresiva, delineados a tinta. A este respecto, no obstante, hemos de resaltar nuestro criterio de que a los alumnos de este curso, futuros Peritos Industriales, no procede exigírseles un gran virtuosismo ni una destreza extraordinaria en estos trabajos de delineación a tinta, sino más bien hacerles conocer qué características se precisan para considerar correcto un tal dibujo delineado a tinta, facultándoles así para que a su vez puedan ellos exigirlo a aquellos profesionales cuya específica misión es esa, como son los Calcedores y los Delineantes, en los que sí resulta inexcusable el pleno dominio de aquel tipo de trazado.

A los alumnos de las Escuelas Técnicas de Grado Medio, por el contrario, una vez conocida esa corrección exigible en los dibujos técnicos, será obligado alocionarles perfectamente en cuanto se refiere a los medios de expresión, a la representación de piezas, a la lectura e interpretación de planos, a la croquización de mecanismos o aparatos, sin cuya aptitud quedarían menguados para el ejercicio profesional.

Por tanto habrán de dominar a la perfección las formas de representación, pero la inmensa mayoría de los ejercicios los ejecutarán a lápiz, exigiéndoles con rigor una exquisita precisión, trazado limpio y seguro, corrección en cuanto a las nor-

mas que hoy rigen, pero libres de la preocupación que constituye la destreza manual que supone la obtención de dibujos perfectos delineados a tinta.

La lección número 4 se dedicará a la caligrafía industrial.

Análogas consideraciones a las hechas anteriormente en cuanto al dominio de la delineación a tinta han de hacerse a este respecto, pero al igual que allí se hizo constar, estimamos que es preciso que los Peritos Industriales conozcan las formas de rotulación correctas y normalizadas y sepan, trazándolas a lápiz, efectuarlas correctamente a ser posible sin uso de normógrafos.

La lección quinta se dedica a la enseñanza de las escalas, que deberá llevar a cabo en forma tal que queden los alumnos perfectamente afeitados en su manejo para poder sacar el máximo rendimiento de la práctica, fundamentalísima del manejo, de las que harán uso constante a todo lo largo de los diversos cursos de esta asignatura.

Las lecciones sexta a undécima, que vienen a continuación, están destinadas a dar a conocer a los alumnos la resolución gráfica de los principales problemas sobre construcciones geométricas con que pueden encontrarse en la ejecución de los ejercicios del dibujo técnico. Hemos de hacer bien presente que en el supuesto de que estos escolares tuvieran conocimiento de Geometría métrica; es frecuente que ignoren el trazado de las construcciones más sencillas o no lo dominen en la forma necesaria para desarrollar sin embarazo las cuestiones que exige la representación de piezas o mecanismos industriales.

Así, pues, esta enseñanza tendrá esa específica orientación, la de la resolución gráfica de los problemas que de antemano se sabe han de surgir, no la de la extensa justificación teórica de los mismos, aun cuando de ésta no se prescindirá aquí tampoco para afianzar para dar fundamento a la construcción que se les enseña, pero bien entendido que esa parte teórica se da únicamente como auxiliar de la práctica, que es la que estimamos primordial en este momento.

A continuación, en las lecciones undécima a vigésima sexta, se entra ya en la expresión más genuina del Dibujo técnico: la representación en el sistema diédrico.

También aquí, sin ocupar excesivo tiempo en cuestiones de Geometría descriptiva, puramente teórica, se les darán a conocer aquellas que sea preciso para poder obtener la representación de piezas en proyecciones octogonales, haciendo ver claramente la correlación existente entre las distintas vistas de una pieza y el modo práctico y rápido de llevarlas a cabo con seguridad y acierto.

Estas lecciones, independientemente de que se agrupen en un mayor o menor número de ellas, son en sí la esencia de la asignatura en este curso selectivo, y a las que se les dedicará atención preferentísima.

Ligadas con ellas íntimamente están las lecciones vigésimo séptima a trigésimo primera, con que se cierra este programa, y que son las dedicadas a la aplicación de las normas de Dibujo industrial vigentes actualmente en España.

Realmente no habrá una solución de continuidad entre el anterior grupo de lecciones, de que se acaba de hacer referencia, y este último, dedicado a normas, porque en la práctica uno y otro van a ir fundidos, ya que en cada momento el aprendizaje que los alumnos adquieren del sistema de representación deberá ir ya impregnado y ajustado a las condiciones que establece la normalización. Realmente, pues, en este último grupo de lecciones, lo que se conseguirá es una mayor profundidad en este terreno.

Por último, se les iniciará a los alumnos en las ideas generales sobre Acotación, de tal suerte que les permita el curso siguiente poder entrar de lleno en la materia que el mismo comprende.

2. La enseñanza del Dibujo industrial impone una intensa relación entre Maestro y alumnos. Consiguientemente, cada grupo a cargo de un Profesor no debe estar constituido por mayor número de 50 discípulos. Pese a constituir este principio una firme condición previa sin la cual no se considera posible obtener eficacia en la docencia, no lleva en sí todo aquello que es fundamental para el desarrollo de una buena labor.

Es menester que el Profesor mantenga el frecuente y estrecho contacto a que se aludió en un principio, pero un contacto vivo que haga sentirse al alumno guiado en su trabajo, consciente de estar realizando una labor útil para su formación, disuadiéndole del prejuicio, bien frecuente, de ser un simple copista de láminas.

El horario a cubrir por esta asignatura del curso selectivo será de cuatro horas semanales de clase teoricopráctica, distribuidas en dos sesiones de dos horas cada una. Se complementará este tiempo con el que los alumnos habrán de dedicar fuera del periodo de clase, sea en la propia Escuela, sea en su domicilio, para realizar los ejercicios que se les encomienden.

El comienzo de cada clase debe dedicarse, en general, a la instrucción de los fundamentos sobre los que se haya de basar el trabajo del día para así obtener el máximo fruto del esfuerzo



que el estudiante preste. Asimismo deberán exponerse en la pizarra o por proyección los errores cometidos por la mayoría de aquéllos en su ejercicio anterior, sin perjuicio de que sobre la propia lámina realizada por el alumno se marquen las faltas al ser corregidas por el Profesor, y se le advierte de ello de un modo especial y directo al que, por el carácter de error en que haya incurrido, se crea conveniente para su enmienda en el futuro.

El empleo de un aparato proyector para las explicaciones de carácter general amplía notablemente las posibilidades de expresión del Profesor al poder reproducir láminas y dibujos cuyo trazado en la pizarra absorbe mucho tiempo o llega incluso a hacerse impracticable. Completará esta ventaja la de una instalación magafónica para facilitar la audición de las explicaciones.

Salvo el tiempo destinado a las dos misiones citadas anteriormente—exposición de fundamentos o instrucciones y corrección general de errores—el Profesor estará abierto a cuantas consultas o aclaraciones le soliciten el alumno, y en la práctica de esa función cuidará de despertar en aquél el interés por el trabajo que está realizando, descubriéndole sus fines prácticos y la relación que lo ligue con el real desempeño futuro de la profesión, con el taller, con la fábrica. Se reconoce la falta de preparación del estudiante de este curso para poder, por ejemplo, comprender las razones técnicas que justifiquen ciertas formas o características de las piezas representadas en las figuras que le sirven de modelo; pero, sin embargo, deben aprovecharse estas ocasiones para con una explicación, por superficial que sea, ir insensiblemente ambientando al alumno, formándole y dando el carácter industrial que corresponde a esta rama del Dibujo.

Se cuidará escrupulosamente de que la gradación de dificultad de los ejercicios se acomode a la capacidad media de los alumnos, y, más aún, de que no rebasen los conocimientos que hasta entonces tengan adquiridos, en evitación de que se les impulse a realizar representaciones incorrecta que no se está aún en condiciones de rectificar y adquieran así un hábito defectuoso en el trazado de los dibujos.

Tan pronto como la índole de los ejercicios lo permita deberá intercarse entre ellos alguno consistente en la corrección por el alumno de errores deliberadamente insertos en la lámina que los sirva de modelo. Esta práctica agudiza extraordinariamente el poder de observación y fija principios que facilitan luego la lectura de planos.

Debe ser objeto de apreciación, a igualdad de las restantes condiciones, la rapidez en la ejecución de los ejercicios, ya que es índice de una superior claridad de visión, soltura de trazado y garantía de su personal labor.

Todos los ejercicios gráficos que ejecuten los alumnos en este curso los realizarán sobre papel de formato U. N. E. A3 (297 por 420). Permite la inclusión de varios de aquéllos, sencillos, sobre la misma hoja o la distribución y encaje completo de los de superior dificultad, haciendo a la vez viable su archivo en carpetas, y la conservación así, del historial académico del alumno, verdaderamente eficaz para otorgar la calificación final.

## V.—TECNOLOGIA DE LOS CONOCIMIENTOS BASICOS DE TALLER INDUSTRIAL

### De clases teóricas

1. Productos férricos.—Clasificación.—Propiedades generales. Formas comerciales.—Aplicaciones.
2. Metales no férricos: cobre y aluminio y sus aleaciones. Otros metales y aleaciones importantes.—Propiedades generales. Formas comerciales.—Aplicaciones.
3. Materiales sintéticos empleados en la construcción de algunos órganos de máquinas.

### Procesos de fundición

4. Obtención del hierro en primera fusión: Horno alto.—Descripción del proceso siderúrgico.
5. Obtención en segunda fusión: Cubilote.—Descripción del proceso siderúrgico.
6. Obtención de aceros: Convertidores y hornos Martin Siemens.—Descripción del proceso metalúrgico.
7. Fundición de metales y aleaciones: Hornos de crisol.—Descripción del proceso metalúrgico.

### Fundición, modelos y moldeo

8. Contracción y rechupe: Sus efectos y modo de compensarlos.—Trazado de modelos.
9. Arenas: Propiedades y preparación.

10. Moldeo en verde y en seco.—Moldeo manual y mecánico. Somera descripción de las máquinas de moldear.—Coquillas. Desmoldeo, rebarbado y limpieza.

### Forja

11. Concepto.—Materiales forjables.—Fraguas y hornos de calentamiento: diversos tipos y funcionamiento.
12. Forjado de piezas a mano.—Herramientas utilizadas.
13. Breve descripción de las máquinas empleadas en el forjado mecánico: Prensas y martillos.
14. Laminado, embutido y tréfilado: Breve descripción de las máquinas empleadas y del proceso de trabajo.

### Calderería

15. Consideraciones generales.—Aplanado, curvado y doblado. Descripción de las máquinas y herramientas empleadas para estas operaciones.

### Tratamientos térmicos

16. Idea general de los tratamientos térmicos: Normalizado, recocido, temple, revenido, cementado y nitrurado: Métodos diversos.
17. Hornos empleados en los tratamientos térmicos.

### Soldadura

18. Clasificación de las soldaduras.—Soldadura blanda: Útiles y herramientas.
19. Soldadura oxiacetilénica.—Elementos de que consta una instalación.
20. Corte con soplete.
21. Soldadura eléctrica: Sus clases.

### Ajuste

22. Operaciones básicas: Limado, burilado, rasqueteado, taladrado, escariado y roscado.—Herramientas y útiles necesarios.
23. Ajuste y tolerancias: Definiciones.—Normalización de los sistemas de ajuste.

### Trazado

24. Trazado plano.—Trazado al aire.—Herramientas y útiles.
25. Aplicación del trazado a los trabajos de ajuste y calderería.

### Tornillos y tuercas

26. Diversas clases de roscas.—Denominaciones diversas en los tornillos.

### Máquinas herramientas

27. Estudio cinemático elemental de las transmisiones por correas y engranajes.
28. Descripción de taladradoras, sierras mecánicas, limadoras, cepilladoras, afiladoras, torno paralelo y fresadoras.—Operaciones que pueden realizarse en estas máquinas.—Entretención y conservación de éstas.

### Elementos de metrología

29. Instrumentos de medida y verificación en el taller, de longitudes, profundidades, ángulos y superficies.

### Electricidad

30. Conductores y aislantes empleados en las instalaciones eléctricas.—Herramientas y accesorios utilizados en el Taller de Electricidad.
31. Esquemas elementales de circuitos de alumbrado.
32. Dispositivos de protección de las instalaciones.
33. Instrumentos de medidas eléctricas: Amperímetros, voltímetros y vatímetros.—Medidas de aislamientos.

### DE CLASES PRACTICAS

1. Fundición: Moldeo de piezas sencillas.
2. Forja: Forjado de barras de sección poligonal, chaveta con cabeza y buril.
3. Soldadura: Ejercicios de soldadura con estaño.—Ejecución de cordones de soldadura sobre chapas.—Ejecución de soldaduras a solapa, a tope y en ángulo.

4. Ajuste: Realización de un paralelepípedo de dimensiones reducidas.—Ejecución en la pieza anterior de trabajo de vaciado de forma poligonal de dimensiones determinadas.—Ajuste en la citada pieza de un prisma.

5. Trazado: Trazado sobre piezas metálicas de figuras geométricas sencillas, utilizando compases, reglas y escuadras.—Trazado al aire.

6. Máquinas herramientas: Ejecución de piezas sencillas con empleo de las máquinas estudiadas.

7. Metrotecnia: Medición con pies de rey, tornillo micrométrico y sondas.—Medición y comprobación de ángulos utilizando escuadras fijas y goniómetros.—Verificación de planos utilizando reglas y calas.

8. Electricidad: Instalaciones de circuitos de alumbrado.—Instalación de luces, conmutadores, timbres combinados y cuadros indicadores.—Trabajos del tubo Bergman: preparación de las cajas y de los tubos.—Empalmes y embornamientos.—Conexiones de motores de corriente continua y de corriente alterna.

## ORIENTACIONES METODOLÓGICAS

### 1. CLASES TEÓRICAS

#### Conocimiento de materiales utilizados en talleres

Materiales férricos (tres horas).

Materiales no férricos (cuatro horas).

Materiales sintéticos (una hora).

Se expondrán exclusivamente las propiedades de los materiales en relación con sus aplicaciones técnicas, así como la forma en que se encuentran en el comercio.

#### Procesos de fundición

Horno alto (una hora).

Cubillote (una hora).

Obtención de aceros (dos horas).

Fundición de metales y aleaciones (dos horas).

Se hará un estudio descriptivo de carácter general referente a las obtenciones consignadas en el cuestionario, sin detenerse excesivamente en el examen del proceso fisicoquímico de las operaciones metalúrgicas.

#### Fundición, modelos y moldeo

Contracción, rechupe, sus efectos y modo de compensarlos.

Trazado de modelos (una hora).

Arzas de fundición (una hora).

Moldeo a mano (una hora).

Moldeo mecánico, desmoldeo y trabajos complementarios (dos horas).

#### Forja

Materiales forjables (una hora).

Fraguas y hornos de calentamiento (una hora).

Forjado de piezas a mano (una hora).

Prensas y martillos de forja (una hora).

Laminado, embutido y trefilado (dos horas).

En las explicaciones se prescindirá de la teoría de la plasticidad.

#### Calderería

Consideraciones generales. Aplanado, curvado y doblado (una hora).

Descripción de las principales máquinas y herramientas (una hora).

#### Tratamientos técnicos.

Idea general de los tratamientos térmicos (una hora).

Normalizado, recocido, temple, revenido, cementado y nitrurado (tres horas).

Descripción de los hornos empleados en los tratamientos térmicos (una hora).

#### Soldadura

Clasificación de las soldaduras. Soldaduras blandas (una hora).

Soldadura oxiacetilénica y corte con soplete (dos horas).

Soldaduras eléctricas (dos horas).

Se explicarán sucintamente las aplicaciones, así como las precauciones que son preciso tomar en el manejo de estos aparatos, describiendo brevemente las máquinas empleadas.

#### Ajuste

Descripción detallada de las operaciones básicas (una hora).

Enumeración y aplicación de útiles y herramientas (una hora).

Definiciones de ajustes y tolerancias (una hora).

Sistemas normalizados de ajustes y aplicaciones de los mismos (dos horas).

#### Trazado

Trazado plano y al aire. Útiles y herramientas (dos horas).

#### Tornillos y tuercas

Descripción de los diferentes sistemas adoptados. Nomenclatura (una hora).

#### Máquinas herramientas

Estudio cinemático elemental de la transmisión por correa (una hora).

Estudio cinemático elemental de la transmisión por ruedas dentadas.

Ejemplos numéricos (una hora).

Descripción, uso, aplicaciones y entretenimiento de taladradoras y sierras mecánicas de tipo corriente (una hora).

Descripción, uso, aplicaciones y entretenimiento de las limadoras, cepilladoras y afiladoras (una hora).

Torno paralelo de tipo elemental y su aplicación al cilindrado y roscado en casos sencillos (tres horas).

Descripción de la máquina fresadora de tipo universal, exponiendo sus aplicaciones en el Taller de Ajuste (una hora).

El estudio cinemático elemental de las transmisiones por correas tendrá por objeto la determinación de la relación de números de vueltas entre los árboles conductor y conducido en relación con los diámetros de las poleas. En el caso de los engranajes, se determinará la relación del número de vueltas en función de los números de dientes de las ruedas conductora y conducida. En el caso de un tren de engranajes, la determinación de los números de vueltas entre los árboles conductor y conducido en función de los números de dientes de las ruedas que integran el tren.

#### Elementos de metrotecnia

Descripción de los instrumentos de medida y verificación (una hora).

#### Electricidad

Conductores y aislantes (una hora).

Descripción y uso de las herramientas y accesorios (una hora).

Representación de esquemas elementales de circuitos de alumbrado (una hora).

Descripción de los dispositivos de protección de las instalaciones (una hora).

Enumeración y aplicaciones de los aparatos de medidas eléctricas (una hora).

### 2. CLASES PRÁCTICAS

La distribución horaria de las clases prácticas será la siguiente:

Fundición (tres horas).

Forja (cinco horas).

Soldadura (ocho horas).

Ajuste (veinte horas).

Trazado (tres horas).

Máquinas herramientas (catorce horas).

Elementos de metrotecnia (tres horas).

Electricidad (siete horas).