

# **cuestionarios de formación profesional**



**segundo  
grado**



# **Cuestionarios de formación profesional**

**de segundo  
grado**



MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA  
DIRECCION GENERAL DE ENSEÑANZAS MEDIAS

MADRID, 1983

---

© Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia  
Primera edición: 1975  
Segunda edición revisada: Madrid, 1980  
Tercera edición revisada: Madrid, 1983  
Diseño portada: Luis F. del Valle.

Edita: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Educación y Ciencia  
I.S.B.N.: 84-369-1043-5  
Depósito legal: M. 18.181-1983  
Imprime: Hijos de E. Minuesa, S.L.-Ronda de Toledo, 24.-Madrid-5  
Impreso en España

## S U M A R I O

Páginas

### ENSEÑANZAS COMPLEMENTARIAS PARA EL ACCESO DEL PRIMERO AL SEGUNDO GRADO

— Orden de 24 de septiembre de 1975 .....	5
— Plan de Estudios .....	7
— Orientaciones metodológicas y cuestionarios .....	7

### SEGUNDO GRADO

— Orden de 13 de septiembre de 1975 .....	27
— Distribución horaria semanal .....	29

#### ORIENTACIONES METODOLÓGICAS Y CUESTIONARIOS

##### REGIMEN GENERAL

##### *MATERIAS COMUNES*

— Area formativa común:	
Idioma moderno .....	31
Educación físico-deportiva .....	33
— Area de organización de la Empresa:	
Organización empresarial .....	36
Seguridad e Higiene en el trabajo .....	36
Legislación .....	38

##### *MATERIAS ESPECIFICAS DE CADA ESPECIALIDAD*

— Area de conocimientos tecnológicos y prácticos:	
Rama del METAL:	
Fabricación mecánica .....	39
Rama de ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA:	
Operaciones de cuadro y automatismos .....	43
Rama QUIMICA:	
Química de laboratorio y Química de la industria .....	49
Fabricación de papel .....	60
(«B.O.E.» 24-IV-82)	
Rama ADMINISTRATIVA Y COMERCIAL:	
Comercio exterior y transportes .....	64
Contabilidad .....	271
(«B.O.E.» 2-IX-80)	
Rama de HOSTELERIA Y TURISMO:	
Administración hostelera y Agencias de viaje .....	69
Rama SANITARIA:	
Laboratorio .....	287
Radiodiagnóstico .....	299
Medicina Nuclear .....	305
Anatomía Patológica .....	313
Radioterapia .....	317
(«B.O.E.» 13-VI-80)	
(«B.O.E.» 13-VI-80)	
(«B.O.E.» 13-VI-89)	
(«B.O.E.» 13-VI-80)	
(«B.O.E.» 13-VI-80)	

#### REGIMEN DE ENSEÑANZAS ESPECIALIZADAS

##### *MATERIAS COMUNES*

— Area de formación básica:	
Lengua española y Literatura .....	83
Idioma moderno .....	89

	<u>Páginas</u>
Formación humanística .....	91
Religión y Moral Católica o Ética y Moral .....	92
Formación físico-deportiva .....	93
Matemáticas .....	96
Física y Química .....	98
Ciencias de la Naturaleza .....	102
 <b>MATERIAS ESPECIFICAS DE CADA ESPECIALIDAD</b>	
— Área de ampliación de conocimientos:	
Organización empresarial .....	103
Seguridad e Higiene en el trabajo .....	103
Legislación .....	105
<b>Rama AGRARIA:</b>	
Mecanización agraria .....	107
Explotación forestal .....	112
Explotación hortofrutícola .....	115
Explotación agropecuaria .....	118
Viticultura y Enotecnia .....	325 («B.O.E.» 2-XI-77)
<b>Rama MARITIMO-PESQUERA:</b>	
Navegación de cabotaje .....	123
Pesca marítima .....	127
Mecánica naval .....	132
Electricidad naval .....	138
Radiotelefonía naval .....	142
<b>Rama del METAL:</b>	
Máquinas-herramientas .....	145
Matrickería y moldes .....	150
Calderería en chapa estructural .....	155
Automatismos neumáticos y oleohidráulicos .....	159
<b>Rama de ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA:</b>	
Instalaciones y líneas eléctricas .....	166
Máquinas eléctricas .....	171
Electrónica de comunicaciones .....	178
Electrónica industrial .....	187
Equipos de informática .....	339 («B.O.E.» 28-II-78)
Instrumentación y control .....	341 («B.O.E.» 29-V-79)
<b>Rama QUIMICA:</b>	
Análisis y procesos básicos .....	195
<b>Rama TEXTIL:</b>	
Hilatura .....	204
Tejidos .....	209
<b>Rama CONSTRUCCION Y OBRAS:</b>	
Fontanería .....	213 («B.O.E.» 5-V-82)
Pintura Decorativa .....	218 («B.O.E.» 5-V-82)
<b>Rama ADMINISTRATIVA Y COMERCIAL:</b>	
Administrativa .....	223
Secretariado .....	234
Informática de gestión .....	361 («B.O.E.» 28-II-78)
<b>Rama de ARTES GRAFICAS:</b>	
Composición .....	241
Reproducción fotomecánica .....	248
Impresión .....	251
Encuadernación .....	254
Grabado .....	369 (B.O.E.» 24-IX-79)
<b>Rama DELINEACION:</b>	
Delineación industrial .....	258
Edificios y obras .....	261
<b>Rama de AUTOMOCION:</b>	
Mecánica y electricidad del automóvil .....	264

NOTA.—Las especialidades cuya fecha de publicación no se hace constar, fueron reguladas por:

— Curso de acceso: O.M. 24-IX-75 ("B.O.M." 20-X-75).

— Régimen General y régimen de Enseñanzas Especializadas: O.M. 13-IX-75 («B.O.M.» 27-X-75, 10-XI-75, 24-XI-75).

## ENSEÑANZAS COMPLEMENTARIAS PARA EL ACCESO DEL PRIMERO AL SEGUNDO GRADO DE FORMACION PROFESIONAL

Ilmos. Sres.: La Ley General de Educación, en su artículo 40, 2, b), determina como vía normal para el acceso del Primero al Segundo Grado de Formación Profesional la superación de las enseñanzas complementarias que sean precisas y, en su desarrollo, el Decreto 995/1974, de 14 de marzo («Boletín Oficial del Estado» del 18 de abril), establece, en el artículo 8.º, 1, que dichas enseñanzas complementarias posibilitarán al alumno la comprensión de los estudios del Segundo Grado y se desarrollarán normalmente en un curso académico, en régimen de enseñanza personalizada.

Hasta el presente curso académico, numerosos Centros, tanto estatales como privados, han venido impartiendo el curso de enseñanzas complementarias, que, con carácter provisional, fue reglado por Orden de 14 de agosto de 1973.

Sin embargo, es obvio señalar que la reglamentación de este curso fue concebida con carácter experimental, pensando efectuar una recogida de datos que permitiera una programación definitiva, adecuada a los objetivos que se pretenden. Por otra parte, publicados por Orden de 13 de julio de 1974 («Boletín Oficial del Ministerio de Educación y Ciencia» de 26 de julio) los cuestionarios correspondientes al Primer Grado de Formación Profesional, se hace precisa una nueva redacción del plan de estudios y cuestionarios del mencionado curso de enseñanzas complementarias, que necesariamente ha de contemplar como punto de partida los contenidos del Primer Grado.

En su virtud, previo el dictamen favorable de la Junta Coordinadora de Formación Profesional,

Este Ministerio ha dispuesto:

1.º Las enseñanzas complementarias para el acceso del Primero al Segundo Grado de Formación Profesional quedarán configuradas con arreglo al plan de estudios que se expresa en el anexo de la presente Orden, comprendiendo la duración que para cada materia se señala dentro de dicho plan.

2.º La valoración académica del curso se verificará mediante el sistema de evaluación continuada, obteniéndose la evaluación final por integración de los datos aportados por las evaluaciones obtenidas en las diversas áreas, teniendo en cuenta el expediente académico del alumno.

Si la apreciación global fuere positiva, éste será el resultado final; pero si existiese valoración negativa en alguna de las áreas se procederá a la celebración de una entrevista con el equipo de evaluación, con objeto de apreciar el grado de madurez del alumno y determinar, en consecuencia, la calificación que mejor proceda. Si el resultado de esta entrevista confirmara la valoración negativa de un área, los alumnos deberán realizar las activi-

dades de recuperación que les sean señaladas expresamente a efectos de su posible superación, conservando la suficiencia en las áreas restantes.

3.º Los alumnos que obtengan una valoración global positiva podrán iniciar los estudios correspondientes al Segundo Grado, en cualquier rama y especialidad.

4.º Queda derogada la Orden de 14 de agosto de 1973 («Boletín Oficial del Estado» del 20) sobre regulación provisional de las enseñanzas complementarias de acceso del Primero al Segundo Grado de Formación Profesional.

5.º Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional para aclarar y desarrollar el contenido de la presente Orden.

Madrid, 24 de septiembre de 1975.—*Martínez Esteruelas.*

Ilmos. Sres. Subsecretario del Departamento y Director general de Formación Profesional.

## A N E X O

### A) PLAN DE ESTUDIOS

#### I. Area de lenguaje

- 1.1. Lengua española, ciento ochenta horas.
- 1.2. Idioma extranjero, ciento cuarenta y cuatro horas.

#### II. Area social y antropológica

- 2.1. Formación humanística, ciento cuarenta y cuatro horas.
- 2.2. Religión y Moral Católicas o Ética y Moral, setenta y dos horas.
- 2.3. Educación físico-deportiva, treinta y seis horas.

#### III. Area científica

- 3.1. Matemáticas, ciento ochenta horas.
- 3.2. Física y Química, ciento ochenta horas.
- 3.3. Ciencias de la Naturaleza, ciento ocho horas.

### B) ORIENTACIONES METODOLÓGICAS Y CUESTIONARIOS

#### Lengua española y Literatura

##### *Orientaciones metodológicas*

La enseñanza de la Lengua y la Literatura debe integrarse en el currículum con una interdependencia fundamental y estrecha de objetivos, contenidos, medios y métodos. Debe responder a unas ideas básicas y directivas que no sean una mera formulación, sino que respondan a un propósito enérgico de acción educativa.

Las líneas ideales de acción están definidas en la misma concepción de la enseñanza profesional. La necesidad de una formulación no reducida al mero aprendizaje, sino que una el modo de entender la realidad como modificable por la acción humana con una inteligencia general, mediante una formación cultural generalizada, exige el perfeccionamiento del lenguaje. La formación cultural generalizada supone una experiencia y actividad de la lengua en todos sus valores.

Otra idea conductora es la vertebración social. Ella es posible sólo por el lenguaje. Progresivamente la atención al lenguaje ha ido creciendo en la ciencia de la educación por su importancia decisiva para la interacción escolar; se ha afirmado por la más avanzada pedagogía y la didáctica más precisa que los actos educativos son fundamentalmente un juego activo de comunicación lingüística. Mediante el lenguaje se verifica la integración en cada momento de la vida humana y se afirma la conciencia del papel del individuo en cada grupo. Por ello la vertebración social en la escuela supone una vertebración lingüística en el uso de un idioma medio, común y aceptable.

Pero la vertebración social lo es fundamentalmente en el trabajo y en la profesión. Se ha ligado también el origen del lenguaje al hecho mismo de la actividad material del hombre, y se ha dicho que las dos realidades que crean la hombridad son la mano y el lenguaje. La mano obradora está guiada por los símbolos e imágenes, y éstos son fijados y ordenados por el lenguaje.

La vertebración social debe realizarse, empero, con una libertad en el individuo, en una afirmación de sus valores personales permanentes. El lenguaje es producto del hombre; como tal producto, entra en relación social, puede ser objeto de consumo en la publicidad o en la propaganda. La dimensión pragmática del lenguaje, tan atendida hoy en la lingüística, toma al lenguaje no sólo como elemento de solidaridad, sino también de poder. El lenguaje, así, es el más inocente de los dones y el más peligroso de los bienes.

La enseñanza de la lengua debe proporcionar un instrumento que permita la interpretación de una realidad cambiante.

Es necesaria la posesión de unos conocimientos estructurados que asimilen y ordenen los miles de mensajes existentes en un ámbito social. Desde la información técnica y operativa hasta las limitaciones más abstractas hay una escala densa de elementos que necesitan ser estructurados por el individuo.

La atención a la palabra debe ser esencial, tal como se está dando en el avance de las ciencias de la educación. Igualmente habrá que atender al dominio de los medios de comunicación y capacidad para utilizar y ordenar la información recibida por dichos medios de masas.

### *Objetivos*

Los objetivos de esta etapa deben reforzar las consecuciones de la etapa anterior, buscando unas zonas de coincidencia y considerando que la enseñanza de la lengua no puede ser lineal, sino circular e irradiante. Se acepta el hecho de que la competencia lingüística esencial es algo como innato en el hablante nativo de una lengua, y que las sucesivas adquisiciones de nuevas formas no son sino transformaciones generales por reglas de unas estructuras profundas del sistema, cuyas dos clases fundamentales, la de la sintaxis y la del léxico, existen desde los primeros momentos de la vida del lenguaje en el individuo. Por ello el desarrollo de la materia se hará cíclicamente, partiendo de los aspectos parciales de la etapa anterior, reforzándolos por redundancias organizadas y ampliando las estructuras fundamentales.

Por otra parte, habrá que tener en cuenta los factores psicosociales de cada alumno, viendo las causas de sus faltas de realización normativa y ejerciendo una acción compensatoria.

Los objetivos los podemos clasificar según se refieran: *a)* al dominio de los automatismos; *b)* al dominio de la elección, y *c)* al dominio del análisis.

### *Expresión oral*

*a)* Capacidad en la competencia comunicativa mediante el dominio automático de los elementos del lenguaje.

*b)* Competencia en la expresión oral matizada en sus niveles familiar, social y artística, según la norma culta del ambiente en que vive.

*c)* Competencia cognitiva de los elementos del plano de la expresión oral, con una conciencia crítica de las posibilidades de elección de los matices distintos en cada momento. Capacidad de expresar activamente las propias opiniones, intereses y argumentos, bien en forma de discurso organizado o de participación en el diálogo.

### *Comprensión oral*

Competencia automatizada en la comprensión oral de mensajes de la comunicación personal dialógica, de la comunicación colectiva o de los mensajes audioorales de los medios de comunicación.

Competencia cognitiva en la recepción de comunicaciones orales, analizando sus niveles y modalidades expresivas, analíticas y persuasivas.

Competencia cognitiva y sensible de las modalidades artísticas de la palabra en la comunicación oral mediante la audición de obras teatrales, lecturas poéticas, etc.

#### *Comprensión oral de lo escrito*

Capacidad de percibir los matices derivados de la lectura.

Capacidad de comparar lo oído con los textos que sirven de base.

#### *Expresión escrita*

Capacidad automatizada para organizar por escrito las propias ideas, sentimientos, opiniones, ruegos o mandatos.

Capacidad para elegir los tipos de período, orden de elementos, etc.

Capacidad para redactar informes profesionales, documentos de la especialidad laboral.

Capacidad para redactar cartas personales, informativas, etc.

Capacidad para redactar aproximativamente, y según las intenciones, mensajes con valores poéticos.

#### *Comprensión escrita*

Capacidad para la lectura rápida y automatizada de textos informativos, percibiendo los puntos esenciales y las unidades del período.

Capacidad para la lectura analítica, aislando o resumiendo los elementos esenciales del contenido.

Comprensión cognitiva de los distintos tipos de comunicación escrita.

Capacidad para la lectura de obras literarias. Sensibilidad para los valores.

#### *Objetivos específicos deben ser:*

Competencia cognitiva de los elementos del lenguaje, en sus planos de la expresión y el contenido.

Comprensión y expresión del discurso lingüístico, con competencia cognitiva de las formas y tipos de textos.

Comprensión de la dimensión semántica, con posesión automatizada del vocabulario fundamental, con conocimiento activo del léxico por campos de palabras y con la capacidad de comprensión de una palabra en su significado, o de análisis del significado y elección de la palabra adecuada, según las intenciones y los niveles de situación.

Conocimiento de la diversidad regional. Conocimiento y comprensión de fenómenos de bilingüismo. Conocimiento y comprensión de la variedad lingüística de España.

#### *Comprensión y expresión literarias*

Desarrollo de la sensibilidad para las formas elementales y populares de expresión literaria, canciones populares, romances, cuentos, leyendas, teatro popular.

Desarrollo de las capacidades rítmicas adquiridas en las etapas anteriores.

Desarrollo de la afición lectora adquirida en las etapas anteriores.

Capacidad de seleccionar lecturas según las situaciones, deseos, intereses y fantasía propias.

Desarrollo de la creatividad mediante la modificación de obras en sus situaciones o resoluciones, o de creación de obras propias.

Desarrollo de las posibles capacidades poéticas.

Crítica de obras escritas y orales.

Visionar obras de teatro, películas y programas de televisión con competencia crítica.

Organizar discusiones en grupo sobre las obras vistas.

## Metodología

La metodología debe atender en lo posible a las modalidades personalizadas e individualizadas a las que los alumnos están habituados en la mayoría de los centros de Enseñanza General Básica. Sería muy importante la evaluación continua y absolutamente personalizada. La consecución de los objetivos debe ser valorada en relación con las circunstancias psicosociales del alumno. En ningún momento deberían utilizarse elementos de estímulo comparativo, ya que en este tipo de enseñanza las limitaciones por el «status» social pueden ser grandes y determinar, como se ha demostrado por la sociolingüística didáctica, diferencias de resultados. Las acciones compensatorias no deberían en ningún momento causar la formación de grupos de «retrasados» o «adelantados», pues se rompería la vertebración social de la clase. El concepto de norma no debe ser impuesto comparativamente, sino objetivado y hecho aceptable por el uso constante de medios didácticos objetivos: libros, periódicos, emisiones de radio, cine, teatro, etc.

No habrá referencia alguna a autores de los que al menos no se presente un texto, aunque sea mínimo. Se deben escoger unas obras de lectura o distribuyéndolas entre grupos de clase, que formarán grupos de proyectos, con una actividad que prepara para la capacidad de formar colectivos cooperadores. De esta manera hay una vertebración social mínima en la evaluación y se forma, de un lado, la conciencia del lector personal y la conciencia del público. Sin embargo, se estimulará especialmente el valor de la lectura como actividad individual, personalizada y liberadora de las excesivas presiones sociales. Se debe concebir la utilización del libro como defensa contra la excesiva presión de los mensajes manipulados por las comunicaciones de masas. Cada alumno deberá formar su propia antología poética mediante sugerencias del Profesor o incitaciones propias.

El programa contiene unas últimas lecciones en que se presenta al alumno de una manera objetiva y con fundamentaciones históricas el hecho de la diversidad de lenguas en la nación. El conocimiento, que puede graduar, de lo que son esas lenguas, su estimación y valoración, y su relación estructural (en el caso de las románicas) con el español no debe disminuir la conciencia de la importancia de la lengua de centenares de millones de hombres. Se presentarán informes o se visionarán sesiones de organismos internacionales, y se procurará establecer relaciones epistolares con alumnos de centros extranjeros que estudien español.

## Cuestionario

La comunicación humana. Información y comunicación. Comunicación personal y comunicación instrumental. Esquema de la comunicación. La facultad comunicativa del hombre; sus límites.

El lenguaje como medio de comunicación. Tipos de lenguaje: el lenguaje gestual, el lenguaje oral, el lenguaje escrito. Situaciones del lenguaje: el lenguaje familiar, coloquial, el lenguaje de nivel culto y profesional.

Las funciones del lenguaje. La función expresiva, la función referencial o racional, las funciones activas (conativa y fáctica). La función poética como un grado de las demás funciones.

El lenguaje en sus manifestaciones. El concepto de texto. Textos orales y textos escritos. Condiciones del texto: límites, coherencia, adecuación a la intención comunicativa y a la situación. El diálogo. El concepto de estilo.

Textos no literarios y textos literarios. Ejemplos: el informe, la noticia, la crónica, la narración, la poesía, el teatro. Análisis de tipos de textos; transformación de textos.

Los textos literarios. La literatura oral y tradicional como parte central en la vida de los pueblos. Canciones populares. El popularismo en la literatura contemporánea. Ejemplos: Antonio y Manuel Machado, Juan Ramón Jiménez, Alberti, Luis Rosales, etc. El romancero, romances tradicionales y populares: ejemplos de sus géneros.

La expresión oral. Los elementos del sistema oral. La intensidad, el timbre, el tono.

Descripción de los sonidos y fonemas del sistema español. Formas divergentes.

La dicción acústica. Entonación y ritmo. Modalidades de la entonación. El ritmo y las unidades melódicas en la prosa. La prosa artística española. Ejemplos: autores actuales y modernos (Camilo J. Cela, Fernández Santos, Aldecoa, García Márquez, Delibes, Sánchez Mazas, Ortega, Azorín, Miró, Valle-Inclán). La prosa clásica: Cervantes, Gracián, Santa Teresa.

Los ritmos y unidades repetidos. El verso. Versos de arte menor y de arte mayor. Análisis sobre textos de autores actuales, modernos y clásicos.

Las estrofas. Tipos de estrofas: las estrofas en la lírica. Las estrofas en el teatro. Ejemplos: Lorca, Pemán. Las funciones de las estrofas en verso en el teatro clásico: el monólogo, la narración, el diálogo. Ejemplos: Lope de Vega y Calderón.

El lenguaje como organización de la realidad. Lo denotativo y lógico y lo poético e imaginativo. Elementos de intensificación poética: lenguaje denotativo y lenguaje figurado. Las figuras retóricas y su diversa utilización. Ejercicio de transformación de textos.

Elementos de organización del lenguaje. Carácter lineal y secuencial del lenguaje. Organización de un texto. Unidades, periodos y frases. La frase como unidad melódica. Ejercicios de exposición de textos breves.

Estructura lógica de la frase. La oración gramatical. Los núcleos de la creación. Núcleo nominal, núcleo verbal. Sujeto y predicado. Tipos de oraciones por la relación interna. Atributivas y predicativas.

Los elementos del núcleo nominal o sujeto. El nombre. Morfología del nombre.

Los adjetivos. Clases de adjetivos. La adjetivación como descripción del objeto.

Estilística del grupo nominal. El nombre y los adjetivos en los distintos tipos de textos. La adjetivación en la prosa moderna española («generación del 98», Ortega). Diferencias entre la adjetivación moderna y la clásica. Los epítetos en los textos clásicos (Garcilaso, Cervantes). La colocación de los adjetivos, tipos y funciones. Ejercicios de transformación. Funciones de diminutivos y aumentativos. Las formas complementarias: las preposiciones.

Las funciones señalativas del lenguaje: los pronombres. Funciones adjetivas y pronominal. Pronombres personales y pronombres de tratamiento. Denotativos, relativos e indefinidos. Los pronombres como forma de constitución de un texto. Análisis de textos legales y doctrinales en referencia a los pronombres. Ejercicios de transformación de textos.

El núcleo verbal. Repaso de los conceptos fundamentales. Refuerzo de las formas correctas y alusiones a formas divergentes en la morfología.

Modos, tiempos y voces. Ejercicios de transformación y generación de textos en formas verbales distintas.

Los modos y tiempos en las distintas funciones de comunicación. Las frases enunciativas, interrogativas, de ruego y mandato.

Los modos y tiempos en el discurso literario. El discurso narrativo. Los tiempos vívidos y los tiempos narrados. El imperfecto y el perfecto en las narraciones. Transformación de textos informativos a textos narrativos.

Los complementos del verbo. Los adverbios. Relación entre el adverbio y los adjetivos.

Las preposiciones como complemento del verbo. Verbo. Clasificación de los verbos. Verbos pronominales. Verbos transitivos e intransitivos.

Las oraciones en la constitución del texto. Períodos yuxtapuestos, coordinados y subordinados. Tipos de oraciones ordenados.

Las oraciones subordinadas sustantivas. Las oraciones subordinadas adjetivas. Las oraciones subordinadas adverbiales.

Estilística oracional del período. Tipos de prosa. La prosa histórica. La narración popular. Comparación de períodos en la prosa moderna española. Galdós y Azorín. La prosa clásica: Cervantes y Gracián. La frase aseptica y la frase breve: Azorín y Ortega.

El léxico. El léxico como clase abierta. Vocabulario fundamental, vocabulario usual, vocabulario disponible. La terminología técnica.

Relaciones entre las palabras. Campos morfosemánticos. La formación de palabras: primitivas y derivadas.

Relaciones semánticas. Campos semánticos. La precisión y los matices connotativos en las palabras. Elementos no racionales y afectivos.

Los diccionarios, tipos de diccionarios. El problema de la terminología técnica: los extranjerismos. La Real Academia Española y las Comisiones de Vocabulario Técnico.

Estilística de vocabulario. Niveles en el vocabulario. La coherencia del vocabulario en el texto. La selección de vocabulario según la intención y la situación.

Géneros de comunicación oral. El diálogo y la entrevista. Formas retóricas y de argumentación. El diálogo en el ensayo contemporáneo (Marañón, Lain, etc.). La coherencia. Técnica de resumen de conferencias.

Géneros de comunicación escrita. Las cartas: familiares, sociales, profesionales. La carta en la literatura española (Santa Teresa, Bécquer, Galdós, Ortega, Macías, Lain, etc.).

El informe. Partes del informe. Condición del informe técnico. La noticia, el reportaje, la crónica. La prosa doctrinal: editoriales y artículos. Los ensayos. El ensayo en la literatura contemporánea.

El análisis de textos. Análisis de contenido. Las unidades básicas temáticas y su desarrollo argumentativo. Las reiteraciones y amplificaciones. Extractos de comunicaciones. La técnica de resúmenes, cuadros sinópticos, etcétera.

El español o castellano y las otras lenguas de España. Unidad y variedad del español. El español, lengua internacional de comunicación.

Los valores humanos en la expresión literaria. La novela contemporánea como intento de interpretación de los problemas del hombre en conflicto con la sociedad.

Los conflictos de personalidad y sociedad en el teatro actual.

El tema de la historia contemporánea en la literatura del xix y xx (de Galdós a la actualidad).

Los grandes nombres de la literatura hispanoamericana actual (de Gabriela Mistral y Rómulo Gallego a la actualidad).

Los conflictos humanos en la moderna literatura occidental. El heroísmo (Saint Exupéry). El humanismo de la angustia (Albert Camus). Los conflictos religiosos (Papini, Graham, Chesterton, Unamuno). La crisis de lo intelectual (Mann). Las utopías trágicas (Orwell, Husley). Sociedades arcaicas y problemas personales (Mauriac, Pérez de Ayala, Lorca).

Temas esenciales de la poesía española desde 1927. Esteticismo y humanismo. La poesía actual; los temas esenciales: visión del hombre y de España.

El problema de España en la literatura. A partir del siglo xviii. Jovellanos. Cadalso. Balmes. Ganivet. Menéndez Pelayo. Maeztu. Azorín. Unamuno. Ortega. Madariaga. Lain.

La educación y la cultura en el ensayo. Marañón. Eugenio d'Ors.

Orígenes de lo contemporáneo. La crisis de la conciencia burguesa y los problemas existenciales.

## Idioma moderno

### *Orientaciones metodológicas*

Los objetivos que deben perseguirse en el aprendizaje de idiomas modernos en los cursos complementario, primero y segundo de Segundo Grado, así como en los tres años de enseñanzas especializadas, tienen un doble carácter general y específico.

### *Objetivos generales*

Deben contribuir, al igual que otras materias del plan de estudios, a completar la formación y el desarrollo armónico de la personalidad del alumno por medio del estudio de una lengua moderna, perfeccionando los conocimientos adquiridos en los cursos del Primer Grado de Formación Profesional.

Asimismo tenderán a ampliar el área sociocultural mediante el estudio de la civilización y cultura como parte integrante del estudio de las lenguas modernas (inserción en una realidad distinta mediante el desarrollo del espíritu crítico, el descubrimiento de nuevos modos de trabajo, etc.).

#### *Objetivos específicos*

Deben tender a conseguir:

Que el alumno lea y comprenda un texto.

Que pueda hablar dicha lengua.

Que comprenda la lengua hablada por otras personas.

Que consiga expresarse correctamente.

Que llegue a conocer la civilización y cultura del país cuya lengua estudia

Adquisición de un vocabulario técnico de acuerdo con la especialidad elegida por el alumno.

Estos objetivos deberán tenerse en cuenta en los diversos niveles de aprendizaje de las lenguas.

#### *Contenido del curso*

Este curso debe pretender lo siguiente:

Conseguir la adquisición de un vocabulario activo, oral y escrito, con la presentación de la lengua habitual mediante narraciones, diálogos, dictados preparados, complementados con ejercicios estructurales orales y escritos.

El Profesor empleará oralmente un vocabulario pasivo en la fase de explicación, que pueda utilizar igualmente en los textos de lectura extensiva. Su contenido será no sólo de carácter lingüístico, sino también cultural, tratando los diferentes aspectos y modos de vida del país respectivo: geografía, vida social, turismo, organización, economía, espectáculos, transportes, moda, cocina, etc.

Repaso de estructuras y mecanismos de la lengua aprendida en los dos cursos anteriores, así como del contenido gramatical del programa de lenguas modernas de Formación Profesional, Primer Grado, tanto en lo referente a la lengua hablada como a la escrita, que corresponde al inglés o francés fundamental, Primer Grado, y una iniciación al inglés o francés fundamental, Segundo Grado.

#### *Cuestionario*

Estudio del vocabulario y de las estructuras gramaticales a través de los textos siguientes:

Fisonomía del país (Francia o Inglaterra).

Un país equilibrado.

Relieve, clima.

Costas y fronteras.

Ríos. Lagos.

Grandes puertos fluviales y marítimos.

Grandes itinerarios de rutas.

Problemas de estacionamiento y de circulación.

Consejos a un automovilista extranjero.

La capital. Monumentos y parques.

Los alrededores.

Los taxis.

Los autobuses.

Los almacenes. Tiendas y compras.

Correos. Telégrafos. Teléfonos.

La peluquería.

El restaurante.

La playa.

Los deportes y juegos.

Fiestas y tradiciones.

## Formación humanística

### *Orientaciones metodológicas*

Los objetivos de la formación humanística en esta etapa deben ser la afirmación de los conocimientos adquiridos en la anterior, su desarrollo y un relieve de los aspectos de vertebración social en las grandes creaciones de la historia, mostrando lo que de participación de todos tienen las obras de arte e insistiendo en los descubrimientos técnicos como creación del entendimiento agente, del ingenio y de la imaginación humana.

Por otra parte, se considera el hecho cultural como algo inherente a la misma vida, y así se atiende a los aspectos de los pueblos de civilización pretecnológica como muestra de la lucha por los medios de culturización.

En los aspectos psicológicos lo fundamental será el estudio de la personalidad como actividad creadora, de su razón vital y de los problemas de adquisición de conocimientos, saberes, ideas y creencias.

La idea directiva es la de que el hombre europeo ha estado abierto a todas las culturas. La diferencia entre la cultura europea ha sido que está en perpetua evolución por la libertad de la inteligencia, mientras que unas culturas no occidentales se caracterizan por la fijación y la repetición.

La metodología tiene que ser esencialmente audiovisual. Importa ante todo la presencia viva de imágenes, de películas, audición de música, visión de objetos, pueblos, de herramientas, artefactos, instrumentos de música, etcétera. No debe quedarse esta presentación en una mera curiosidad, todo hecho cultural debe ser presentado en una estructura de fines y medios.

Se dará una especial atención a la historia y desarrollo de los objetos y herramientas, artefactos, máquinas, etc., mostrándolos como huellas del ingenio y de la necesidad.

### *Cuestionario*

#### *Aspecto antropológico. (Un ser original)*

Origen del hombre. El hombre y la circunstancia. Comparación del comportamiento humano con el comportamiento animal. La libertad como hecho biológico.

Unidad esencial del ser humano. Racismo. Mestizaje. Las diferencias raciales como elemento somático. Conflictos y luchas raciales.

Medio ambiente y adaptación. Adaptación física y psicológica al medio. El lenguaje. Esquema de la clasificación de los lenguajes. Las formas literarias de los pueblos primitivos.

El ámbito humano. Las vías de comunicación. Su evolución e importancia histórica. Las comunicaciones modernas.

Las formas de habitación. Tipos de viviendas. Monumentos. Pueblos. Ciudades.

Fases evolutivas. Agricultura. Ganadería. Minería. Industria.

Las grandes civilizaciones. La cultura. La ciencia. La técnica.

#### *Aspectos psicológicos. (Un ser que piensa y siente)*

El hombre como individuo. Constitución biohistórica del hombre. Constitución biopsíquica.

Personalidad y contorno. Temperamento y carácter. Sus tipos. Aspectos psicossomáticos.

Sistema nervioso. Los sentidos. Inteligencia. Mundo emocional.

Psicología evolutiva. Etapas de la personalidad. Introspección. Comportamiento. Tests de inteligencia y aptitud. Tests proyectivos.

Orientación profesional. Aptitudes y actitudes. Aprendizaje. Voluntad.

Lo consciente y lo subconsciente. Memoria. Percepción. Afectividad. Instintos.

Problemas psicosociales en el ocio y en el trabajo.

### *Aspecto social. (Un ser que actúa y convive)*

El trabajo. De la artesanía al trabajo en cadena. La esclavitud y la auto-realización del hombre por el trabajo. Trabajar aprendiendo y aprender trabajando.

El estudio. Innovaciones educativas. Cómo estudiar. La educación permanente.

Ocio. Lecturas. Viajes. Valor psicológico y social del tiempo libre.

El hombre en sociedad. Comunicación social. Información y comunicación. Condiciones sociales.

Comunicación pluripersonal. Técnicas de grupo. Liderazgos. Los esquemas de interacción.

Problemas psicosociales en el centro de trabajo. La comunicación social en el trabajo.

Proceso de la comunicación. Medios, canales y soportes de la comunicación. Señales, signos y símbolos. Influencia de los medios en el mensaje.

Historia de la difusión de noticias. Estructura de un periódico. Titulares y manipulación de noticias. Análisis de contenidos.

La radio. El cine. La televisión. Funciones informativas, comunicativas, emotivas, persuasivas. El guión de cine y televisión.

El dominio de la comunicación. Las empresas de comunicaciones. Las cadenas de comunicación, agencias, centrales, etc.

La publicidad: Sus características. El cartel publicitario. La palabra, el eslogan, la hipérbola. La manipulación publicitaria. Función social de la publicidad.

La soledad del hombre. Los conflictos en la relación personal. Amistad. Matrimonio. Problemas sociales en el mundo industrial actual.

### *Aspecto transcendente*

La permanente insatisfacción del hombre. Su ansia de transcendencia. Su transcendencia por el amor y por sus obras perdurables. La transcendencia por la religión.

## **Religión y Moral Católicas**

Este curso se concibe más en la línea de un seminario de investigación y profundización, que complete cuestiones planteadas en los cursos anteriores, respecto de la inserción sociolaboral y política de los alumnos. Sus núcleos temáticos giran en torno a la ética política y a la dimensión psicosocial.

Desde el punto de vista metodológico, hay que insistir en la necesidad de partir de planteamientos muy concretos que respondan a los intereses y peculiaridades de los alumnos de este sector profesional.

### *Actitud cristiana ante el mundo*

1. La crisis de los valores y la fe cristiana.
2. El cristiano ante el progreso cultural.
3. El cristiano ante los sistemas económicos sociales de la actualidad.
4. El cristiano y la actividad política.
5. El cristiano y los derechos humanos en orden a la justicia y la paz.

## **Ética y Moral**

### *Moral social y política*

Tema 1. Problemas éticos de la convivencia social y política (individuo y sociedad; libertad y autoridad; moralidad y legalidad; unidad y pluralismo político).

Tema 2. Ética y Política: responsabilidades cívicas. La justicia social.

Tema 3. Función social de la propiedad; el respeto a la propiedad ajena.

Tema 4. Inadaptación social, contestación, delincuencia, sistema penal y reinserción social.

Tema 5. El trabajo como realización personal y contribución social. Ética profesional.

Tema 6. El respeto a los derechos humanos como fundamento de la convivencia y de la paz social.

Tema 7. Hacia una sociedad mundial: la convivencia internacional. Posibles vías para la resolución de los conflictos internacionales (el hambre en el mundo, desequilibrios económicos, imperialismo, etc.).

#### *Metodología*

La función educativa de la asignatura se concibe como un proceso abierto de metodología para aprender a plantearse problemas, y decidir con el máximo de personalización, de responsabilidad y de libertad posibles.

Los temas de Ética son susceptibles de ser tratados por una doble vía: El Profesor puede optar por una exposición sistemática de los tres primeros temas mediante el método fenomenológico, o bien puede, al tratar los temas de Moral, ascender inductivamente al esclarecimiento de los conceptos, juicios y razonamientos morales implicados en dichos temas.

El tema 4 del primer curso. «La dignidad y el valor de la persona humana», en el sentido de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, deberá ser considerado como el fundamento del tratamiento de los restantes temas, lo que permitirá el alcanzar una base ética común, susceptible de justificaciones filosóficas diferentes.

En los temas de contenido práctico, el método ha de ser fundamentalmente inductivo. Ha de partirse siempre de actuaciones concretas, prefiriendo, en lo posible, las propias experiencias vividas por el alumno. La primera tarea ha de consistir en describir los hechos con la máxima objetividad posible. Descritos los hechos, detectar los elementos morales implicados (conceptos, juicios y razonamientos morales) y la problemática que plantean: analizar las posibles soluciones y fundamentarlas. En este momento, hay que pasar a la norma de carácter general, haciendo ver al alumno que la solución de los casos concretos, implica la aceptación de una norma o criterio general de conducta, basado, a su vez, en última instancia, sobre un concepto ideal del hombre, que presupone una consmovisión. Aceptada la norma, el proceso inverso de descenso ha de consistir en aplicar la norma a los distintos casos posibles particulares.

En definitiva, el alumno ha de ser ayudado en su capacitación para tomar decisiones responsables, basadas en un código moral justificado racionalmente.

La especificación apuntada en algunos de los temas del cuestionario (como el tema 5 del primer curso, el tema 1 del segundo curso y el tema 7 del tercer curso) no se ofrece con la exigencia del tratamiento de todas y cada una de las cuestiones que se apuntan, sino en cuanto que, a partir de algunas de ellas, pueda llevarse a cabo la elucidación del tema general al que pertenecen.

El corto número de temas que se propone para cada uno de los cursos posibilita la utilización de métodos preferentemente activos en su tratamiento, debiéndose procurar la máxima participación posible por parte del alumnado. Así la recogida de datos o hechos concretos, punto de partida para el tratamiento de algunos temas y el descubrimiento de la problemática moral en ellos implicada, puede realizarse mediante la lectura de textos literarios, prensa, películas, radio, televisión, problemas de la clase, etc., bien individualmente o por equipos, debiendo procurarse su puesta en común mediante diálogos, debates, informes, etc.

### **Educación físico-deportiva**

#### *Orientaciones metodológicas*

La Ley de Educación Física proclama como principio fundamental que la Educación físico-deportiva es un instrumento eficaz en la formación del hombre y un medio preventivo de sanidad, reconocido y garantizado por el Estado como derecho de todos los españoles.

La misma Ley, en su capítulo 3, sección 1.<sup>a</sup>, determina la obligatoriedad de la Educación físico-deportiva en todos los grados de enseñanza, así como el establecimiento de las normas necesarias para su efectividad, a la vez que señala la coordinación y planificación de actividades.

De otra parte, la Ley 14/1970, General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa, en su artículo 40.1, entiende que la finalidad de la Formación Profesional deberá tener como misión la preparación para ejercer una profesión y continuar la formación integral del individuo. Por ello es preciso adecuar estructuralmente a la misma los actuales planes de Edu-

cación físico-deportiva, a fin de cubrir los objetivos que en aquella se señalan.

En los Centros donde se imparta la Formación Profesional habrán de cursarse las actividades físico-deportivas con toda autenticidad, criterio de unidad y también como continuidad del plan cursado en el anterior ciclo educativo. Esta coordinación y unidad pretendidas persiguen el que se cumplan los fines pedagógicos y sociales que entraña la actividad físico-deportiva, al mismo tiempo que se asegura la culminación del proceso formativo y se afianzan los hábitos por la práctica del ejercicio físico con fines de recreación y mantenimiento.

El presente plan se traza teniendo en cuenta que los alumnos, al llegar a este grado de la enseñanza, deben de estar en un avanzado proceso de formación física y, por ello, se tiende con el mismo a cubrir una finalidad más deportiva.

Condición indispensable para que el plan consiga los resultados apetecidos es el que se disponga de horarios suficientes y racionales convenientemente fijados en los cuadros-programas de los Centros, ya que de otra forma el escolar, al no disponer del tiempo suficiente, se vería en la imposibilidad de cursar tanto la actividad deportiva de libre elección como también aquellas otras enseñanzas dirigidas hacia el necesario mantenimiento de la aptitud física o para el tiempo de ocio. La programación se hace teniendo en cuenta que los alumnos que cursan estos estudios han superado ya los planes de Educación Física correspondientes.

El contenido de los programas, siguiendo las premisas ya fijadas en esta introducción, tiene—sin olvidar la preparación física—una orientación eminentemente deportiva, completándose con la participación en competiciones y entrenamientos previos necesarios.

### *Objetivos generales*

#### 1. Formación corporal.

Facilitando el crecimiento físico y continuando el desarrollo fisiológico del alumno, mediante actividades físicas intencionadas y hábitos higiénicos que conduzcan a la obtención de una salud dinámica, alcanzando así un cuerpo libre de enfermedades y con el vigor necesario para realizar las tareas profesionales con relativa facilidad.

#### 2. Educación del movimiento.

Desarrollando hábitos motores que puedan servirle de utilidad en sus actividades de relación:

- a) Enfrentarse con mayor facilidad a situaciones nuevas.
- b) Prevenir accidentes.
- c) Actuar con mayor eficacia frente a la fatiga.

#### 3. Integración social.

- a) Despertando su convivencia positiva.
- b) Estimulando una inquietud cultural.
- c) Acentuando la conducta social.

#### 4. Desarrollo de la creatividad.

- a) En el desarrollo de las diversas actividades físico-deportivas.
- b) Participando en la formación de asociaciones.
- c) Colaborando en esfuerzos de bien común, a través de las prácticas de grupo.
- d) Enriquecerle sus posibilidades de ocupación del ocio.

### *Objetivos específicos*

1. Continuar el perfeccionamiento de las capacidades psicosomáticas (dominio corporal en relación con espacio-tiempo).
2. Conseguir la suficiente corrección y compensación postural de las actitudes profesionales antihigiénicas y perjudiciales.

3. Desarrollar y perfeccionar la aptitud físico-dinámica, en especial la concerniente a las cualidades motrices: Velocidad, fuerza, resistencia, flexibilidad, coordinación motriz, velocidad de reacción, continuación en el desarrollo y perfeccionamiento de habilidades deportivas, iniciar en la especialización deportiva.
4. Perfeccionar las actividades de aire libre y las prácticas utilitarias, de manera especial salvamento y socorrismo, aprovechando los fines de semana y los periodos vacacionales para vivir estas prácticas en contacto con la Naturaleza.
5. Lograr el autogobierno y la dirección de las actividades por parte de los alumnos.

#### *Núcleos temáticos*

Los contenidos fundamentales de estos núcleos se agrupan de la siguiente forma:

1. Núcleo gimnástico.
  2. Núcleo deportivo.
  3. Núcleo de aire libre.
1. El Núcleo Gimnástico se ocupa del desarrollo gradual e intencionado de:
    - 1.1. Alcanzar la formación corporal y la mejora de la capacidad motora general.
    - 1.2. Desarrollo de las cualidades físicas con fines de mejoramiento deportivo.
    - 1.3. Control del equilibrio postural, con intencionalidad preventiva y re-educativa, en su caso.
    - 1.4. Medios para la consecución de los fines anteriormente expuestos:
      - 1.4.1. Ejercicios analíticos y sintéticos realizados con o sin aparatos, buscando un mejoramiento gradual de los factores de rendimiento físico.
      - 1.4.2. Ejercicios globales, realizados con aparatos, preferentemente aparatos manuales para alcanzar mejor eficiencia motora.
      - 1.4.3. Ejercicios de aplicación destinados a mejorar el rendimiento motor específico de la actividad deportiva elegida.
      - 1.4.4. Ejercicios compensatorios de las actividades corporales que puedan generar vicios posturales.
      - 1.4.5. Ejercicios de carácter correctivo de aplicación exclusiva para aquellos que manifiestan vicios posturales adquiridos.
      - 1.4.6. Ejercicios de utilidad profesional, adiestrando las aptitudes de base para diferentes especialidades.
  2. El Núcleo Deportivo se ocupa de:
    - 2.1. La enseñanza y práctica deportiva generalizada:  
Atletismo, baloncesto, balonmano, fútbol, voleibol, otros.  
Para el alumnado femenino: Atletismo, baloncesto, balonmano, voleibol, natación, hockey, otros.
    - 2.2. La enseñanza y práctica deportiva especializada:  
Consistirá en la práctica de un deporte libremente escogido por el alumno de las especialidades ofertadas por el Profesor.
    - 2.3. La creación de hábitos hacia la formación de grupos deportivos:  
Participación de los alumnos en la organización de campeonatos internos y externos.
  3. El Núcleo de Aire Libre se ocupa de:
    - 3.1. Realización de marchas por cualquier medio (a pie, piragua, esquí, etcétera) y en todo tipo de terrenos (preferentemente montaña).
    - 3.2. Realización de acampadas de todo tipo (acordes siempre con los medios disponibles).

3.3. Especialización en deportes de aire libre, de acuerdo con las posibilidades de la zona de ubicación del Centro y de este mismo (escalada, esquí, piragüismo, espeleología, etc.).

3.4. Competiciones de deporte de orientación:

Como norma de conducta cabe señalar que la práctica de estas actividades sólo puede realizarse en fines de semana o periodos vacacionales. Por ello y por la especialización a que habrá de llegarse en esta etapa educativa, parece lo más conveniente realizar la práctica de estas actividades con carácter voluntario y en régimen de autogobierno por parte de los alumnos, fomentando el profesorado la creación de grupos dedicados a estas especialidades y siempre de acuerdo con las posibilidades del Centro.

Es necesario, no obstante, que el profesorado programe al menos una actividad al trimestre en la que tomen parte alumnos no incluidos en estos grupos y se les lleve, por tanto, a un mínimo conocimiento de la Naturaleza. Para este último tipo de actividades generales recomendadas son la marcha y acampada y las competiciones de deporte de orientación.

## Matemáticas

### *Orientaciones metodológicas*

Acostumbramos ver en esta disciplina solamente su aspecto instrumental de la tecnología, no concediendo a su aspecto formativo la debida importancia, sin tener en cuenta que la eficacia de este instrumento será tanto mayor cuanto mejor sea la formación, que así se convierte en objetivo principal.

Por tanto, se tenderá a conseguir en los alumnos:

- La ordenación de conocimientos.
- El desarrollo de la capacidad de observación y del aprendizaje individual.
- Dominio de los automatismos de razonamiento lógico; tanto en la inducción como en la deducción; en el análisis y en la síntesis.
- Una expresión clara, concisa y precisa.
- Capacidad para resumir, para relacionar y para experimentar.
- La creación de estructuras, mediante procesos de abstracción que parten de lo concreto para, posteriormente, ser susceptibles de utilizar en nuevas situaciones concretas diversas.
- Desarrollar mecanismos de actualización de conocimientos y perfeccionamiento de los mismos.
- Adquisición de la base matemática necesaria para el dominio de los estudios de Segundo Grado de F. P. y con el mismo nivel de los procedentes de Bachillerato.

La metodología deberá ser eminentemente activa, procurando siempre estimular la creación y la originalidad. El Profesor no explicará un problema que previamente no haya sido propuesto, estudiado y trabajado por los alumnos, con la debida orientación.

Se emplearán los medios didácticos auxiliares y técnicas adecuadas que respondan a los objetivos señalados, y se procurará motivar las teorías con problemas profesionales y generales.

El cuestionario es fundamentalmente orientativo para que el Profesor lo acomode con cierta flexibilidad a las particularidades de sus alumnos, pero sin olvidar un grado de exigencia que facilite la futura promoción de esos alumnos.

### *Cuestionario*

1. Expresiones algebraicas.—Valor numérico de una expresión algebraica.—Operaciones algebraicas.—División de un polinomio por  $x-a$ .—Descomposición factorial de polinomios.—Principio de identidad de polinomios.

2. Resolución de problemas mediante ecuaciones e inecuaciones.—Pla-

neamiento.—Transformación.—Resolución.—Discusión.—Sistemas de ecuaciones lineales.—Equivalencia de sistemas.—Métodos de resolución.—Sistemas lineales homogéneos.

3. Problemas que resuelve la combinatoria.—Variaciones, su formación y número.—Variaciones con repetición.—Permutaciones.—Su número.—Formación de permutaciones.—Permutación principal.—Inversiones de una permutación.—Permutaciones con repetición.—Combinaciones.—Su número.—Formación de las combinaciones.—Números combinados. Relaciones más importantes entre ellos.—Combinaciones con repetición.

4. Potencia de un binomio.—Formación de los términos.—Suma de potencias de números naturales.

5. Estadísticas: Descriptiva e inductiva.—Recogida de datos.—Frecuencias.—Tabla de frecuencias.—Distribuciones.—Series estadísticas.—Representaciones gráficas.—Medidas de centralización y dispersión.—Medias.—Mediana.—Moda.—Percentiles.—Desviación típica.—Recorrido.—Momentos.—Números índices.—Probabilidad.—Certeza.—Imposibilidad.—Sucesos contrarios.—Probabilidad compuesta y probabilidad total.—Variables estadísticas y variables aleatorias.—Distribución binomial.—Distribución normal.

6. Progresiones aritméticas.—Un término.—Suma de los términos.—Interpolación.—Progresiones geométricas.—Un término.—Producto de los términos. Interpolación.—Suma de los términos.—Progresiones geométricas ilimitadas. Su suma.

7. Fracciones continuas.—Desarrollo en fracción continua.—Reducidas.—Propiedad de las reducidas.—Reducidas intercalares.—Fracciones continuas indefinidas.—Desarrollo de un irracional en fracción continua.—Fracciones continuas periódicas.

8. Repaso de la teoría de logaritmos.—Interés compuesto.—Anualidades de capitalización y de amortización.—Fondos públicos.

9. Trigonometría plana (ampliación).—Relaciones entre las razones trigonométricas de ángulos complementarios; suplementarios y que difieren en radianes. Funciones circulares del ángulo suma y diferencia.—Idem del ángulo duplo.—Idem del ángulo mitad.—Transformación en producto de sumas y diferencias de funciones circulares.—Teoremas del seno; coseno y tangente.—Resolución de triángulos en general.

10. Cálculo vectorial.—Magnitudes escalares y vectoriales.—Vector.—Componente.—Equipolencia de vectores.—Producto de un vector por un número.—Suma y resta de vectores.—Producto escalar.—Producto vectorial.—Producto mixto.

11. Traslaciones en el plano.—Producto de traslaciones.—El grupo de las traslaciones.—Giros en el plano.—Producto de giros.—Grupo de giros con el mismo centro.—Simetría central.—Simetría axial.—Producto de simetrías.—Producto de una traslación por un giro y viceversa.—Homotecia en el plano.—El grupo de homotecias del mismo centro.—Producto de homotecias.—Homotecias entre circunferencias.—Semejanza en el plano.—El grupo de las semejanzas.

12. Sucesiones.—Límite de una sucesión.—Propiedades.—Infinitésimos.—Cálculo de límites sencillos.—Sucesiones monótonas convergentes.—Expresiones indeterminadas.—El número  $e$ .—Funciones.—Clasificación.—Límite de una función.—Continuidad.

13. Geometría analítica de la recta en el plano.—Distancias entre puntos alineados.—Ecuación de la recta: Formas diversas.—Problemas de incidencia y paralelismo.—Ángulo de dos rectas.—Perpendicularidad.—Ecuación normal de la recta.—Distancias entre puntos y rectas.—Bisectrices.

14. Estudio elemental de las cónicas.—Circunferencia.—Potencia de un punto recto de una circunferencia.—Eje radical de dos circunferencias.—Centro radio de tres circunferencias.—Elipse.—Hipérbola.—Hipérbola equitativa referida a sus asíntotas.—Parábola.

15. El problema de la tangente y el concepto de derivada.—Interpretación geométrica.—Tangente de una curva.—Derivada de una constante y de la variable independiente.—Derivada de la suma de funciones; del producto; del cociente y de una potencia.—Derivada de la función de función; de la función inversa y de una raíz.—Derivada de la función logarítmica.—Deri-

vada de la función exponencial.—Derivación logarítmica.—Derivadas de las funciones circulares directas e inversas.

16. Crecimiento y decrecimiento de una función.—Máximos y mínimos.—Puntos de inflexión.—Asintotas.—Simetrías.—Representación gráfica de una función.

17. Diferencial de una función.—Interpretación geométrica.—Cálculo de diferencial.—Diferencial de una función implícita.—Derivada de una función implícita.

18. Funciones primitivas e integradas indefinidas, integrales inmediatas.—Integración por descomposición.—Idem por sustitución.—Idem por partes.—Integral de funciones racionales sencillas.

19. La integral definida y problema del área.—Regla de Barrow.—Cálculo de área.—Teorema de la media.—Cálculo de algunos volúmenes.

## Física y Química

### *Orientaciones metodológicas*

En cualquier caso el cuestionario es fundamentalmente orientativo, ya que es el Profesor quien conoce las particularidades específicas de sus alumnos y de la rama específica que han de cursar, quien debe acomodar a ellos la extensión y la profundidad de los diversos temas con cierta flexibilidad.

Pueden considerarse como objetivos generales de la Física y Química los siguientes:

- Destacar los estudios de las ciencias como algo vivo y cambiante, basado fundamentalmente en la experimentación.
- Destacar las conexiones esenciales de todas las ciencias entre sí y el destacado papel que entre ellas representan las que comprenden los fenómenos físicos y químicos.
- Fomentar una forma de pensar disciplinada.
- Hacer ver las aplicaciones tecnológicas de las ciencias y su repercusión social, así como su incidencia en el vivir humano.
- Procurar que el alumno se sienta motivado por la incidencia que los fenómenos físicos tienen en su vivir cotidiano. También se deben destacar los hechos físicos que más afecten a su futura actividad profesional y el destacado papel que ha correspondido a la Física y a la Química en el desarrollo de la humanidad.
- Se destacará ante el alumno las grandes industrias químicas de la región, así como los principios físicos que se aplican en todas.

### *Metodología de la Física*

- Las enseñanzas deberán completar los conocimientos adquiridos anteriormente por el alumno.
- La enseñanza debe ser eminentemente activa, ratificando la explicación con experiencias adecuadas realizadas siempre que sea posible por el propio alumno.
- Se debe destacar cómo la tecnología de cada especialidad aplica continuamente principios físicos y coordinar en lo posible la explicación y las prácticas de ambas disciplinas.
- Se debe insistir especialmente en aquellas partes de la Física que tienen más importancia en la rama profesional que en cada caso se esté cursando.

### *Metodología de la Química*

- La teoría y la experimentación irán integradas siempre que sea posible. Se procurará hacer ver a los alumnos las nuevas orientaciones de esta ciencia, así como su sugestividad y constante cambio.
- Se procurará completar cada tema con experiencias, haciendo comprender al alumno que esas experiencias fundamentadas en fenómenos químicos son la base de grandes industrias.

## *Cuestionario de Física*

- Medidas. Errores:
  - Magnitudes. Su medida.
  - Patrones de unidades en Física.
  - Sistemas de unidades.
  - Cuadro general de las unidades más empleadas en Física.
  - Introducción al análisis dimensional.
  - Errores de medida.
  - Error absoluto y relativo. Su aplicación a las diversas operaciones matemáticas.
  
- Estudio cinemático de los movimientos:
  - Conceptos de velocidad instantánea y media y de aceleración instantánea y media.
  - Aplicación de los conceptos anteriores a los movimientos uniformes, uniformemente variados y circulares.
  - Movimiento armónico simple.
  - Composición de movimientos. Tiro oblicuo de proyectiles.
  
- Estudio dinámico de los movimientos:
  - Principios y leyes básicas de la dinámica.
  - Impulso y cantidad de movimiento.
  - Trabajo y energía mecánica. Energía mecánica: potencial y cinética.
  - Máquinas simples y compuestas.
  - Rozamientos: sus diversos coeficientes.
  - Teorema de las fuerzas vivas.
  - Campo de fuerza. Su aplicación al gravitatorio.
  - Principio de la conservación de la energía mecánica.
  - Choques de cuerpos: elástico e inelástico.
  - Giros alrededor de un eje. Momento de inercia
  - Momento inédito e impulsión angular.
  - Péndulos simples y compuestos. Aplicaciones.
  
- Hidrodinámica:
  - Ecuación de continuidad y teoremas de Bernouilli.
  - Movimiento laminar y turbulento.
  - Viscosidad.
  - Índice de Reynold.
  - Aplicaciones del teorema de Bernouilli.
  - Teorema de Torricelli.
  
- Movimientos ondulatorios:
  - Ondas. Transmisión y reflexión.
  - Comportamiento de las ondas en soportes materiales.
  - Ondas sin soporte material. Naturaleza corpuscular y ondulatoria de la luz.
  - Interferencia de ondas.
  - Teoría de la difracción de ondas.
  
- Calor. Termodinámica:
  - Conceptos de calor, trabajo y energía interna.
  - Conceptos modernos de calor y temperatura. Sus aplicaciones al calentamiento y a los cambios de estado.
  - Primer principio de la termodinámica.
  - Calores específicos a presión y volumen constante.
  - Concepto de entalpía.
  - Diversos tipos de transformaciones: adiabáticas, isotérmicas, etc.
  - Segundo principio de la termodinámica. Ciclo y entropía.

- Estudio del campo eléctrico. Capacidad:
  - Cantidad de electricidad. Leyes fundamentales de la electrostática.
  - Campo eléctrico y potencial eléctrico.
  - Condensadores. Capacidad. Sistema de condensadores.
  - Carga y descarga de un condensador.
- Estudio energético de la corriente eléctrica:
  - Corriente continua. Intensidad, resistencia y diferencia de potencia.
  - Ley de Ohm aplicada a un circuito cerrado.
  - Redes eléctricas. Leyes de Kirchoff.
  - Efectos energéticos de la corriente eléctrica. Trabajo y potencia eléctrica. Ley de Joule.
  - Aplicaciones diversas de la energía eléctrica.
- Electromagnetismo. Inducción:
  - Nociones de campo magnético, intensidad de campo e inducción magnética.
  - Campo magnético de un conductor de corriente. Solenoides y electroimanes.
  - Imantación del hierro.
  - Permeabilidad magnética. Histéresis.
  - Corrientes de Foucault.
  - Autoinducción e inducción mutua.
- Corriente alterna:
  - Generación de corrientes alternas.
  - Frecuencia, período y fase.
  - Valores máximos, instantáneo, medio y eficaz de la tensión e intensidad en las corrientes alternas.
  - Representación vectorial. Aplicación de los números complejos.
  - Trabajo y potencia de las corrientes alternas.
  - Efectos de la inducción y de la capacidad en los circuitos de corriente alterna.
  - Estudio de los circuitos en serie y en paralelo con L. R. y C. Resonancia.
  - Corrientes polifásicas.
- Generadores:
  - Generadores eléctricos de fuerza electromotriz.
  - Máquinas rotativas de corriente continua y alterna.
  - Generadores estáticos de fuerza electromotriz: pilas y acumuladores.
- Transformadores:
  - Teoría del transformador estático.
  - Rectificación de la corriente alterna.
- Motores:
  - Teoría de los motores de corriente continua y alterna.
  - Diversos tipos de motores de corriente alterna.
- Ondas electromagnéticas:
  - Teoría general de los campos eléctricos y magnéticos de la energía luminosa.
  - Propagación y propiedades.
- Efectos termoiónico y fotoeléctrico:
  - Nociones de electrónica general.
  - Diodos, triodos, transistores, etc.
  - Semiconductores: transistores, etc.
  - Algunas aplicaciones de los componentes anteriores.
  - Efecto fotoeléctrico. Luz y electrones.
  - Celulas fotoeléctricas. Aplicaciones.

## Cuestionario de Química

- Elementos químicos y compuestos:
  - Teoría molecular de la materia.
  - Teoría cinético-molecular de los gases.
  - Leyes fundamentales de la Química.
- Formulación y nomenclatura:
  - De compuestos inorgánicos: binarios, ternarios y complejos.
  - De compuestos orgánicos.
- Atomística. Sistema periódico:
  - Teoría atómica de la materia.
  - Estructura de los átomos.
  - Disposición de los electrones en el átomo.
  - Sistema periódico de los elementos.
  - Iniciación a la química nuclear. Radioactividad. Reacciones nucleares. Pilas atómicas.
- Enlaces químicos:
  - Electrones de valencia.
  - Iones y valencia iónica. Estructura de los cristales iónicos.
  - Enlace covalente.
  - Enlace coordinado. Iones complejos.
  - Resonancia. Puente de hidrógeno.
  - Polaridad de las moléculas. Molécula de agua.
- Disolución:
  - Solubilidad y soluciones.
  - Diversas formas de expresar la composición de las disoluciones.
  - Efectos de la temperatura en la solubilidad.
  - Soluciones saturadas.
  - Soluciones y la presión de vapor.
  - Soluciones diluidas. Variaciones del punto de congelación y ebullición.
  - Presión osmótica y mecanismo de la ósmosis.
- Soluciones coloidales. Diálisis:
  - Soluciones coloidales. Diálisis.
- Estudio de las reacciones y de los equilibrios químicos:
  - Ley de acción de masas y equilibrio químico.
  - Equilibrios químicos homogéneos y heterogéneos.
  - Aplicación de la L. A. M. a los compuestos iónicos.
  - Teorías clásicas y modernas de la acidez y la basicidad.
  - Concentración del ión hidrógeno. Concepto de  $pH$ .
  - Hidrolisis de sales.
  - Producto de solubilidad.
  - Efecto de ión común. Soluciones amortiguadoras.
  - Teoría del anfoterismo.
- Oxidación-reducción. Electrolisis.
  - Concepto moderno de la oxidación-reducción.
  - Ajuste de las reacciones redox.
  - Serie de fuerzas eletromotrices de los elementos e iones.
  - Electrolisis. Leyes de Faraday.
  - Aplicaciones de la electrólisis.
- Estudio de los no metales más importantes:
  - Estados de oxidación en los diversos compuestos.
  - Compuestos hidrogenados más importantes.
  - Óxidos, oxiácidos y oxisales.

- Estudio de los metales más importantes:
  - Estudio de los metales y de su actividad atendiendo a su situación en la tabla periódica de los elementos.
  - Tratamientos premetalúrgicos y térmicos de los minerales.
  - Métodos generales de obtención de los metales y sus aleaciones: Vía térmica y electrometalúrgica
  - Siderurgia. Altos hornos y fabricación de acero.
  - Tratamientos térmicos de los metales y sus aleaciones.
- Las grandes industrias catalíticas inorgánicas:
  - Introducción a la cinética química.
  - Reactores catalíticos.
  - Síntesis del ácido sulfúrico, del amoníaco y del ácido nítrico.
- Funciones orgánicas más importantes:
  - El átomo de carbono tetraédrico. Disposición espacial e isomería.
  - Estructura electrónica y reaccionabilidad de los enlaces simples, doble y triple entre átomos de carbono.
  - Ciclo bencénico. Características más importantes. Derivados bencénicos.
  - Compuestos órgano-oxigenados. Estructura electrónica y reaccionabilidad de las funciones hidróxido, éter, carbonilo, carboxilo, éster, etcétera.
  - Compuestos de órgano-nitrogenado. Estructura electrónica y reaccionabilidad de las funciones amino, amido, nitrilo, etc.
  - Idea general de los hidratos de carbono y de los plásticos.
  - Iniciación a la bioquímica.

## Ciencias de la Naturaleza

### *Orientaciones metodológicas*

Se trata de conseguir un conocimiento por parte del alumno del medio en que habita, así como de los otros seres que con él conviven.

### *Metodología*

Debe hacerse un estudio experimental y al mismo tiempo trata de que el alumno relacione esta ciencia con la Física y la Química, a las que tan estrechamente se encuentra unida.

Las colecciones de animales, plantas y minerales, reunidas por los alumnos podrán ser un poderoso auxiliar en estas enseñanzas.

### *Cuestionario*

- Los minerales: materia, estructura y propiedades.
- La Tierra: composición y estructura.
- La corteza terrestre. Geología externa: Rocas y minerales exógenos.
- Geología interna: rocas y minerales endógenos.
- Las células vegetales y animales.
- Los seres multicelulares. Su adaptación al medio.
- Clasificación general de los seres vivos: sus principales géneros y especies.
- Fisiología vegetal, animales y humana.
- Herencia y genética.
- Paleontología. La evolución del hombre.



## FORMACION PROFESIONAL DE SEGUNDO GRADO

### Orden de 13 de septiembre de 1975 sobre horarios, orientaciones metodológicas y cuestionarios de Segundo Grado de Formación Profesional.

Ilmo. Sr.: Elaborados los cuestionarios y normas metodológicas referentes a la Formación Profesional de segundo grado, en cumplimiento de lo dispuesto en el Decreto 995/1974 («Boletín Oficial del Estado» de 18 de abril), tanto en cuanto se refiere a las especialidades correspondientes al Régimen General, como aquellas que deban impartirse por el sistema de Enseñanzas Especializadas según lo dispuesto en el Decreto 2205/1975 («Boletín Oficial del Estado» de 20 de septiembre),

Este Ministerio, de conformidad con el dictamen emitido por la Junta Coordinadora de Formación Profesional, ha tenido a bien disponer:

1.º En el Plan de Estudios de Formación Profesional, de segundo grado, correspondiente al Régimen General establecido en el artículo 16 y siguientes del Decreto 995/1974, el horario lectivo para el desarrollo de las distintas áreas será, por cada año académico, el siguiente:

- Area Formativa Común, 216 horas en el primer curso y 288 en el segundo curso.
- Area de Conocimientos Tecnológicos y Prácticos, 792 horas en el primer curso y 684 horas en el segundo curso.
- Area de Organización de la Empresa, 72 horas en el primer curso y 108 horas en el segundo curso.

2.º En el Plan de Estudios de Formación Profesional de segundo grado, correspondiente al sistema de Enseñanzas Especializadas establecido en el artículo 21 del Decreto 995/1974, el horario lectivo para el desarrollo de las distintas áreas será, por cada año académico, el siguiente:

- Area de Formación Básica, 468 horas en el primer curso, 468 horas en el segundo curso y 468 horas en el tercer curso.
- Area de Ampliación de Conocimientos, 612 horas en el primer curso, 612 horas en el segundo curso y 612 horas en el tercer curso.

3.º Para el desarrollo semanal del horario lectivo se expresa en el anexo I el correspondiente cuadro, que tiene carácter indicativo, pudiendo los Centros docentes modificarlo siempre que sean rigurosamente respetadas las horas totales previstas en cada una de las áreas de los respectivos cursos.

En todo caso, antes del comienzo de cada año académico, los Centros vendrán obligados a publicar en su tablón de anuncios la distribución horaria adoptada para el desarrollo de las enseñanzas por cursos y especialidades y se mantendrá expuesta durante todo el período lectivo.

4.º Las orientaciones metodológicas y cuestionarios que corresponden a cada una de las materias que integran el Plan de Estudios de Formación Profesional de segundo grado, tanto en su Régimen General como en el sistema de Enseñanzas Especializadas son los que se insertan en el anexo II de esta Orden.

5.º Los Centros que implanten estas enseñanzas, deberán facilitar a la Dirección General de Formación Profesional cuantos datos se les interese sobre su desarrollo a efectos de refrendo o posibles modificaciones de los cuestionarios.

6.º Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional para interpretar y desarrollar el contenido de la presente Orden.

Madrid, 13 de septiembre de 1975.—*Martínez Esteruelas.*

Ilmo. Sr. Director general de Formación Profesional.

## ANEXO I

### DISTRIBUCION HORARIA SEMANAL INDICATIVA

#### A. Régimen general

##### *AREA FORMATIVA COMUN*

	Primer curso	Segundo curso
Idioma Moderno .....	3	3
Educación Físico-Deportiva .....	1 (2)	2 (1)

##### *AREA DE CONOCIMIENTOS TECNOLOGICOS Y PRACTICOS*

	Primer curso	Segundo curso
Tecnología .....	5	5
Prácticas .....	12	9
Expresión Gráfica .....	5	5

##### *AREA DE ORGANIZACION DE LA EMPRESA*

	Primer curso	Segundo curso
Organización Empresarial .....	1	1
Seguridad e Higiene .....	1	1
Legislación .....	—	1

*Nota.*—Los números entre paréntesis indican las horas que deberán acreditarse, a lo largo de todo el curso, en el espacio horario destinado a actividades de extensión cultural.

**B. Sistema de enseñanzas especializadas**

*AREA DE FORMACION BASICA*

	Primer curso	Segundo curso	Tercer curso
Lengua Española .....	2	2	1
Idioma Moderno .....	2	2	2
Formación Humanística .....	—	2	2
Religión y Moral Católicas o Ética y Moral.....	2	—	—
Matemáticas .....	3	2	2
Física y Química .....	3	2	—
Ciencias de la Naturaleza .....	—	—	3

*AREA DE AMPLIACION DE CONOCIMIENTOS*

	Primer curso	Segundo curso	Tercer curso
Tecnología .....	4	4	3
Prácticas .....	9	9	8
Expresión Gráfica .....	3	3	3
Organización Empresarial .....	—	1	1
Seguridad e Higiene .....	1	—	1
Legislación .....	—	—	1

*Nota.*—Los números entre paréntesis indican las horas que deberán acreditarse, a lo largo de todo el curso, en el espacio horario destinado a actividades de extensión cultural.

(En este cuadro-horario están recogidas las correcciones dispuestas en la Resolución de la Dirección General de Formación Profesional de 31 de octubre de 1975.)

## ANEXO II

### ORIENTACIONES METODOLOGICAS Y CUESTIONARIOS

#### A. Régimen general

##### 1. Area Formativa Común

#### IDIOMA MODERNO

##### *Objetivos generales*

Deben contribuir a completar la formación y el desarrollo armónico de la personalidad del alumno, por medio del estudio de una lengua moderna, perfeccionando los conocimientos adquiridos con anterioridad.

Asimismo, tenderán a ampliar el área socio-cultural, mediante el estudio de la civilización y cultura, como parte integrante de las lenguas modernas (inserción en una realidad distinta, mediante el desarrollo del espíritu crítico, el descubrimiento de nuevos modos de trabajo...).

##### *Objetivos específicos*

Deben tender a conseguir: 1) Que el alumno lea y comprenda un texto; 2) Que pueda hablar dicha lengua; 3) Que comprenda la lengua hablada por otras personas; 4) Que consiga expresarse correctamente; 5) Que llegue a conocer la civilización y cultura del país, cuya lengua estudia; 6) Adquisición de un vocabulario técnico, de acuerdo con la especialidad elegida por el alumno. Estos objetivos pueden concretarse, en cuanto al segundo grado se refiere, de la forma siguiente:

#### Primer curso

Contenido: Este año recogerá, no sólo la lengua coloquial, dialogada y narrativa, sino que prestará mayor atención a las formas de la lengua escrita.

Se procurará intensificar el conocimiento del vocabulario, de tal manera que, al final del mismo, el alumno conozca el vocabulario del Français fundamental, II Degré, o del Inglés fundamental II grado, conocimiento que afianzará durante el curso siguiente.

Durante este año, la clase puede ir adquiriendo un carácter informativo (cartas, noticias, resumen de textos, charlas, redacción sencilla de hechos o acontecimientos relacionados con la vida del alumno).

Para ello, el profesor presentará en la clase: diálogos, narraciones, textos informativos, conversaciones dirigidas o de tema libre, textos leídos, dictados que podrán corregir los propios alumnos, insistiendo particularmente sobre los ejercicios estructurales, teniendo muy presente que lo que el alumno debe aprender no es solo la gramática, sino la lengua, debiendo llegar al conocimiento de la primera de un modo razonado, deducido de los ejemplos que ya conoce.

Vocabulario (de carácter extensivo), que irá ampliando en 500 palabras más. Este vocabulario será presentado por el profesor mediante textos, que

deberá leer el alumno, en clase o fuera de ella, para que se habitúe a la utilización personal de la lengua extranjera, mediante lecturas. Estas deberán ser controladas por el profesor, quien podrá proponer resúmenes orales y escritos sobre las mismas, haciendo preguntas sobre el texto correspondiente a la lectura. Para que los alumnos vayan habituándose a la familiaridad con la lengua extranjera, el profesor propondrá textos que puedan interesar al alumno, desde el punto de vista cultural o técnico. De este modo el alumno completará su visión de los países de expresión francesa o inglesa.

Se tenderá en este curso a establecer una armonización de conocimientos de los alumnos procedentes del B.U.P. y los de aquellos que provienen del primer grado de Formación Profesional, de modo que completen su formación lingüística con la terminología correspondiente a la rama que inician, a la vez que completan la expresión escrita. Hay que tener en cuenta que los primeros poseerán un mayor dominio de la lengua escrita, mientras los segundos tendrán un conocimiento mejor del vocabulario de tipo profesional.

### Segundo curso

Se atenderá preferentemente a la lengua escrita, sin abandonar el aspecto oral de la misma.

A este nivel, el alumno puede llegar a adquirir un vocabulario activo de unas 2.500 palabras, tanto en la forma oral como en la escrita, de un modo más elaborado y completo que en el nivel anterior.

Los textos y ejercicios podrán ser similares a los propuestos en el año precedente, añadiendo dictados de mayor dificultad, sin preparación previa y la exposición oral de temas que sirvan de base para una discusión.

Los ejercicios propuestos en este año tendrán un carácter de mayor creatividad y expresividad por parte del alumno. Este vocabulario, de unas 2.500 palabras podrá ser utilizado oralmente por el profesor en clase, ya directamente o bien mediante el empleo de cintas, o discos. Este vocabulario aparecerá asimismo en los textos de lectura, procurando encauzar la lengua hacia la actividad profesional que desarrolle el alumno, de manera que pueda incorporar a sus conocimientos los tecnicismos propios de la especialidad que curse.

En cuanto a los temas a tratar, serán de carácter: cultural, de artes plásticas, de periodismo, de cine o teatro, es decir, de temas de actualidad, referidos al mundo de hoy.

Las estructuras fundamentales del inglés y del francés, «II Degré» serán objeto de estudio en este tercer curso, haciendo ejercicios de traducción directa e inversa, con empleo del diccionario en los casos en que sea necesario.

Al final de este curso, el alumno debe dominar el contenido léxico y estructural de inglés o francés fundamental del I y II grado así como la iniciación a la lengua científica y técnica, al menos en el terreno de la comprensión oral y escrita.

El nivel de idioma correspondiente a los tres cursos de enseñanzas especializadas deberá corresponder en conjunto al de los tres citados anteriormente; en caso de haber menos horas de clase, se podrá dar siempre de un modo menos profundo, tendiendo más a ir a una visión de conjunto de la lengua y de las estructuras gramaticales y de vocabulario.

### *Orientaciones pedagógicas*

La finalidad primordial de la enseñanza del idioma moderno es la introducción, a través de la lengua, de los hechos y manifestaciones de la civilización propia del país. Es fundamental dar un carácter cultural y técnico, tanto al último curso de enseñanzas especializadas como al segundo curso del segundo grado, por esto es recomendable a lo largo de los mismos el estudio de la civilización. Esta debe introducirse a través de textos auténticos, lecturas de libros y comentarios, debiendo fomentarse las lecturas, viajes y coloquios sobre temas de actualidad, todo cuanto contribuya a mejorar el conocimiento de lengua y cultura.

Para conseguir mayor eficacia en la labor del profesor, es imprescindible la audición y soporte de los medios audio-visuales: magnetófono, proyector, libros, revistas, así como un laboratorio de idiomas, en los casos en que sea posible.

## CUESTIONARIOS

Estudio del vocabulario y de las estructuras gramaticales a través de los textos siguientes:

### *Primer curso*

- La población
- Las bebidas
- Los quesos
- En familia
- En la mesa
- El turismo
- Los hoteles
- El mobiliario
- El arte moderno
- La pintura
- La arquitectura
- La religión
- Principales periódicos y revistas.
- La canción
- El cine
- Obras literarias adaptadas al cine.
- El teatro
- Premios literarios
- La radio y la televisión
- Los observatorios
- Luz y sonido

### *Segundo curso*

- Las autopistas
- El automóvil
- Grandes casas de automóviles
- Los ferrocarriles
- El aerotren
- La actividad marítima y aérea
- Barcos, submarinos, batiscafos
- La aviación. Los aeropuertos
- El avión. El turborreactor
- Realizaciones de la industria aeronáutica: Concorde; Caravelle
- La electricidad
- Fuentes minerales
- La metalurgia de transformación
- La industria química
- Las materias e industrias textiles
- Cereales. Árboles y plantas.
- La radiactividad.
- La informática
- La enseñanza
- Léxico gastronómico y culinario
- Palabras que están fuera del vocabulario fundamental
- Anglicismos y galicismos

## EDUCACION FISICO-DEPORTIVA

### *Orientaciones metodológicas*

La Ley de Educación Física proclama como principio fundamental que la Educación Físico-Deportiva es un instrumento eficaz en la formación del hombre y un medio preventivo de sanidad, reconocido y garantizado por el Estado como derecho de todos los españoles.

La misma Ley, en su capítulo 3, sección 1.ª, determina la obligatoriedad de la Educación Físico-Deportiva en todos los grados de enseñanza, así como el establecimiento de las normas necesarias para su efectividad; a la vez que señala la coordinación y planificación de actividades.

De otra parte, la Ley 14/70 General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa en su artículo 40-1, entiende que la finalidad de la Formación Profesional deberá tener como misión la preparación para ejercer una profesión y continuar la formación integral del individuo. Por ello, es preciso adecuar estructuralmente a la misma los actuales planes de Educación Físico-Deportiva, a fin de cubrir los objetivos que en aquélla se señalan.

En los Centros donde se imparta la Formación Profesional habrán de cursarse las actividades Físico-Deportivas con toda autenticidad criterio de unidad y también como continuidad del plan cursado en el anterior ciclo educativo. Esta coordinación y unidad pretendidas persiguen el que se cum-

plan los fines pedagógicos y sociales que entraña la actividad Físico-Deportiva, al mismo tiempo que se asegura la culminación del proceso formativo y se afianzan los hábitos por la práctica del ejercicio físico con fines de recreación y mantenimiento.

El presente plan se traza teniendo en cuenta que los alumnos, al llegar a este grado de la enseñanza, deben de estar en un avanzado proceso de formación física y, por ello, se tiende con el mismo a cubrir una finalidad más deportiva.

Condición indispensable para que el plan consiga los resultados apetecidos es el que se disponga de horarios suficientes y racionales convenientemente fijados en los cuadros-programas de los centros, ya que de otra forma el escolar al no disponer del tiempo suficiente, se vería en la imposibilidad de cursar tanto la actividad deportiva de libre elección como también aquellas otras enseñanzas dirigidas hacia el necesario mantenimiento de la aptitud física o para el tiempo de ocio. La programación se hace teniendo en cuenta que los alumnos que cursan estos estudios han superado ya los planes de Educación Física correspondientes.

El contenido de los programas, siguiendo las premisas ya fijadas en esta introducción, tiene —sin olvidar la preparación física— una orientación eminentemente deportiva, completándose con la participación en Competiciones y entrenamientos previos necesarios.

### *Objetivos generales*

#### 1. Formación corporal.

Facilitando el crecimiento físico y continuando el desarrollo fisiológico del alumno, mediante actividades físicas intencionadas y hábitos higiénicos que conduzcan a la obtención de una salud dinámica, alcanzando así un cuerpo libre de enfermedades y con el vigor necesario para realizar las tareas profesionales con relativa facilidad.

#### 2. Educación del movimiento.

Desarrollando hábitos motores que puedan servirle de utilidad en sus actividades de relación:

- a) Enfrentarse con mayor facilidad a situaciones nuevas.
- b) Prevenir accidentes.
- c) Actuar con mayor eficacia frente a la fatiga.

#### 3. Integración social.

- a) Despertando su convivencia positiva.
- b) Estimulando una inquietud cultural.
- c) Acentuando la conducta social.

#### 4. Desarrollo de la creatividad.

- a) En el desarrollo de las diversas actividades físico-deportivas.
- b) Participando en la formación de asociaciones.
- c) Colaborando en esfuerzos de bien común, a través de las prácticas de grupo.
- d) Enriquecerle sus posibilidades de ocupación del ocio.

### *Objetivos específicos*

1. Continuar el perfeccionamiento de las capacidades psicosomáticas (dominio corporal en relación con espacio-tiempo).
2. Conseguir la suficiente corrección y compensación postural de las actitudes profesionales antihigiénicas y perjudiciales.
3. Desarrollar y perfeccionar la aptitud físico-dinámica, en especial la concerniente a las cualidades motrices; velocidad, fuerza, resistencia, flexibilidad, coordinación motriz, velocidad de reacción, continuación en el desarrollo y perfeccionamiento de habilidades deportivas, iniciar en la especialización deportiva.

4. Perfeccionar las actividades de Aire Libre y las prácticas utilitarias, de manera especial salvamento y socorrismo, aprovechando los fines de semana y los periodos vacacionales para vivir estas prácticas en contacto con la Naturaleza.

5. Lograr el autogobierno y la dirección de las actividades por parte de los alumnos.

#### *Núcleos temáticos*

Los contenidos fundamentales, de estos núcleos se agrupan de la siguiente forma:

1. Núcleo gimnástico.
2. Núcleo deportivo.
3. Núcleo de aire libre.

1. El Núcleo Gimnástico se ocupa del desarrollo gradual e intencional de:

1.1. Alcanzar la formación corporal y la mejora de la capacidad motora general.

1.2. Desarrollo de las cualidades físicas con fines de mejoramiento deportivo.

1.3. Control del equilibrio postural, con intencionalidad preventiva y re-educativa en su caso.

1.4. Medios para la consecución de los fines anteriormente expuestos:

1.4.1. Ejercicios analíticos y sintéticos realizados con o sin aparatos, buscando un mejoramiento gradual de los factores de rendimiento físico.

1.4.2. Ejercicios globales, realizados con aparatos, preferentemente, aparatos manuales para alcanzar mejor eficiencia motora.

1.4.3. Ejercicios de aplicación destinados a mejorar el rendimiento motor específico de la actividad deportiva elegida.

1.4.4. Ejercicios compensatorios de las actividades corporales que puedan generar vicios posturales.

1.4.5. Ejercicios de carácter correctivo de aplicación exclusiva para aquellos que manifiesten vicios posturales adquiridos.

1.4.6. Ejercicios de utilidad profesional, adiestrando las aptitudes de base para diferentes especialidades.

2. El Núcleo Deportivo se ocupa de:

2.1. La enseñanza y práctica deportiva generalizada:

Atletismo, baloncesto, balonmano, fútbol, boleibol y otros.

Para el alumnado femenino:

Atletismo, baloncesto, balonmano, boleibol, natación, hockey y otros.

2.2. La enseñanza y práctica deportiva especializada.

Consistirá en la práctica de un deporte libremente escogido por el alumno de las especialidades ofrecidas por el profesor.

2.3. La creación de hábitos hacia la formación de grupos deportivos:

Participación de los alumnos en la organización de campeonatos internos y externos.

3. El Núcleo de Aire Libre se ocupa de:

3.1. Realización de marchas por cualquier medio (a pie, piragua, esquí, etc.) y en todo tipo de terrenos (preferentemente montaña).

3.2. Realización de acompadas de todo tipo (acordes siempre con los medios disponibles).

3.3. Especialización en deportes de Aire Libre de acuerdo con las posibilidades de la zona de ubicación del Centro y de este mismo (escalada, esquí, piragüismo, espeleología, etc.).

3.4. Competiciones de deporte de orientación:

Como norma de conducta cabe señalar que la práctica de estas actividades solo puede realizarse en fines de semana o periodos vacacionales. Por ello y por la especialización a que habrá de llegarse en esta etapa educativa, parece lo más conveniente realizar la práctica de estas actividades con carácter voluntario y en régimen de autogobierno por parte de los alumnos, fomentando el profesorado la creación de grupos dedicados a estas especialidades y siempre de acuerdo con las posibilidades del Centro.

Es necesario no obstante que el profesorado programe al menos una actividad al trimestre en la que tomen parte alumnos no incluidos en estos grupos y se les lleve por tanto a un mínimo conocimiento de la naturaleza. Para este último tipo de actividades generales recomendadas son la marcha y acampada y las competiciones de deporte de orientación.

Nota.—Los contenidos de estos núcleos se reparten en los tres cursos atendiendo al grado de desarrollo de las cualidades físicas y de las habilidades deportivas de los alumnos, así como del dominio que tengan de las reglas del juego.

## 2. *Area de Organización de la Empresa*

### ORGANIZACION EMPRESARIAL ECONOMICA Y ADMINISTRATIVA

#### Primer curso

La Empresa.—Qué es la Empresa. Elementos esenciales. Algunas clases de Empresas. Sistemas capitalistas. Algunas consecuencias derivadas de esta organización. Reforma de la Empresa capitalista. Autofinanciación. Cooperativas.

La Empresa y sus funciones.—Función comercial, técnica, y social. La información en la Empresa. Función administrativa. Teoría de Henri Fayol. Tareas de dirección. Función directiva. Teoría de Octave Gelinier.

Planificación y previsión.—La Planificación. Conocimientos de los hechos. Políticas. Objetivos. Programas. Presupuestos. Elaboración de la planificación.

Estructura de responsabilidades, en la Organización.—La estructura. Sus niveles. El ámbito de supervisión. El organigrama.

La Estructura en la Empresa.—Estructura lineal, funcional, de línea-staff. Estructuras derivadas de la línea-staff. Estructura de agrupación por áreas, divisional y mixtas.

#### Segundo curso

Programación y control de la actividad.—Conceptos generales. Planeamiento y control de avance. Preparación del trabajo y distribución. Programación y lanzamiento. Control de existencias. Planificación y control de útiles de trabajo.

Estudios de costos.—Conceptos fundamentales de costos. Sistemas de costos. El costo y su control.

Mejora de métodos.—Objetivos y etapas. Gráficos. Diagramas. Movimientos en el lugar de trabajo.

Tiempos.—Estudio de tiempos. Técnicas de cronometraje. Concepto de actividad. El tiempo tipo.

Valoración y remuneración del Salario.—El salario. Sistemas de valoración del puesto de trabajo. Sistemas de salarios.

### SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

#### Primer curso

Los riesgos profesionales.—Alteraciones y modificaciones del ambiente, provocadas por el trabajo. El trabajo como origen del riesgo profesional.

Los daños profesionales.—Clasificación de los daños profesionales: El accidente de trabajo, la enfermedad profesional, la fatiga, la insatisfacción, el envejecimiento prematuro.

Las técnicas de lucha.—Seguridad, Medicina del Trabajo, Higiene Industrial, Ergonomía, Psicología, Política social.

Seguridad científica. Teoría de la causalidad.—Modalidades de la seguridad. El accidente de trabajo: Definición legal, definición desde el punto de vista de la Seguridad. La teoría de la causalidad. El factor material y el factor humano.

La economía de la Seguridad.—Los accidentes de trabajo en España: su repercusión económica. El coste de los accidentes de trabajo para la Empresa. Métodos para su valoración: Método de Heinrich, método de Simonds, método de los elementos de producción. Repercusiones humanas y sociales.

Responsabilidades legales.—Definición de responsabilidad. Responsabilidad y obligaciones del empresario: Administrativa civil y penal. Responsabilidad y obligaciones del personal directivo, técnico y mandos intermedios. Responsabilidad y obligaciones de los operarios.

Investigaciones de accidentes.—Técnicas de investigación de accidentes. La notificación: Accidentes que hay que notificar. Quién debe hacer la notificación, cómo se ha de notificar. El registro de accidentes. La investigación. La localización de riesgos.

Inspecciones de seguridad.—Distintas modalidades de la Inspección de seguridad. Planteamiento de la Inspección de seguridad, metodología de la Inspección. Lista de verificación de riesgos. Informe y valoración.

Estadísticas para la seguridad.—Accidente de trabajo con baja. Accidente de trabajo sin baja. Incapacidad e invalidez. Índice de frecuencia, índice de gravedad. Otros índices. Índice de seguridad, duración media de incapacidades, tasa de incidencia.

Normas de seguridad.—Utilidad de las normas de seguridad. Las normas como aplicación de la reglamentación oficial. Clasificación de las normas de seguridad. Características de las normas. Mecanismo normalizador. Divulgación y conocimiento de las normas.

## Segundo curso

Defensa y resguardos.—La protección de la maquinaria. Partes de las máquinas que necesitan resguardos: Punto de operación, transmisión, piezas dotadas de movimiento. Clases de defensas y resguardos. Otros dispositivos de seguridad.

La protección personal.—Condiciones que debe reunir el equipo de protección. Selección del equipo adecuado, utilización y conservación. Clasificación del material de protección personal: La ropa de trabajo, protección de la cabeza, aparato visual, aparato auditivo, extremidades superiores e inferiores, sistema respiratorio.

Orden y limpieza. Color y señalización.—Orden y limpieza de los locales de trabajo. El color en la industria. Colores de seguridad: Principios generales para su aplicación. El color en el equipo de protección personal. Señalización: Señales y rótulos de seguridad.

Riesgos eléctricos.—Factores que influyen en el efecto eléctrico. Tipos de contactos eléctricos. Medidas de seguridad: Informativas y de protección. La electricidad estática. Riesgo en los trabajos con alta tensión. Primeros auxilios en caso de accidentes eléctricos.

Riesgos en las operaciones de manutención.—Operación que requiere el desplazamiento de materiales. Levantamiento manual con medios mecánicos. Transporte manual con medios mecánicos.

Riesgos de incendios.—El proceso de combustión. Prevención básica contra incendios: Sistemas de detección y alarma. Clasificación de los distintos tipos de fuegos. Equipo y medios de extinción.

Riesgos específicos de la actividad.—Estudio de los riesgos propios de la actividad. Métodos preventivos de concreta aplicación. Organización de la Higiene y Seguridad en la actividad correspondiente. Preceptos reglamentarios específicos.

Primeros auxilios en caso de quemaduras, hemorragias y fracturas.—Quemaduras. Concepto. Aplicación de primeros auxilios. Hemorragias. Concepto. Tratamiento local. Tratamiento general. Fracturas. Concepto. Síntomas apreciables por el socorredor. Sistemática general de actuación.

Asfixias. Respiración artificial.—Anatomía y fisiología elemental del aparato respiratorio. Situaciones de asfixia. Actuación del socorredor. Captación y transporte, comprobación de la situación, colocación de la víctima, práctica de la respiración artificial, masaje cardíaco externo.

Transporte de accidentados y enfermos.—Justificación del transporte. Técnica. Medios materiales para el transporte. Normas especiales para el traslado de diversos tipos de accidentados, con especial referencia a los traumatismos de columna vertebral.

## LEGISLACION

Derecho del Trabajo: Concepto y evolución histórica.—Caracteres especiales.—La cuestión de su denominación.—El Trabajo como objeto del Derecho del Trabajo.—Constitucionalización del Derecho del Trabajo.

Fuentes de la relación laboral.—Fuentes comunes a otras ramas del Derecho.—Fuentes específicas del Ordenamiento laboral.—Jerarquía normativa.

La Administración laboral española.—El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.—Entidades Gestoras y Servicios Comunes de la Seguridad Social.—Organismos Internacionales del Trabajo.

La relación individual del Trabajo.—Ambito de aplicación.—Elementos y eficacia del Contrato de Trabajo.—Modalidades del Contrato de Trabajo.

Contenido del Contrato de Trabajo.—Período de prueba.—Duración del Contrato de Trabajo.—Derechos y deberes derivados del mismo.—Tiempo de Trabajo.

El Salario.—Salario mínimo interprofesional.—Gratificaciones extraordinarias.—Garantías del salario.—El Fondo de Garantía salarial.

Suspensión del Contrato de Trabajo.—Extinción del Contrato de Trabajo.—Consideración especial del despido.

El Derecho de representación colectiva.—Organos de representación: Delegados de personal y Comité de Empresa.—Garantías.—Procedimiento electoral.—El Derecho de reunión.

Los Convenios colectivos: Concepto y contenido.—Tramitación, aplicación e interpretación.—Adhesión y extensión.

Concepto de Seguridad Social.—Antecedentes históricos, con especial referencia al sistema español.—Régimen general: Campo de aplicación, afiliación y cotización.—Regímenes especiales.

La acción protectora en el Régimen general de la Seguridad Social.—Requisitos generales del derecho a las prestaciones y alcance de la responsabilidad empresarial.—Asistencia sanitaria.—Incapacidad laboral transitoria.—Invalidez.—Jubilación.—Muerte y supervivencia.—Protección a la familia.

Política de empleo.—Sistema de protección por desempleo.—Obligaciones de las empresas y los trabajadores en materia de empleo.

Conflictos individuales de trabajo: Concepto y clasificación.—Autoridad o Tribunal competente.—El Procedimiento laboral: Procesos ordinarios y especiales.

Recursos contra las Resoluciones de las Autoridades laborales.—Recursos de Reposición, Suplicación y Casación.—Recurso en interés de la Ley.—Recurso de aclaración.—Recurso de Revisión.—Recurso de Queja y Responsabilidad.

Conflictos colectivos de Trabajo.—La Huelga en el Derecho español: Antecedentes y régimen jurídico vigente.—Cierre patronal.

### 3. Area de Conocimientos Tecnológicos y Prácticos (\*)

\* La numeración que figura junto al título de las distintas especialidades corresponde a los siguientes conceptos:

1.ª cifra.—Grado de Formación Profesional.

2.ª cifra.—Número de cursos del Plan de Estudios, según se imparta por el Régimen General o por el sistema de Enseñanzas Especializadas.

3.ª cifra.—Número de orden de la rama, en el Primer Grado.

4.ª cifra.—Número de la especialidad, dentro de la rama.

## RAMA DEL METAL

### Especialidad en fabricación mecánica

(2.2.4.1.)

#### Objetivos

El Técnico Especialista en Fabricación Mecánica debe conocer las técnicas para la utilización económica de las máquinas herramientas, los procesos de trabajo, rendimientos de taller, proyectos de fabricación, planificación de la producción y de aquellas otras técnicas relacionadas con la producción masiva.

El programa completo del Area de Conocimientos Tecnológicos y Prácticos, contiene las materias necesarias para el conocimiento de las técnicas y métodos concretos de la especialidad de Fabricación Mecánica y de su fundamento científico y se instrumenta de forma que ofrece un primer curso básico de iniciación de carácter general y un segundo de ampliación y consolidación de los conocimientos recibidos en el primero y permitiendo el sistema de superaciones parciales.

#### Contenidos

Los contenidos de los cuestionarios están realizados de tal forma que se complementan los correspondientes a las materias de Tecnología, Técnicas Gráficas y Prácticas.

#### Orientaciones pedagógicas

Al comienzo de cada curso los profesores del Area de Conocimientos Tecnológicos y Prácticos, deberán redactar conjuntamente los programas concretos de Tecnología y de Prácticas de Taller, Laboratorios, Técnicas Gráficas o de visitas a realizar, al objeto de obtener la mejor armonía secuencial y coordinada de las enseñanzas.

Los cuestionarios de Tecnología de cada curso se han separado en dos partes. Es aconsejable que los mismos se desarrollen paralelamente.

En las enseñanzas teóricas se utilizarán todos los medios audiovisuales y didácticos de que disponga el Centro, siendo manipulados éstos por los propios alumnos.

Las prácticas se realizarán después de haber completado las enseñanzas correspondientes en la clase de Tecnología.

Estas prácticas coordinadas se llevarán a efecto en el taller, laboratorio, aula de dibujo, gabinete o lugar en que la misma se desarrolle más adecuadamente.

En las prácticas de taller se atenderá más a la preparación de la máquina y a la observación y conocimientos de los procesos, que a la perfección de las operaciones de mecanizado.

Durante el segundo curso se organizará la enseñanza de tal forma que se asemeje a la realidad industrial, tanto de las oficinas de preparación de trabajo, como de las oficinas de estudio y de los talleres.

Debe confeccionarse un cuadro analítico de los programas para deducir la marcha y el proceso de los mismos.

## CUESTIONARIOS

### Primer curso

#### *Tecnología*

#### 1. *Tecnología Mecánica*

Conocimiento de materiales.—Clasificación.—Propiedades mecánicas.—Formas comerciales.—Nociones de Resistencia de materiales.—Ensayos mecánicos.—Tratamientos térmicos.

Tecnología del corte de los metales.—Materiales de las herramientas.—Geometría del filo.—Características.—Estudio económico del corte: Velocidad, fuerza y potencia.—Tiempos de mecanizado.—Desgaste de la herramienta.

Lubricantes y refrigerantes.—Clases.—Refrigeración de las herramientas de corte.—Mantenimiento ordenado de la máquina.

Trazado.—Trazado al aire de piezas asimétricas.—Ejes y planos de simetría.—Ejes y planos de referencia.

Metrología y verificación.—Unidades de medidas.—Calibres fijos y graduables.—Micrómetros especiales.—Calibres de doble corredera y otros de posible utilización.—Medición y verificación de ángulos, conos, roscas y ruedas dentadas.—Fundamentos y aplicaciones de los aparatos aptos, neumáticos y eléctricos-electrónicos.—Verificación de superficies.—Errores de los instrumentos de medida.—Errores de procedimiento.

Ajustes y tolerancias.—Intercambiabilidad.—Sistema de tolerancias ISO.—Calidad de tolerancia.—Precisión de la tolerancia.—Ajustes recomendados por ISO.

Accionamiento hidráulico.—Principios fundamentales.—Bombas, válvulas, distribuidores, pistones, cilindros.—Accesorios.—Acumuladores.—Simbolización.—Circuitos hidráulicos.

Accionamiento neumático.—Principios fundamentales.—Cilindros válvulas. Elementos auxiliares.—Compresores.—Simbolización.—Circuitos neumáticos.

Accionamiento eléctrico.—Principios fundamentales.—Motores, enganche. Conductores.—Contratores.—Elementos auxiliares.—Simbolización.—Instalaciones.—Protecciones.

Montajes de mecanizado.—Amarre, posicionamiento y guía.—Principales tipos de montaje de mecanizado.—Construcción de útiles.

## 2. Máquinas herramientas para trabajos generales.

Máquinas.—Clasificación.—Generalidades.

Medios de unión.—Robonado.—Pernos.—Chavetas.—Tornillos y tuercas.—Roscas.

Organos de máquinas.—Arboles.—Cojinetes.—Rodamientos.—Acoplamientos.—Trinquetes.—Correas.—Poleas.—Cadenas.—Ruedas de cadenas.—Excéntricas.—Levas.—Resortes.—Ruedas de fricción.—Ruedas dentadas: cilíndricas, cónicas, helicoidales.—Mecanismo de biela y manivela.

Aplicaciones de los engranajes.—Trenes de ejes fijos.—Cambios de velocidades.—Trenes de ejes giratorios.—Cadenas cinemáticas.

El torno, la fresadora, la mandrinadora, el taladro y las cepilladoras. Terminología normalizada.—Características constructivas y de trabajo.—Organos reguladores y de accionamiento.—Accesorios.

Herramientas de corte.—Materiales utilizados en la construcción de herramientas.—Formas normalizadas y de perfil constante.—Afilado de las herramientas.—Posicionamiento de las mismas en la máquina.

Velocidad de corte.—Elección de las velocidades, avances y profundidad de corte.—Principales factores que determinan las características de corte.—Potencia.

Trabajos en máquinas.—Torneado, fresado, mandrinado, taladrado y cepillado.—Técnicas de las operaciones básicas.—Montaje de piezas.—Operaciones asociadas.

Torneado cónico.—Diversos procedimientos de efectuarlos.—Control durante el mecanizado.

Roscado.—Técnicas para los diversos casos de roscado.—Cálculos tecnológicos correspondientes.

Tallado de engranajes rectos, helicoidales, sin fin y cónicos.—Cálculos dimensionales simples.—Divisores, métodos de división.

Tallado de hélices y levas.—Técnicas y cálculos tecnológicos.

## *Técnicas de expresión gráfica*

Generalidades.—Útiles de dibujo.

Trazados profesionales.—Trazados con plantillas.

Problemas geométricos.—Ángulos, perpendiculares, paralelas, triángulos, cuadriláteros.—Proporcionalidad, escalas.—Circunferencias, tangencias.—Polígonos regulares.—Construcciones geométricas.

Curvas planas.—Clasificación, características.—Trazado de curvas cónicas y curvas cíclicas.

Sistemas de representación en el espacio.

Sistema diédrico.—Representación de puntos, rectas y planos.—Intersección de rectas y planos.—Posiciones relativas de rectas y planos; distancias.—Abatimientos, cambios de plano y giros.—Representación, secciones planas y desarrollo de poliedros, prismas, pirámides, conos, cilindros y esfera. Intersecciones de superficies.—Hélices y helicoides.

Representación en perspectivas caballera e isométrica.

Normalización.—Representación de líneas.—Rotulación.—Rayado de materiales.—Representación de roscas, muelles y elementos de máquinas.—Representación esquemática de ruedas dentadas.—Símbolos eléctricos fundamentales.—Símbolos de instalaciones hidráulicas y neumáticas.

### *Prácticas*

Operaciones a mano.—Banco de trabajo.—Herramientas.—Limado.—Cinzelado.—Aserrado.—Rasquetado.—Ensamblés.—Ajustes.—Montajes.—Remachado.—Roscado.

Trazado.—Herramientas.—Preparación de las piezas.—Trazado y graneteado.—Trazado plano.—Trazado al aire.

Operaciones en máquinas auxiliares.—Sierras.—Taladradoras.—Muelas.—Limadoras.

Medición y verificación.—Empleo de instrumentos elementales.—Empleo de calibres fijos y regulables.—Micrómetros especiales.—Calibres de doble corredera.—Ejercicios de medición de longitudes, ángulos, conos, roscas y ruedas dentadas.—Medición con aparatos ópticos neumáticos y eléctricos-electrónicos.—Ejercicios de verificación de superficies.

Ejercicios de ensayos mecánicos y de tratamientos térmicos.

Operaciones en máquinas.—Operaciones básicas y asociadas en las máquinas estudiadas en Tecnología.—Montaje de piezas y herramientas.—Selección de velocidades de corte y avances.—Fichas de posibilidades de máquinas.

Mediciones en máquinas.—Velocidad, fuerza, trabajo, potencia.—Aparatos empleados.—Capacidad de producción.

Verificación de una máquina dando cuadro de resultados.

Conservación y engrase de las máquinas estudiadas, realizando el cuadro de engrase.

## **Segundo curso**

### *Tecnología*

#### *1. Máquinas herramientas especializadas.*

Trabajo por abrasión.

Rectificadoras.—Clasificadoras y órganos fundamentales.—Descripción y utilización de las fresadoras universales.

Muelas abrasivas.—Composición, características y utilización.—Elección de la muela apropiada.—Precauciones en su utilización.

Afilado de herramientas.—Posicionamiento de las herramientas y forma de efectuarlo.—Cálculos para obtener los ángulos de afilado.

Trabajos especiales.—Rectificado de pertites. Lapeado.

Punteadoras.—Descripción y utilización de la mismas.—Trabajo por coordenadas.

Tornos de producción en serie.—Idea del funcionamiento y posibilidades de los tornos copiadores, revólver y automáticos.

Talladora de engranajes.—Idea general de los sistemas de tallado.—Máquinas y herramientas utilizadas.—Tallado con fresa madre.

Brochadoras.—Descripción y utilización de la misma.

Unidades autónomas de mecanizado.—Componentes de una unidad.—Máquinas para mecanizado automático.—Máquinas de mesa fija o giratoria. Máquinas.—Máquinas *transfert*.

Mecanización sin contacto directo con la herramienta.—Mecanizado por electroerosión.—Máquinas utilizadas.—Mecanizado por ultrasonido.—Máquinas utilizadas.

## 2. Organización de la fabricación mecánica.

Organización de un taller mecánico.—Edificio.—Instalaciones.—Secciones básicas de un taller mecánico.—Oficina de estudios.—Sección de fabricación. Almacenes.—Entretrenimiento y transportes.—Secciones complementarias.

Procedimientos de conformación de los materiales.—Formas moldeadas. Forjadas.—Trabajos de chapa.—Construcción soldada.—Formas mecanizadas. Conformaciones especiales.

Análisis y métodos de los trabajos.—Los servicios de preparación del trabajo.—Proceso de mecanizado.—Hojas de instrucciones.—Estudios comparativos de las técnicas de mecanizado.

Estudio de tiempos de ejecución.—Cálculo de los tiempos elementales de corte.—Limitaciones de la herramienta y de la potencia.—Ejecución de tablas de tiempos elementales en las máquinas.—Simplificación del trabajo.—Normalización de tiempos y movimientos.—Cuaderno-máquina.

Aplicaciones.—Procesos de mecanizado para un trabajo unitario y un trabajo en serie.—Procesos de fabricación utilizando distintas máquinas.

Presupuestos de trabajos realizados en el taller.—Materiales.—Mano de obra.—Desgase de herramientas.—Máquinas.—Energía.—Gastos generales.—Estudio comparativo de precio unitario entre diversos lotes de una misma pieza.—Valoración de tareas.

Planificación y control de la fabricación.—Sistemas de ficheros.—Almacenes.—Ficheros de materiales, herramientas, montajes, máquinas.—Carga de máquinas.—Gráfico de Gaut y otros.—Tableros murales.—Planchas.—Control del progreso del trabajo.

Expediente de fabricación.—Factores que intervienen.—Documentos.—Descripción, cálculos, planos, presupuestos.—Aplicación completa a diversos casos.

### *Técnicas de expresión gráfica*

Generalidades.—El puesto de trabajo.—Equipo del delineante.

Normalización.—Vistas, cortes, roturas.—Acotación.—Como, conicidad, inclinación.—Indicaciones de tolerancias.—Signos de mecanizado.—Formatos. Plegados de planos y archivo.

Dibujo técnico.—Concepción de una pieza.—Croquizado de órganos de máquinas.—Dibujos a escalas.—Realización de conjuntos y despieces (partiendo de una pieza o de una perspectiva).

Trazado de roscas, ruedas dentadas, levas y excéntricas.—Dibujos de piezas moldeadas, soldadas o mecanizadas.

Trazados especiales.—Gráficas, diagramas, organigramas.—Esquemas de circuitos hidráulicos, neumáticos, eléctricos y cinemáticos.—Representación simplificada.—Ejercicios.

La oficina de estudios.—Organización.—Equipo material.—Sus relaciones con el servicio de preparación de trabajo y con los talleres.

Proyecto de fabricación mecánica.—Elección de formas mecanizadas.—Documentos de fabricación: Descripción, cálculo, plano, manejo de tablas,

presupuesto.—Proyecto sencillo de piezas mecanizadas.—Proyecto de montajes de mecanizado.—Expediente de fabricación.—Ejercicios.

Interpretación de planos.—Lectura de planos.—Normas de modificación. Ejercicios.—Reproducción de documentos.—Máquinas y aparatos.—Aplicaciones.—Ejercicios.

### *Prácticas*

Metrología.—Manejo de los instrumentos de medida y verificación.

Operaciones a máquina.—Operaciones básicas y asociadas en las máquinas estudiadas en tecnología.—Montaje de piezas y herramientas.—Selección de velocidades de corte y avances.

Preparación de máquinas.—Preparación completa del torno, fresa, mandrinadora y rectificadora para un trabajo dado.

Determinación experimental de la utilización económica de la herramienta de corte, con diverso material.—Ejecución de tablas de velocidades de corte.

Construcción de tablas de tiempos elementales de corte en máquina.—Realización de cronometrajes y redacción de hojas de cronometrajes.

Ejecución de la ficha completa de una máquina.—Redacción del cuaderno máquina.

Construcción de gráficos de control de carga de máquinas.

Rellenado de fichas de almacén.

## **RAMA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA**

### **Especialidad: (2.2.5.1) Operadores de Cuadro y Automatismos**

#### **Orientaciones metodológicas**

Se pretende dar al futuro titulado en esta especialidad unas enseñanzas generales que le permitan desempeñar cargos de operador de cuadro y control de máquinas y sistemas de automatismos, cuya misión no es realizar los montajes, sino manipular y gobernar los equipos, con conocimiento de los circuitos y sistemas.

El área tecnológica está pensada de forma que le sirvan de base para poder asimilar las enseñanzas previas para ocupar diversos puestos de trabajo. Es fundamental, además de unos conocimientos técnicos, una cierta habilidad manual y de diseño y por supuesto la capacidad suficiente para interpretar circuitos y piezas y poder verificarlos.

La profundidad y la extensión en el desarrollo de los temas deberá ser lo más uniforme posible, teniendo siempre presente los objetivos a alcanzar.

Los ejercicios de prácticas de taller se orientarán al diseño, comprobación y detección y averías, más que a la propia labor de montaje.

Será interesante que los alumnos realicen visitas programadas a Centros o Empresas cuyas actividades estén relacionadas con la especialidad.

Finalmente, es fundamental que el taller sea realmente taller-laboratorio de forma que la base fuerte sea el ensayo de los circuitos diseñados y estudiados en Tecnología y representados en la clase de Técnicas de Expresión Gráfica.

### **PRIMER CURSO**

#### **Electrotecnia general**

##### *Corrientes alternas*

Generación de corriente alterna: Tipos. Corrientes alternas senoidales. Estudio de una función alterna senoidal. Valores fundamentales de una corriente alterna senoidal. Representación cartesiana y vectorial de una señal alterna senoidal. Observación de señales alternas en el osciloscopio.

### *Circuitos de corriente alterna*

- Circuitos con resistencia ohmica: Estudio y representación de  $U$  e  $I$ .
- Circuitos con inductancia pura: Estudio y diagramas de  $U$  e  $I$ .
- Circuitos con capacidad: Estudio y diagramas de  $U$  e  $I$ .
- Circuitos combinados: Estudio y diagramas
- Resonancia: Tipos, efectos y diagramas. Corrección del factor de potencia con condensadores: Cálculo

### *Corrientes polifásicas*

Sistemas de corriente alterna: Bifásico, trifásico y hexafásico. Acoplamientos estrella y triángulo de sistemas trifásicos: Estudio y aplicaciones. Desequilibrios en los sistemas trifásicos.

### *Máquinas de corriente continua rotativas*

Dinamo: Principio de funcionamiento y construcción. Tipos de dinamos según su excitación: características de cada uno. Acoplamiento de generadores de corriente continua: reparto de cargas. Motores de corriente continua. Principio de funcionamiento y propiedades. Tipos de motores de corriente continua según su excitación: propiedades y aplicaciones.

### *Máquinas de corriente alterna rotativas*

Alternadores: Constitución y características. Acoplamiento y reparto de cargas en los alternadores.

Campos giratorios. Velocidad de sincronismo. Principio de los motores de corriente alterna trifásicos. Velocidad de giro. Deslizamiento. Motores de jaula de ardilla. Motores de rotor bobinado. Arranque de motores trifásicos. Motores monofásicos de corriente alterna: Tipos y principios de funcionamiento. Motor síncrono: Propiedades y utilización industrial.

### *Máquinas de corriente alterna estáticas*

Transformadores: Principio de funcionamiento. Características de los transformadores. Transformadores trifásicos: Conexión y acoplamiento. Construcción de transformadores. Propiedades de los elementos constituyentes de un transformador. Autotransformadores: Principio y propiedades. Utilización de los autotransformadores. Transformadores de medida: De tensión y de intensidad.

### *Convertidores rotativos*

Grupos motor-generador: Tipos. Conmutatrices: Principio de funcionamiento y utilización.

### *Convertidores estáticos*

Ignitrón: Principio y funcionamiento. Tiratrón: Principio y funcionamiento. Aplicaciones del tiratrón. Diodo semiconductor: Principio y características. Rectificadores de selenio y de óxido de cobre: Principio y características. Diodos de germanio y de silicio. Circuitos de rectificación con diodos. Transistor: Principio y propiedades. Tiristor: Principio, propiedades y aplicaciones. Onduladores: Principios y tipos.

### *Técnicas y aparatos de medida*

Aparatos de medida: Clasificación y tipos. Voltímetro. Vatímetros: Monofásicos y trifásicos. Vatíhrímetros: Fundamento y tipos. Varihorímetros. Frecuencímetros. Ohmetros. Polímetros. Fuentes de medida de corriente continua y corriente alterna. Osciloscopio de rayos catódicos, Megger, etc.

### *Técnicas de iluminación*

Luz: Naturaleza y unidades. Tipos de fuentes luminosas industriales: Propiedades y principio de cada tipo. Circuitos y accesorios de cada tipo de focos

luminoso. Cálculo de una iluminación. Alumbrado luminiscente publicitario: Tipos y equipos.

#### *Amplificadores magnéticos*

Reactancias saturables: Principio y tipos. Amplificadores magnéticos: Principio y tipos. Utilización de los amplificadores magnéticos.

#### *Alimentación de receptores*

Acometidas: Aéreas y subterráneas. Cálculo de una acometida. Forma de realizar una acometida: Elementos auxiliares. Presupuesto de una acometida sencilla. Conductores utilizados en las acometidas y líneas.

#### *Protección de circuitos y máquinas*

Relés de protección: Tipos y fundamentos. Protección diferencial. Puesta a tierra: Principio y elementos.

### **Técnicas de expresión gráfica**

#### *Corrientes alternas monofásicas*

Representación de funciones senoidales en forma cartesiana y vectorial. Representación de circuitos con resistencias, autoinducción y capacidades con su correspondiente diagrama vectorial a escala. Resolución gráfica de circuitos serie, paralelo y mixtos de corriente alterna.

#### *Corrientes alternas trifásicas*

Sistemas trifásicos estrella triángulo: Representación cartesiana y vectorial. Representación gráfica, conexión y resolución de la medida de potencias por el método de los dos vatímetros.

#### *Máquinas de corriente continua rotativas*

Representación normalizada de los distintos tipos de máquinas. Esquemas de montaje. Representación de máquinas para folletos y catálogos. Despieces de máquinas rotativas de corriente continua.

#### *Máquinas de corriente alterna rotativas*

Representación normalizada de los distintos tipos de máquinas. Esquemas de montaje. Representación de máquinas para folletos y catálogos. Despiece de máquinas rotativas de corriente alterna.

#### *Máquinas de corriente alterna estáticas*

Representación normalizada de transformadores y autotransformadores. Esquemas de conexión y diagramas vectoriales. Despieces de transformadores y autotransformadores.

#### *Convertidores rotativos*

Representación normalizada y esquemas de montaje de grupos convertidores rotativos. Representación de acoplamientos elásticos.

#### *Convertidores estáticos*

Representación normalizada de ignitrones, tirantrones, diodos, transistores, tiristores, etc. Representación de montaje y circuitos principales. Representación de elementos acotados para catálogos y folletos.

#### *Técnicas y aparatos de medida*

Representación normalizada de aparatos de medida. Esquemas de conexión. Representación de aparatos de medida seccionados y despieces.

### *Técnicas de iluminación*

Representación normalizada de fuentes luminosas. Esquemas de montaje. Distribución de luminarias en un local. Representación acotada de accesorios de fuentes luminosas.

### *Amplificadores magnéticos*

Representación normalizada. Esquemas de montaje. Despieces y secciones.

### *Alimentación de receptores*

Representación de acometidas con todos los elementos que la componen. Representación unifilar. Representación de elementos auxiliares y de protección: Despieces.

### *Prácticas*

- Reconocimiento de aparatos de medida según los símbolos.
- Contrastación de aparatos de medida.
- Medida de resistencia con aparatos elementales.
- Medida de F. E. M. y resistencias internas.
- Transformación de galvanómetro en voltímetro y amperímetro.
- Medida de capacidades con V. y A.
- Medida de potencias en corriente continua.
- Comprobaciones sobre la Ley de Joule.
- Observación de espectro magnético.
- Medidas en campos electromagnéticos: Espectros y magnitudes.
- Medida de F. E. M. inducidos.
- Medida de coeficientes de autoinducción e inducción mutua.
- Medida de pérdidas en los circuitos magnéticos.
- Observación y medida de señales en el osciloscopio.
- Medidas en circuitos de corriente alterna monofásica.
- Medidas en circuitos trifásicos.
- Medidas de magnitudes con puentes de medida.
- Obtención de curvas características de máquinas de corriente continua.
- Acoplamiento de generadores de corriente continua.
- Obtención de curvas características de máquina de corriente alterna.
- Medidas y ensayos de transformadores.
- Montaje de máquinas de corriente continua.
- Montaje de máquinas de corriente alterna.
- Montaje de focos luminosos.
- Instalación de acometidas con protecciones.
- Medidas de aislamiento y rigidez dieléctrica.
- Medida de toma de tierra.
- Montaje y medidas sobre convertidos estáticos.

## SEGUNDO CURSO

### TECNOLOGÍA ELÉCTRICA

#### Automatismo

##### *Automatismo eléctrico*

Relés: Tipos y constitución. Contactores: Tipo y constitución. Temporizadores: Tipos y constitución. Pulsadores. Utilización de Relés, contactores y temporizadores. Circuitos prácticos. Señalizaciones acústicas y luminosas. Programadores de máquinas eléctricas.

##### *Iniciación a la electrónica*

Tubos de rayos catódicos. Elementos y partes que lo componen. Oscilógrafo de rayos catódicos. Observación de señales. Medida de tensiones. Me-

dida de intensidades. Medida de frecuencias. Determinación de las vibraciones de una máquina. Determinación de las características magnéticas de materiales ferrosos.

#### *Válvulas de gas*

Tiratrón: Características de control. Tiratrón tetrodo: Característica de ignición. Control de polarización. Control horizontal y vertical. Rectificadores controlados. Conexión en paralelo inverso.

#### *Válvulas de cátodo líquido*

Válvula rectificadora de Cooper-Heitt. Rectificadores de gran potencia. Ignitrón. Circuitos con ignitrones. Interruptores electrónicos. Excitrón.

#### *Emisión fotoeléctrica*

Célula fotoeléctrica de vacío y de gas. Circuitos básicos de células fotoeléctrica. Aplicación de las células fotoeléctricas.

#### *Semiconductores*

Semiconductores intrínsecos. Unión P-N. Características estáticas. Puentes de rectificación monofásicos y polifásicos.

#### *Rectificadores*

Rectificadores de óxido de cobre. Rectificadores de Selenio. Rectificadores de unión por difusión. Rectificadores por contacto puntual. Circuitos rectificadores.

#### *Resistores*

Resistores NTC. Resistores LDR. Resistores VDR. Diodos Zener. Fotorresistores. Pilares solares.

#### *Transistores*

Estudio de los transistores. Circuito equivalente de un transistor. Transistores NPN. Polarización de Transistores. Aplicaciones de los transistores.

#### *Tiratrones*

Diodos PNP. Tiradores PNP de silicio. Rectificadores controlados. Interruptores con tiratrones PNP.

#### *Tiristores*

Aplicaciones del tiristor para la regulación y control de máquinas de corriente continua. Regulación y control de máquinas de corriente alterna con tiristores. Aplicaciones prácticas.

#### *Relés estáticos*

El transistor como interruptor estático de control. El tiristor y el triac como interruptores estáticos de potencia. Circuitos puerta. Circuitos NAND y NAND. Temporización a la excitación y a la desexcitación.

#### *Circuitos encapsulados*

Circuitos Norbit: Características. Aplicaciones prácticas.

#### *Circuitos integrados*

Generalidades y propiedades. Aplicaciones prácticas.

#### *Centrales de producción de energía eléctrica*

Centrales hidráulicas. Presas: Tipos. Turbinas: Tipos y características. Alternadores. Excitadores. Control de una central.

Centrales térmicas. Producción de calor. Turbinas: Tipos y características. Alternadores. Control de una central.

Centrales atómicas. Reactor. Turbinas. Alternadores. Control de una central nuclear.

#### *Centros de distribución de energía eléctrica*

Playas de transformación de una central. Playas de distribución de zona. Estaciones transformadoras de alimentación a ciudades. Estaciones transformadoras secundarias. Estaciones transformadoras particulares de talleres, fábricas y centros de gran consumo en general.

#### *Aparellaje de alta y media tensión*

Bornes de salida de alternadores y transformadores. Pasamuros: Empalmes. Aisladores. Torres y soportes. Seccionadores. Conmutadores. Fusibles de alta tensión. Relés de alta tensión, etc.

Seguridad en el trabajo. Primeros auxilios.

### TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA

#### *Automatismo eléctrico*

Representación normalizada de relés, contactores, temporizadores, etc. Esquemas de circuitos prácticos de aplicación. Representación de estos automatismos. Despieces de algunos de ellos.

#### *Iniciación a la electrónica*

Circuito de un osciloscopio o parte de él. Esquemas de montaje para aplicaciones fundamentales. Despieces de algún elemento auxiliar.

#### *Válvulas de gas*

Representación normalizada y principales circuitos de utilización. Representación acotada de zócalos.

#### *Emisión fotoeléctrica*

Representación normalizada y principales circuitos de utilización. Representación acotada de elementos auxiliares.

#### *Semiconductores y rectificadores*

Puntos de rectificación en media onda. Puentes de rectificación monofásicos en onda completa. Puentes de rectificación trifásicos y hexafásicos. Circuitos de aplicación, protección y control.

#### *Resistores, transistores, tiratrones y tiristores*

Representación normalizada y principales circuitos de aplicación. Representación acotada para manuales y catálogos de fabricación.

#### *Centrales de producción de energía eléctrica*

Representación de presas, turbinas, alternadores y excitatrices. Circuito simplificado de una central hidráulica. Representación de compuertas. Interpretación de esquemas de circuitos de control. Turbinas de vapor. Representación de elementos auxiliares. Interpretación de un circuito o parte de un circuito de control de una central nuclear.

#### *Centros de distribución de energía eléctrica*

Esquema de una red de distribución de energía eléctrica. Esquema de una playa de distribución. Casetas de transformación: Representación de elementos con arreglo al Reglamento vigente. Estaciones transformadoras particulares. Representación acotada de un transformador.

### *Aparellaje de alta y media tensión*

Representación acotada de pasamuros, aisladores, postes, torres, soportes, conmutadores, etc. Seccionado de aparatos de alta tensión.

### *Prácticas*

- Montaje de motores eléctricos con contactores, relés y temporizadores.
- Señalizaciones y alarmas luminosas y sonoras.
- Manejo del osciloscopio de rayos catódicos.
- Montaje y utilización del tiratrón.
- Montaje y utilización del ignitrón.
- Mando de motores con células fotoeléctricas.
- Montaje de puentes de rectificación con distintos elementos.
- Circuitos con transistores: Medidas y utilizaciones.
- Circuitos de regulación de máquinas eléctricas de corriente continua y corriente alterna con tiristores.
- Visitas a centrales eléctricas de distintos tipos.
- Exposición de aparellaje de alta tensión.

## **RAMA QUIMICA**

**Especialidades en Química de laboratorio (2.2.6.1) y Química de la industria (2.2.6.2)**

### *Normas metodológicas*

Intimamente ligada a las exposiciones teóricas deberán ir los componentes prácticos de cada asignatura, de tal forma que a una exposición teórica le siga de forma simultánea la parte práctica.

Así pues las prácticas a impartir debieran ser consecuencia de las programaciones expuestas sin detallarse en una lista, ya que ello comporta múltiples inconvenientes, tales como:

- 1.º Dificultad de disponer de material, en la mayoría de los casos no didáctico y excesivamente caro.
- 2.º La posibilidad de dar cierta prioridad a algunas materias, según las características de la región donde se halle enclavada la escuela, empresas que la rodean y especialización del profesorado.
- 3.º Necesidad de una experiencia mínima de tres o cuatro años para poder seleccionar el material práctico más adecuado, teniendo en cuenta utilidad, precios y prioridades.

La escuela donde se impartan especialidades de la Rama Química deberá mantener una íntima conexión a través del binomio profesor escuela-técnico empresa, para hacer de esta enseñanza una realidad constante de formación de profesionales químicos. También la posible enseñanza en prácticas en la empresa, deberá ir íntimamente sincronizada con la escuela.

## **CUESTIONARIOS**

### **PRIMER CURSO**

#### **Métodos Matemáticos aplicados a la Química**

(Común a todas las especialidades químicas)

- *Conversión de unidades.*

Sistemas de unidades.  
Conversiones de valores numéricos.  
Constantes y grupos adimensionales.

- *Resolución de ecuaciones.*  
Resolución de ecuaciones por procedimiento de tanteo.  
Resolución de ecuaciones simultáneas.  
Ajuste de rectas por el método promedios y mínimos cuadrados.
- *Métodos gráficos.*  
Integración Gráfica. Planimetría.  
Diferenciación gráfica.  
Uso de gráficas logarítmicas y semilogarítmicas.  
Coordenadas polares y papel polar.  
Diagramas triangulares. Abacos y nomogramas.
- *Introducción al Algebra de Boole.*  
Nomenclatura del Algebra de Boole.  
Propiedades esenciales en las operaciones booleanas de base.  
Teorema de Morgan.
- *Algebra primaria de Boole o Algebra Lógica.*  
Funciones características.  
Operaciones lógicas de base.  
Funciones lógicas.  
Formas canónicas.  
Representación de funciones lógicas.  
  
Simplificación de funciones.
- *Introducción a las integrales dobles.*
- *Introducción a las derivadas parciales.*
- *Introducción a las ecuaciones diferenciales.*
- *Introducción a las transformadas de Laplace. Aplicaciones.*
- *Introducción a la estadística aplicada.*

### Físico-Química

(Común a todas las especialidades químicas)

- *Estequiometría.*  
Relaciones de masa en las reacciones químicas.  
Relaciones de volumen en las reacciones químicas.  
Atomo gramo y mol.  
Estado gaseoso. Relaciones de masa y volumen.  
Formas diversas de expresar la composición de mezclas.  
Densidad y peso específico.
- *Estado gaseoso.*  
Teoría cinética de los gases. Gases ideales.  
Energía cinética y velocidad de las moléculas.  
Disociación de gases.  
Mezclas gaseosas. Ley de Dalton y Amagat.  
Peso molecular medio de mezclas gaseosas.  
Gases reales. Ecuaciones modificadas.
- *Disoluciones.*  
Concentraciones molares, normales y molales.  
Mecánica de las disoluciones.  
Teoría de la ionización.  
El disolvente agua. Otros disolventes.
- *Líquidos y presiones de vapor.*  
Estado líquido.  
Vaporización y ebullición.  
Efecto de la temperatura sobre la presión de vapor.

Propiedades del estado crítico. Condiciones reducidas.  
Presiones de vapor de los líquidos no miscibles.  
Presiones de vapor de las disoluciones. Leyes de Raoult.  
Aplicación a las disoluciones de solutos no volátiles. Regla de Duhring.  
Solubilidad de gases. Ley de Henry.  
Reversibilidad de las reacciones. Equilibrio dinámico.  
Principio de Le Chatelier.  
Aplicaciones del principio anterior a diversos tipos de reacciones.  
Constante de equilibrio. Aplicaciones a disoluciones, reacciones entre gases, etc.  
Ionización del agua.  
Ácidos y bases débiles y fuertes  
Hidrólisis.  
Indicadores.  
Producto de solubilidad.  
Formación de iones complejos.  
Velocidad de reacción y equilibrio. Catalizadores.  
Efecto de la presión y la temperatura sobre el equilibrio. Ejemplos diversos.

— *Oxidación y reducción.*

Conceptos de oxidante y reductor.  
Igualación de ecuaciones químicas por el método de ión-electrón.  
Igualación de ecuaciones químicas por el método de grado de oxidación.  
Potenciales de oxidación-reducción. Serie electromotriz.  
Pilas eléctricas.  
Efecto de la concentración sobre el poder oxidante y reductor.  
Efecto de la concentración sobre el potencial de oxidación-reducción.  
Aplicaciones de las pilas: Volta, Daniell, Leclanche y acumuladores de plomo y Nife.

— *Termofísica.*

Calor, trabajo y energía interna.  
Primer principio de la Termocinámica. Consecuencias.  
Entalpía. Cálculo de entalpías.  
Capacidad calorífica. Su variación con la presión y la temperatura.  
Calor latente de fusión.  
Calor latente de vaporización. Regla de Trouton.  
Segundo principio de la Termodinámica. Entropía.

— *Termoquímica.*

Calor de reacción.  
Calor de formación.  
Calor de combustión.  
Energía de enlace.  
Calor de solución.  
Diagramas entalpía-concentración  
Efecto de la presión sobre el calor de reacción.  
Efecto de la temperatura sobre el calor de reacción. Ecuación de Kirchhoff.  
Reacciones adiabáticas.

— *Introducción a la Química orgánica.*

El átomo de carbono.  
Metano y teoría de la estructura.  
Cadenas carbonadas.  
Anillos carbonados.  
Morfología de los compuestos de cadenas y cíclicos.  
Energía y estructura molecular.  
Enlaces dobles y triples.  
¿Cómo y por qué reaccionan las moléculas?  
Valencias parciales a resonancias.

Anillo bencénico.  
Estereoquímica e isomería.  
Clasificación de los compuestos del carbono  
Ideas generales sobre: eterociclos, terpenos, proteínas, hidratos de carbono, colorantes, vitaminas y hormonas, macromoléculas.

## TECNICAS DE EXPRESION GRAFICA

### Especialidad química de laboratorio

- *Repaso de los conocimientos adquiridos en anteriores cursos.*
  - Rotulación.
  - Normalización.
  - Problemas geométricos.
  - Reproducción y archivado de planos, etc.
- *Proyección diédrica. Su aplicación al dibujo industrial.*
  - Visualización de piezas e instalaciones propias de la especialidad.
  - Secciones y líneas de rotura.
  - Representaciones convencionales.
- *Acotación.*
  - Normas fundamentales de acotación.
  - Acotación para el ajuste o montaje de aparatos químicos.
  - Números normales.
- *Diagramas de ejes cartesianas, triangulares, logarítmicos, polares, etc.*
  - Abacos y nomogramas.
- *Dibujo a mano alzada, con posterior delineación, de los utensilios más comunes en los laboratorios: probetas, pipetas, vasos de precipitado, matraces, capsulas, etc.*
- *Dibujo de las instalaciones de algunas de las prácticas realizadas en los laboratorios durante el curso.*

### Especialidad química industrial

- *Repaso de los conocimientos adquiridos en cursos anteriores.*
  - Rotulación.
  - Normalización.
  - Problemas geométricos.
  - Reproducción y archivado de planos, etc.
- *Proyección diédrica. Aplicación al dibujo industrial.*
  - Visualización de piezas e instalaciones de la especialidad.
  - Secciones y líneas de rotura.
  - Representaciones convencionales.
- *Acotación.*
  - Normas fundamentales de acotación.
  - Acotación para el ajuste o montaje de aparatos químicos.
  - Acotación de calderas y diversos aparatos químicos.
  - Acotación de tolerancias de medida, forma y posición.
  - Números normales.
- *Representación normalizada de:*
  - Uniones soldadas. Ejercicios de representación de tubos y calderas.
  - Signos de calidades superficiales.
  - Elementos de unión: tornillos, pasadores, chavetas, etc.
  - Elementos de transmisión del movimiento: acoplamientos, poleas, engranajes, cojinetes, etc.
- *Designación abreviada y normalizada de materiales*
- *Dibujo de conjuntos y despiece de los mismos.*

## TECNICAS DE LAS OPERACIONES BASICAS

(Sin transferencia de materia)

### Especialidad Química Industrial

- *Almacenamiento y transporte de sólidos.*
  - Silos de almacenamiento.
  - Diversos tipos de transporte.
  - Dosificadores de materiales.
  - Cálculo en el transporte de sólidos.
- *Almacenamiento y transporte de líquidos.*
  - Tanques de almacenaje.
  - Impulsión de líquidos. Diversos tipos de bombas.
  - Características generales de bombas: Accionamiento, empaquetaduras, cierres mecánicos, etc.
  - Cálculo de bombas.
- *Almacenamiento y transportes de gases.*
  - Tanques de gases. Normas de seguridad.
  - Aparatos empleados en la impulsión de gases. Compresores y ventiladores.
  - Sistemas de creación de vacío. Normas de las instalaciones.
  - Sistemas de alto vacío. Su aplicación industrial.
  - Sistemas de altas presiones. Consideraciones teóricas.
  - Bombas de vacío, inyectores, etc.
  - Cálculo de los aparatos y sistemas de vacío y alta presión.
- *Instalaciones de tuberías.*
  - Diversos tipos de tuberías.
  - Accesorios diversos.
  - Válvulas y tipos de válvulas.
  - Normas para la instalación de tuberías.
  - Cálculo de pérdidas de carga en tuberías, accesorios y válvulas.
- *Mezclado de materiales.*
  - Mezcladores de sólidos.
  - Mezcladores de fluidos.
  - Emulsificación. Tipos de emulsificadores y homogeneizadores.
  - Dispersión de gases. Dispositivos empleados en esta operación.
  - Normas prácticas de instalación, entretenimiento y conservación.
- *Molienda.*
  - Diversos tipos de aparatos.
  - Sistemas de molienda. Seca y húmeda.
  - Tamizado y cribado. Normas generales.
  - Cálculo de tamizadores y molinos.
- *Separación de sólidos en suspensión en fluidos.*
  - Sedimentación. Separación hidráulica. Espesadores.
  - Separación de polvos y nieblas. Métodos mecánicos, electrostáticos y por ultrasonidos.
  - Filtración. Tipos de filtro. Regímenes de filtración.
  - Centrifugación. Tipos de centrifugadoras.
  - Cálculos en las operaciones anteriores.
  - Separación de sólidos por los métodos de flotación.
- *Cristalización.*
  - Teoría de la cristalización.
  - Técnicas de cristalización: Métodos de evaporación, enfriamiento y adiabático.
  - Cristalizadores: Sus diversos tipos.
  - Diagramas y cálculos en la cristalización.
- *Transmisión de calor.*
  - Teoría de la conductividad, convección y radiación de calor. Fórmulas prácticas.

- Calderas de calor. Hogares. Accesorios y dispositivos de seguridad y alarma.
- Cambiadores de calor.
- Evaporadores-concentradores. Diversos tipos.
- Múltiples efectos.
- Termocompresores.
- Problemas que presentan las incrustaciones y la espuma.
- Cálculos de los diversos dispositivos anteriores.
- *Estudio de materiales empleados en la industria química.*
  - Teoría de la corrosión.
  - Materiales férreos.
  - Materiales no férreos.
  - Materiales no metálicos cerámicos.
  - Materiales no metálicos orgánicos.
- *Electricidad y electrónica aplicada.*
  - Corriente trifásica.
  - Motores eléctricos. Sus tipos. Acoplamiento.
  - Averías y reparaciones de diversas instalaciones eléctricas.
  - Semiconductores.
  - Algunos tipos de circuitos electrónicos de tipo práctico en dispositivos industriales.

## TECNICAS DE LABORATORIOS

### Especialidad química de laboratorio

- *Generalidades.*
  - Unidades y conversión de las mismas. Análisis dimensional.
  - Estudio de los materiales empleados en la industria química.
  - Idea general sobre las principales operaciones básicas: Movimiento de fluidos, destilación, evaporación, filtración, cristalización, molienda y tamizado, absorción, extracción, humidificación, desecación, etc.
  - Ideas generales sobre los principales procesos químicos: Sulfonación, nitración, oxidación, halogenación, etc.
  - Determinación de las principales constantes y propiedades químico-físicas tales como: Densidad, viscosidad, tensión superficial, puntos de fusión y ebullición, calores latentes, etc.
- *Análisis cualitativo en química inorgánica.*
  - Términos empleados en análisis cualitativo.
  - Métodos y limitaciones del análisis cualitativo.
  - Repaso de conceptos básicos en análisis cualitativo: Equilibrios, producto de solubilidad, soluciones reguladoras, hidrólisis, etc.
  - Toma de muestras y material a utilizar en análisis químico cualitativo.
- *Iones metálicos.*
  - Clasificación analítica de los cationes.
  - Reacciones características de los cationes.
  - Esquema para el análisis de iones metálicos.
  - Análisis sistemático de una sustancia simple.
- *Acidos o aniones.*
  - Clasificación analítica de los aniones.
  - Reacciones e incompatibilidades características de los aniones.
  - Investigación sistemática de aniones.
- *Microanálisis.*
- *Análisis cualitativo en química orgánica.*
  - Determinaciones de las constantes físicas: Fusión, cristalización, sublimación, ebullición, micropuntos de ebullición, rotación específica, peso molecular.
  - Análisis previo. Determinación de nitrógeno, azufre y halógenos.
  - Clasificación de los compuestos orgánicos según su solubilidad.

Reacciones típicas de clasificación de: Hidrocarburos, derivados halogenados, compuestos oxigenados, nitrogenados, etc.

Separación de mezclas de compuestos orgánicos:

- a) Separación de mezcla insoluble en agua.
- b) Separación de mezcla soluble en agua.

Selección y preparación de derivados para completar la total identificación de un compuesto orgánico.

Nociones elementales de identificación de compuestos orgánicos por medio de análisis instrumental: Infrarrojo, espectrometría de masas, resonancia magnética nuclear.

## SEGUNDO CURSO

### Analisis instrumental

(Común a todas las especialidades químicas)

- *Introducción al análisis instrumental.*
- *Potenciometría.*
- *Polarografía y voltametría.*
- *Valoraciones amperométricas y voltimétricas.*
- *Electrogravimetría Columbimetría.*
- *Conductimetría.*
- *Técnicas electroforéticas.*
- *Refractometrías.*
- *Polarimetría.*
- *Análisis espectral.*

Métodos basados en la absorción de la luz: Colorimetría-espectrofotometría, Ultravioleta, Infrarrojos, Resonancia magnético nuclear, Raman, fluorimetría y nefelometría, turbidimetría.

Espectrofotometría de emisión: Fotometría de llama, absorción atómica.

- *Métodos diversos.*
  - Cromatografía.
  - Análisis por absorción y difracción de Rayos X.
  - Espectrometría de masas.
  - Utilización analítica de la radiactividad.

### Química de procesos

(Común a todas las especialidades químicas)

- *Balances de materia de las reacciones químicas.*
  - Procesos continuos.
  - Procesos discontinuos.
- *Proceso de la combustión.*
  - Combustibles.
  - Análisis de combustibles. Potencia calorífica de combustibles.
  - Estudio del carbón.
  - Estudio del petróleo.
  - Estudio de los combustibles gaseosos.
  - Balances de materia y energía.
  - Cálculos de los procesos anteriores.
  - Equipos empleados en la combustión.
- *Procesos petroquímicos.*
  - Química del petróleo.
  - El petróleo como agente primario de interés.
  - Cracking del petróleo.
  - Obtención de productos acíclicos y cíclicos a partir del petróleo.

- *Procesos de la química inorgánica básica*  
 Síntesis del ácido sulfúrico.  
 Síntesis del amoníaco y del ácido nítrico.  
 Obtención de la sosa cáustica y carbonato sódico. Obtención del cloro y derivados clorados.  
 Procesos metalúrgicos. Metalurgias de las aleaciones férricas y de las más importantes no férricas.
- *Fabricación de abonos.*  
 Nitrogenados.  
 Fosfóricos.  
 Potásicos.  
 Complejos.
- *Fabricación de cementos y productos de construcción.*
- *Procesos primarios orgánicos.*  
 Nitración, Sulfonación, Halogenación, etc.
- *Química de los colorantes.*
- *Química de la celulosa y papel. Fibras artificiales.*
- *Industria de los hidratos de carbono.*
- *Industria de los aceites y grasas. Jabones y detergentes.*
- *Industria de los alimentos. Conservación de estos últimos.*
- *Industria de los plásticos y del caucho.*
- *Industria farmacéutica y cosmética.*
- *Importancia del reactor en el proceso químico.*  
 Reactor discontinuo.  
 Reactor tipo tanque agitado continuo.  
 Reactor tubular. Tipos de enfriamiento y calentamiento.  
 La catálisis y los reactores.  
 Reactores en lechos fluidizados.

### **Instrumentación y control**

(Común a todas las especialidades químicas)

- *Generalidades de instrumentación industrial.*  
 Variables más empleadas en la medición.  
 Características fundamentales de la medición.  
 Instrumentos de medida.
- *Medida de presión.*  
 Diversos tipos de aparatos de sobrepresión y vacío.  
 Manorreductores.  
 Transmisiones de presión: Neumáticos, eléctricos y electrónicos.
- *Medida de temperatura.*  
 Termómetros: De bulbo lleno de líquido, gas o vapor; termopares, resistencias radiación, etc.  
 Transmisiones de temperatura: Neumáticos y electrónicos.  
 Válvulas termostáticas.
- *Medida de caudal.*  
 Tubo Pitot, Venturi, Dael, placa de orificio tobera, etc.  
 Medidor de área variable: Rotámetro.  
 Transmisiones de caudal: Neumáticos, célula de presión diferencial y electrónicos.
- *Medida de nivel de líquidos y sólidos en depósitos.*  
 Medidores de nivel líquidos: Flotador, basado en la presión hidrostática, caja de diafragma, burbujeo de aire, indicadores de electrodo y medidores de radiación.  
 Medidores de nivel de sólidos: De paleta rotatoria, de diafragma y de radiación.

- *Medida de la humedad.*  
Gases: Psicómetro, higrómetro eléctrico, de cabello, de punto de rocío, etcétera.  
Sólidos y líquidos.
- *Regulación. Generalidades: Punto de consigna, punto de control, offset, desviación, carga, tiempo de reacción y tiempo muerto de transporte.*  
Regulación de dos posiciones.  
Regulación fluctuante.  
Regulación proporcional.  
Acción integral o reajuste.  
Acción derivativa.  
Regulador Pid.
- *Aparatos de regulación.*  
Autorreguladores de presión, temperatura y flujo.  
Reguladores de válvulas: diversos tipos.  
Reguladores neumáticos.  
Reguladores eléctricos.  
Reguladores de proporción.  
Reguladores de programa.  
Finales de control.
- *Características de los elementos de regulación.*  
Tipos de válvulas.  
Elementos eléctricos de final de control.  
Elementos motores: Diafragma, cilindro, solenoide, eléctricos, etc.
- *Transmisión de la información.*  
Hidráulica.  
Neumática.  
Magnética.  
Eléctrica.  
Electrónica.  
Otros tipos de transmisiones de información: Puente de Wheatstons, inducción, motores autosincronos, por transformador diferencial, etc.
- *Teoría sobre servomecanismos en general.*

## TECNICAS DE EXPRESION GRAFICA

### Especialidad química de laboratorio

- *Dibujo de perspectivas.*  
Fundamentos de axonométrico, caballera y cónico.
- *Dibujo esquemático de diverso instrumental utilizado en los laboratorios: potenciómetros, espectrómetros, cromatógrafos, vitrinas de gases, bidestiladores de agua, agitadores, etc.*
- *Designación abreviada y normalizada de materiales.*
- *Representaciones simbólicas de: instalaciones con tuberías, aparatos químicos, automatismos y servomecanismos, instrumentación y control e instalaciones térmicas.*
- *Esquemas eléctricos. Clases de esquemas. Esquemas de actuación manual y automática de circuitos eléctricos. Aplicaciones más usuales en la especialidad.*
- *Nociones elementales sobre esquemas electrónicos. Representación normalizada.*
- *Diseños esquemáticos y distribución en planta de un laboratorio real de la zona (puede utilizarse como modelo el propio del Centro).*

### Especialidad química industrial

- *Construcción de perspectivas: axonométrica, caballera y cónica.*  
Dibujo isométrico aplicado a tuberías

- *Representaciones simbólicas de: instalaciones con tuberías, aparatos químicos. automatismos y servomecanismos, instrumentación y control e instalaciones térmicas.*
- *Esquemas eléctricos, clases de esquemas. Esquemas de actuación.*  
Manual y automática de circuitos eléctricos. Aplicaciones más usuales en la especialidad. Esquemas de instalación de motores, bombas, compresores, etc.
- *Nociones elementales sobre esquemas electrónicos. Representación normalizada.*
- *Diagramas de flujo en la industria química.*
- *Iniciación al maquetaje.*  
El maquetaje en instalaciones químicas. Su relación con los diagramas de flujo.  
Paso del dibujo a la maqueta y viceversa.
- *Oficina Técnica.*  
Gráficos de procesos de trabajo.  
Planos de montaje. Normas de entretenimiento y conservación de instalaciones.
- *Normas de plegado y archivado de planos.*

## TECNICAS DE LAS OPERACIONES BASICAS

(Con transferencia de materia)

### Especialidad Química Industrial

- *Introducción elemental a la difusión y transferencia de masa.*  
Difusión molecular en fluidos.  
Coeficientes de transferencia de masa.  
Difusión en sólidos.  
Transferencia de masas entre dos fases.
- *Transferencia gas-líquido.*  
Dispersión de gases: Tanques de agitación y columnas de bandejas.  
Dispersión de líquidos: Lavadoras, torres de pared mojada, torres y cámaras rociadoras, torres de rellano, etc.  
Cálculos de la transferencia, gas-líquido.
- *Operaciones de humidificación.*  
Estudio termodinámico de la humidificación.  
Mezclas de vapor con gas. Saturadas y no saturadas.  
Estudio especial del sistema aire-agua, diagrama psicrométrico.  
Operaciones de enfriamiento de un gas caliente.  
Humidificación de gases.  
Enfriamiento de líquidos.  
Cálculos en las operaciones anteriores.  
Equipos empleados.
- *Absorción gaseosa.*  
Solubilidad de equilibrio de gases en líquidos.  
Teoría de la absorción. Balances de materia.  
Operaciones de tapas múltiples en contracorriente.  
Cálculos en las operaciones anteriores.  
Equipos empleados.
- *Destilación.*  
Estudio de los equilibrios líquido-vapor. Diagramas empleados. Mezclas azeotrópicas.  
Evaporación súbita.  
Destilación diferencial.

- Destilación a vacío.
- Destilación con arrastre de vapor.
- Rectificación continua en sistemas binarios. Sistema continuo y discontinuo.
- Cálculos de las operaciones anteriores.
- Equipos empelados. Torres de relleno y de piso.
- *Extracción de líquidos.*
  - Equilibrio líquido. Diagramas triangulares y rectangulares.
  - Extracción de una única etapa.
  - Extracción de etapas múltiples.
  - Extracción continua. Empleo de reflujo.
  - Cálculos en las operaciones anteriores.
  - Equipos empleados: De una etapa y de etapas múltiples: Torres rociadoras de relleno, de platos perforados y de agitación.
- *Adsorción e intercambio iónico.*
  - Teoría de la adsorción. Equilibrio de adsorción.
  - Adsorción gas-vapor.
  - Adsorción de líquidos.
  - Operaciones de la adsorción en etapas y en contacto continuo.
  - Equipos empleados.
  - Intercambio iónico. Técnicas y aparatos empleados.
- *Secado.*
  - Teoría del secado. Equilibrio sólido-gas.
  - Tipos de secado: Discontinuo y continuo.
  - Cálculo de las operaciones anteriores.
  - Equipo empleado en los procesos discontinuo y continuo.
- *Equipo auxiliar empleado en las técnicas de las operaciones básicas.*
- *Control y seguridad de los equipos de operaciones básicas de química industrial.*

## TECNICAS DE LABORATORIO

### Especialidad química de laboratorio

- *Técnicas de muestreo aplicadas al análisis químico. Evaluación de resultados.*
- *Calibrado de material aforado, graduado.*
- *Repaso de conceptos elementales para análisis cualitativo.*
  - Unidades de peso y concentración.
  - Soluciones.
  - Relaciones ataquimétricas.
  - Equilibrios químicos, producto de solubilidad, soluciones reguladoras, Ph, precipitación.
- *Análisis volumétrico.*
  - Alcalimetrías-acidimetrías. Indicadores.
  - Volumetrías de precipitación. Indicadores.
  - Volumetrías de formación de complejos. Indicadores.
  - Volumetrías de oxidación-reducción. Indicadores.
  - Valoraciones en medios no acuosos. Indicadores.
- *Análisis gravimétrico.*
  - Clasificación de los métodos gravimétricos.
  - Cálculos en análisis gravimétrico.
  - Técnicas y aparatos empleados en el análisis gravimétrico.
  - Pureza y tamaño de las partículas de los precipitados.
  - Aplicaciones del análisis gravimétrico.
  - Análisis de sustancias y minerales reales.

- *Introducción al análisis metalográfico.*
- *Introducción al análisis bromatológico y farmacéutico.*
- *Bibliografía en química analítica.*
- *El «Análisis instrumental» en química analítica cuantitativa*

## **Especialidad: Fabricación de papel**

### REGIMEN GENERAL

#### **Primer curso**

##### *Tecnología papelera*

Estudio macroscópico y microscópico de la madera:  
 Elementos y diferencias entre resinosas y frondosas.  
 Tipificación de especies.  
 Composición química de la madera:  
 Celulosa-lignina-otros componentes.  
 Revisión de química orgánica:  
 Formulación y reacciones fundamentales de los principales grupos.  
 Estudio más detallado de hidratos de carbono.  
 Estudio profundo de la celulosa.  
 Lignina:  
 Estructura, propiedades y determinación cuantitativa.  
 Distribución de componentes químicos en la estructura fibrosa:  
 Localización.  
 Diferencias entre especies.  
 Fabricación de pastas:  
 A) Pasta mecánica.  
 B) Pastas químicas: Procesos ácidos. Procesos alcalinos.  
 C) Procesos semiquímicos.  
 Utilización del papelote. Utilización de vegetales anuales especiales (esparto, bagazo, lino, etc.).  
 Blanqueo:  
 Aptitud de las pastas al blanqueo; reactivos, blanqueo en varias fases.  
 Preparación de pastas:  
 Desintegración. Refino. Depuración.  
 Aditivos.

##### *Operaciones básicas*

Consideraciones generales sobre los procesos.  
 Termotecnia:  
 Combustión.  
 Transmisión de calor.  
 Cambiadores de calor.  
 Vapor de agua en la industria (calderas).  
 Vapor de agua en el aire (humidificación y acondicionamiento).  
 Procesos mecánicos:  
 Desintegración y clasificación de materiales.  
 Hidráulica:  
 Teorema de Bernouilli. Ecuaciones básicas para el transporte de fluidos.

Pérdida de carga.  
Separaciones hidráulicas.  
Fenómenos especiales: Cavitación, fuerzas de empuje, golpe de ariete, etc.  
Medida y regulación de caudales y gastos.  
Otras operaciones:  
Evaporación-concentración.  
Secado.  
Destilación.

### *Prácticas*

Análisis químicos de madera.  
Componentes.  
Análisis químicos de pastas:  
Componentes.  
Índices de cocción.  
Índices para el blanqueo.  
Viscosidad de las pastas.  
Análisis de lejías de cocción, agentes de blanqueo.  
Análisis de aditivos.  
Micrográficas:  
Reconocimiento de especies (cualitativo).  
Análisis de conteo (cuantitativo).  
Tecnológicas:  
Conocimiento de los aparatos de ensayo de características físico-mecánicas.  
Operaciones industriales:  
Desde preparación de la materia prima hasta la obtención de las hojas con características determinadas.

### *Técnicas de expresión gráfica*

Representación de cuerpos compuestos:  
Dibujo de secciones de cuerpos huecos.  
Rayado de las superficies de corte.  
Reglas para la consignación de medidas de acotación.  
Conicidad, inclinación y adelgazamiento.  
Acotaciones de aparatos:  
Acotación para el ajuste o montaje.  
Acotación de calderas y diversos aparatos químicos.  
Números normales.  
Normas diversas:  
Para fuerzas soldadas.  
Signos superficiales (materiales metálicos y no metálicos).  
Normas de ajuste y tolerancias.  
Normas de tornillería.  
Normas de chavetas.  
Normas de acoplamiento, poleas, engranajes, cojinetes, etc.  
Normas de instalaciones con tuberías y accesorios como bridas, válvulas, etc.  
Normas de símbolos:  
Diagrama de flujo en la industria química.  
Instalaciones con tuberías.  
Aparatos químicos.  
Automatismos y servomecanismos.  
Instrumentación y control.  
Instalaciones eléctricas y electrónicas.  
Instalaciones térmicas.  
La perspectiva axonométrica aplicada a las instalaciones químicas:  
Elementos determinativos de los sistemas axonométricos.

Representación de figuras y cuerpos.  
Ejercicios de aplicación a las instalaciones químicas.  
Iniciación al maquetaje:  
El maquetaje de instalaciones químicas. Su relación con los diagramas de flujo.  
Paso del dibujo a la maqueta y viceversa.  
Oficina técnica:  
Gráficos de procesos de trabajo.  
Planos de montaje. Normas de entretenimiento y conservación de instalaciones.

## Segundo curso

### *Tecnología*

Aguas de fabricación:  
Componentes y tratamientos.  
Aguas de calderas:  
Componentes y tratamientos.  
Encolado: En masa y en superficie:  
Principios físico-químicos. Agentes. Comportamiento en máquina.  
Cabeza de máquina. Caja de entrada:  
Descripción de los elementos. Función de los mismos.  
Formación de la hoja. Mesas de fabricación:  
Descripción de los elementos. Función de los mismos.  
Prensas:  
Tipos y revestimientos.  
Sequería:  
Tipos, revestimientos. Estudio del vapor.  
Final de máquina:  
Lisas, bobinadoras, calandras.  
Cargas:  
Productos; mecanismos de retención; características que proporcionan.  
Coloración:  
Agentes y procedimientos de aplicación.  
Estucado:  
Baños. Máquinas estucadoras.

### *Industrias derivadas*

Impresión:  
Procedimientos de impresión:  
Huecograbado, offset, serigrafía. Tipografía.  
Características de los papeles para cada tipo de impresión.  
Defectos de papeles, en orden a la impresión.  
Humedad del papel e impresión:  
Relaciones aire húmedo-papel.  
Principales características que influyen en la impresión.  
Tintas.  
Secado de tintas.  
Embalajes:  
Cartón ondulado:  
Tipos. Normas de calidad sobre cartón ondulado. Estampillas. Componentes fibrosos del cartón ondulado.  
Papel tripa:  
Características. Papel paja. Papel semiquímico. Papelote.

Papel cara:  
Características. Papel semiquímico. Test-liner. Características. Bicolores. Características. Blancos.  
Colas:  
Silicato sódico. Características. Almidón. Composición y características. Control. Sistemas de aplicación.  
Fabricación:  
Acondicionadores. Prensas onduladoras. Puente. Mesa caliente.  
Manipulado:  
Cortadoras. Sloters. Plegadoras.  
Defectos:  
De encolado. De máquina.  
Impresión:  
Tintas.  
Comercialización y costes.

#### *Análisis instrumental*

Introducción al análisis instrumental.  
Potenciometría.  
Polarografía y voltametría.  
Valoraciones amperimétricas y voltimétricas.  
Electrogavimetría. Columbimetría.  
Conductimetría.  
Técnicas electroforéticas.  
Refractometrías.  
Polarimetría.  
Análisis espectral:  
Métodos basados en la absorción de la luz: Colorimetría-espectrofotometría, ultravioleta, infrarrojos, resonancia magnético-nuclear, raman, fluorimetría y nefelometría, turbidimetría.  
Espectrofotometría de emisión: Fotometría de llama. Absorción atómica.  
Métodos diversos:  
Cromatografía.  
Análisis por absorción y difracción de rayos X.  
Espectrometría de masas.  
Utilización analítica de la radiactividad.

#### *Prácticas*

Químicas:  
Análisis de cargas: En papel, en cenizas.  
Aguas: pH; dureza; DEO; sólidos disueltos y en suspensión; iones presentes.  
Cualidades y características de baños de adición.  
Preparación de baños de estucado.  
Composición química de baños: % sólidos; tipos de ligantes.  
Realización del estucado y análisis de características de imprimabilidad.  
Valoraciones de lejías.  
Tecnológicas:  
Cocciones: Diferentes maderas y reactivos.  
Refino: P. F. I., Pila Valley, discos.  
Formador de hojas.  
Estudio de las características obtenidas.  
Blanqueo: En una fase; en varias fases.  
Otras operaciones: Desintegración, depuración, etc.  
Balances de materia y energía en las cocciones y operaciones.  
Medida de consumos en las operaciones de refino.  
Micrográficas:  
Microgotografía.  
Análisis completo (cuali y cuantitativo) de tres y más especies.

Impresión:

Ensayos del estado superficial del papel.  
Ensayos sobre la comprensibilidad del papel.  
Ensayos de resistencia de la superficie del papel.  
Ensayos de las propiedades de absorción.  
Determinación del pH en los papeles.  
Estabilidad dimensional.  
Propiedades ópticas.  
Transferencia de tinta.  
Ensayos complementarios.

Embalajes:

Cocciones.  
Reciclado de papelote.  
Características a diferentes retinos de las pastas.  
Mezcla de diferentes pastas y comparación con cartones comerciales.

### *Técnicas de expresión gráfica*

Representación normalizada en diagramas de bloque de los circuitos abiertos y cerrados de regulación de procesos químicos.

Representación de elementos que componen un circuito de regulación:

Elementos primarios.  
Elementos transmisores.  
Elementos receptores.  
Elementos detectores.  
Amplificadores de potencia.  
Reguladores.

Representación gráfica del proceso seguido por el aire, destinado a instrumentación:

Captación.  
Filtrado.  
Comprensión.

Representación. Normalización de:

Relés.  
Contactores.  
Temporizadores, etc.  
Esquemas de circuitos prácticos en instrumentación.

Despiece de accionamientos: Mecánicos e hidráulicos, engranaje, poles y correa, reductores de velocidad, calandras, pistones, válvulas, etc.

Representación normalizada de circuitos de vapor y condensados en fábricas de papel.

Representación de circuitos de pastas papeleras (pulper, tinas, refinós, bombas, etc.).

Representación gráfica de las diferentes partes de la máquina papelera: Caja de entrada, prensas, sequería, bobinadoras.

Organización de la oficina técnica: Realización de proyectos.

## RAMA ADMINISTRATIVA

### **Especialidad en Comercio Exterior y Transportes (22.12.3.1)**

CUESTIONARIOS

**Primer curso**

#### *Estructura económica de España*

- El «habitat» económico
- La Población.
- El Sector FAO.
- El Sector Industrial.

- La protección del sistema productivo.
- El Sistema de transporte.
- El Comercio interior.
- El Comercio exterior.
- Turismo y transferencias.
- Inversiones de capital extranjero.
- La renta nacional y su reparto.
- La distribución de la renta.
- El sistema financiero.
- El sistema fiscal.
- El marco social del sistema económico.
- La planificación del desarrollo.

#### *Cálculo mercantil*

- Interés simple.
- Descuento.
- Vencimiento común.
- Vencimiento medio.
- Equivalencia financiera.
- Negociación de efectos bancarios.
- Cuentas corrientes.
- Cuentas de ahorro.
- Cuentas de crédito.
- Interés compuesto.
- Valores mobiliarios.
- Compra-venta moneda extranjera

#### *Contabilidad General*

- La actividad económica.
- La empresa. Organos.
- La contabilidad: su necesidad. Terminología contable.
- El patrimonio.
- Los hechos modificativos.
- Los justificantes. Práctica.
- Las cuentas.
- Teorías de cargo y abono.
- Métodos de contabilidad: la partida doble.
- Los libros de contabilidad.
- El libro Diario.
- El libro Mayor.
- Auxiliares y Registros.
- Cuenta de Capitales Permanentes.
- Organización contable. Plan de Cuentas y Codificación.
- Estudio del Inmovilizado.
  - Estudio del grupo de Existencia: principales cuentas.
  - Estudio Compras y Gastos por Naturaleza.
  - Estudio de principales cuentas.
  - Estudio Ventas e ingresos por naturaleza; principales cuentas.
  - Estudio Acreedores y Deudores por operaciones de tráfico.
  - Estudio Cuentas financieras.
  - Estudio Cuentas Pasivo no exigible (Financiación Básica).
  - Estudio Cuentas Pasivo (incluidas en los grupos 4 y 5).
  - Estudio Cuentas del grupo resultados.
- Generalidades sobre Contabilidad de Empresas.
- Generalidades sobre Empréstitos.

#### *Arancel de aduanas*

- Reglas generales del Arancel.
- Reglas complementarias.
- Estructura del Arancel y sus disposiciones.
- Notas explicativas de Bruselas.

### *Ordenanza de aduanas*

- Organización del Servicio de Aduanas.
- Comercio de Importación.
- Despacho de Mercancías en Aduanas en Régimen de importación.
- Importaciones temporales.
- Convenios internacionales en relación con las importaciones temporales.
- Reimportación.
- Tránsitos.
- Convenios internacionales en relación con los tránsitos.
- Comercio de Exportación.
- Comercio de Cabotaje.
- Infracciones Aduaneras.
- Contabilidad, Estadística y Agentes y Comisionistas de Aduanas.
- Las disposiciones del Arancel y su relación con las Ordenanzas de Aduanas.

### *Prácticas administrativas*

- Práctica de Mecanografía.
- Sistema de clasificación y archivo.
- Documentación:
  - Confección.
  - Interpretación.
- Correspondencia:
  - Confección.
  - Recepción.
  - Distribución.

### **Segundo curso**

#### *Estructura económica internacional*

- El proceso de formación de la economía mundial.
- Sistemas económicos.
- Niveles de desarrollo.
- Significado de la cooperación económica.
- Sistema monetario internacional FMI.
- Ayudas al desarrollo: BIRF y otros mecanismos internacionales.
- Comercio y Aranceles: GATT.
- Comercio y Desarrollo: UNCTAD.
- El proceso de la integración económica.
- Integración económica europea: CEE.
- Integración económica europea: EFTA.
- Integración económica europea: COMECON.
- Integración económica americana: MCCA.
- Integración económica americana: ALALC.
- Integración económica americana: Area del Caribe.
- Otros proyectos de integración económica.
- Las grandes potencias económicas.

#### *Contabilidad de empresas*

##### Introducción:

- Capítulos 9, 10 y 11 de Ten. libros (sistemas, métodos y procedimientos).
- Capítulo 28, cuentas complementarias.

##### Estudio del patrimonio:

- Aspecto cualitativo y estático.
- Aspecto cuantitativo.
  - Valoraciones patrimoniales.
  - Amortización contable.
  - Sistemas y métodos de amortización.

- Aspecto dinámico.
  - Teoría contable del costo.
  - Contabilidad interna.
  - Los costes estándar.
  - Los ingresos.
  - Los resultados.
  - El balance.
  - El sistema presupuestario.
- Organización de contabilidades.
  - Introducción a la organización contable.
  - Planificación contable.
  - Procedimiento de diarios múltiples.
- El resultado periódico y el balance.
  - El ciclo contable.
  - Formación del balance y los resultados.
- Revisión y análisis de los datos contables.
  - Revisión e integración de balances y resultados.
  - Repercusión de la inflación en la contabilidad.
  - Procedimientos de corrección (revalorización).
  - Análisis e interpretación de balances y resultados.

### *Transportes*

1. Temas generales del transporte:
  - a) Definición y finalidad del transporte.
  - b) Condiciones generales de los transportes:
    - Documentación.
    - Tarificación.
    - Seguros.
    - Embalajes.
    - Condicionado en el transporte y la entrega.
  - c) División de actividades en el transporte:
    - Nacionales e internacionales. Regionales.
    - De mercancías o viajeros propios y de terceros.
    - Por carretera. Ferroviarios. Marítimos. Aéreos. Fluviales. Mixtos.
    - Líneas regulares de viajeros y de mercancías.
    - Transporte de cargas completas. Limitaciones y regulación. Fusión de empresarios y empresas.
    - Transportes no regulares de viajeros. Taxis.
    - Transportes especiales. Cargas excepcionales. Contenedores. Frigoríficos. Cisternas. Ganados. De automóviles y motocicletas. De materiales en fusión. De minerales. Cereales.
    - Agencias de transportes. Transitarios. Consignatarios. Agrupamiento o grupaje de mercancías.
    - Descarga, carga, estiba y manipulación de mercancías. (Estudios de todas estas actividades bajo su aspecto empresarial, de su regulación legal y tributaria).
  - d) Estructura y administración de las empresas de transporte.
    - División del trabajo en las empresas.
    - Gestión administrativa para la recepción, transporte o entrega.
    - Gestión de almacenes para recepción, almacenaje o entrega.
    - Gestión administrativa del material de transporte. Control de ruta.
    - Promoción y publicidad.
    - Contabilidad de las empresas de transporte. Plan de cuentas. Control contable.

- e) Determinación de la forma de transporte aconsejable:
  - Consideraciones sobre urgencia, seguridad y condiciones especiales.
  - Precio.
  - Volumen y peso.
  - Incidencia del embalaje y seguro.
- 2. Transporte por carretera:
  - a) Características de los vehículos admitidos al tráfico nacional.
  - b) Características de los vehículos admitidos al tráfico internacional.
  - c) Reglamentación T. I. R.—Formalidades aduaneras.
  - d) Sistemas mixto ferrocarriles-carretera: «Kanguro».
  - e) Sistemas mixtos barco-carretera: Transbordadores marítimos.
  - f) Contenedores.
  - g) Servicios internaciones de agrupamiento.
    - Colaboración internaciones en corresponsalia.
    - Sistema de «cuentas a medias» entre corresponsales.
  - h) Reglamentación sobre divisas.
- 3. Transportes ferroviarios:
  - a) Red europea y asiática de ferrocarriles y sus peculiaridades.
  - b) Formas de expedición. Plazos de transporte.
  - c) Tarificación.
  - d) Características del material ferroviario-marítimo.
  - e) Tráfico mixto mediante transbordadores marítimos.
  - f) Tráfico internacional T. I. F.—Formalidades aduaneras.
- 4. Transportes aéreos:
  - a) Características comerciales de los aeropuertos españoles.
  - b) Tarificación. Convenio IATA. Vuelos «charter». Grupaje aéreo.
- 5. Transportes marítimos:
  - a) Características y posibilidades del tráfico marítimo, de los puertos españoles y mundiales con tráfico regular o combinado con España.
  - b) Características y posibilidades del tráfico marítimo hacia el contenedor.
  - c) Evolución del tráfico marítimo.
  - d) Red fluvial de Europa y América, combinado con el transporte marítimo con España.

#### *Arancel de aduanas*

- Capítulos 1 a 99 del Arancel.
- Tecnología aplicada al Arancel.
- Notas aclaratorias complementarias.
- Resoluciones de la Junta de Estudios Arancelarios de la Dirección General de Aduanas.
- Análisis de las sentencias arancelarias.

#### *Legislación sobre el comercio exterior*

- Regimen de licencias.
- La desgravación fiscal.
- Impuestos de compensación de gravámenes interiores.
- Otros impuestos.
- Organismos ajenos a la Administración de Aduanas: SOIVRE, FITO, Sanidad, etc. Valor en Aduana.
- Tráfico de perfeccionamiento (reposición, admisión temporal, operaciones ligadas, etc.).
- Lista apéndice y fabricación mixta.
- Organismos internacionales.
- Legislación general tributaria: recursos y controversias.

Prácticas con el Arancel y la legislación del comercio exterior (a intensificar en el segundo semestre).

### *Prácticas*

Prácticas de Mecanografía.  
Mecanización Contable.

## RAMA DE HOSTELERIA Y TURISMO

### Especialidad en Administración Hostelera y Agencias de Viaje

(2.2.13.1 y 2.2.13.2)

#### CUESTIONARIOS

#### Primer curso

Común para las especialidades de Administración hostelera y Agencias de Viaje

#### Economía de las empresas turísticas

##### *Primera parte.*

La ciencia económica. Macroeconomía y microeconomía. Los sujetos económicos y sus planes de actuación. Las necesidades y los bienes económicos: escasez y elección. Principios y sistemas de organización económica. Economía de mercado y economía de dirección centralizada. Condiciones naturales, población y tecnología.

La producción. Características de la producción moderna. Esquema simplificado del mecanismo productivo. Los factores de la producción. El trabajo y el fenómeno de su división o especialización. El capital. La tierra y los recursos naturales. Combinación de los factores productivos; sustitución y complementariedad. Movilidad de los factores y adaptación a los cambios. Las empresas como órganos directivos del proceso productivo.

El consumo. La familia como unidad de consumo. La orientación del consumo y la soberanía del consumidor. La renta del consumidor. Utilización de su renta: consumo y ahorro. El equilibrio del consumidor.

El mercado y el sistema económico. Clasificación de los mercados. El mercado de libre competencia; formación del precio en el mismo. Análisis de la demanda, oferta y precio. El sistema de precios. El monopolio y otras formas de mercado. La competencia imperfecta. La regulación estatal de los precios.

Naturaleza y funciones del dinero. El valor del dinero y las teorías que lo explican. Clases de dinero. La creación del dinero. Sistemas monetarios. La inflación y la desinflación.

El crédito y sus órganos. Funciones, clases, instrumentos e instituciones de crédito. El sistema bancario: Bancos centrales, de depósito e industriales. La banca oficial. Operaciones bancarias: clasificación y análisis de las mismas.

Las relaciones económicas internacionales. El comercio internacional. Movimientos internacionales de capital y de mano de obra. La balanza de pagos y su equilibrio. El cambio exterior y los pagos internacionales. La cooperación económica internacional: principales organismos.

Las magnitudes macroscópicas. La contabilidad nacional, el análisis «input-output» como instrumentos de valoración y análisis. La renta nacional. El producto, el gasto y la renta. La formación de la renta nacional. El circuito económico: ingresos y gastos. El ahorro, la inversión, el gasto y el consumo. La distribución de la renta y el precio de los servicios productivos. El salario, el interés y la renta de la tierra. El beneficio del empresario y la redistribución de la renta.

La dinámica económica. Análisis del ciclo económico. La política económica. La estabilización y el desarrollo económico. La planificación del desarrollo con especial referencia al caso español.

#### *Segunda parte.*

Economía de la empresa y economía general. Leyes macroeconómicas y microeconómicas. Funciones de la empresa en el régimen económico capitalista. Clasificación de las empresas. Las actividades funcionales de la empresa consideradas en el tiempo.

Las actividades funcionales preparatorias. Las expectativas del empresario y la adopción de decisiones. Los estudios previos relativos a su financiación, dimensión, localización, inversión, organización y mercado. Las concentraciones de empresas.

Las actividades funcionales de ejecución. El ciclo de ejercicio. Actividad comercial de la empresa: compras, ventas y punto muerto. La actividad productiva de la empresa. Precios y costos de producción. Las amortizaciones y los equipos industriales. Adaptación y equilibrio de la empresa a corto y largo plazo. El factor humano. El problema del almacén. La publicidad. Factores económicos, políticos, tecnológicos y sociales que influyen en la marcha de la empresa. Valoración de la empresa en funcionamiento. Beneficios y retribución de su capital. El marco financiero en la creación y funcionamiento de la empresa.

#### *Tercera parte.*

El turismo como actividad económica: sus características como sector económico. Interdependencias entre el sector turístico y otros sectores. El sector turismo como factor de desarrollo económico. La renta turística dentro de la economía nacional. La cuantificación económica del proceso turístico. El mercado turístico: factores que influyen en su oferta y demanda. El problema de la estacionalidad. Interdependencia entre el sector turístico y el sistema de precios. El sector turístico, el comercio exterior y la balanza de pagos. El análisis turístico regional. Estudio del sector turístico español.

La empresa turística. Clasificación de las empresas turísticas. Relaciones entre las empresas turísticas. Estudio del hotel, restaurante, bar y otros establecimientos hoteleros en su dinámica empresarial. Estudio de las agencias de viajes en su dinámica empresarial. Estudio de otras empresas turísticas en su dinámica empresarial.

### **Matemáticas comerciales**

Proporcionalidad. Razones y proporciones. Cantidades proporcionales. Regla de tres simple y compuesta. Regla de conjunto. Repartos proporcionales directos o inversos, simples y compuestos. Reparto complejo. Regla de compañía. Tantos equivalentes, simultáneos, sucesivos y correlativos.

Sistemas de medida. Sistema métrico decimal. Unidades de tiempo. Otros sistemas de medida. Densidad.

Compraventa de mercancías: análisis de sus elementos. Determinación del precio en almacén. Prorrato de facturas. Determinación de precio de ventas. Ganancias o pérdidas absolutas y relativas.

Metales preciosos. Ley en milésimas. Leyes antiguas. Leyes inglesas. Sistemas monetarios. Moneda metálica. Otras clases de moneda. Paridad intrínseca. Sistema monetario español. Monedas de otros países. Cambio extranjero. Divisas. Cotización de las divisas en los mercados internacionales y en España. Cambio directo o indirecto. Arbitrajes.

Mezclas y aleaciones. Cuestión directa o inversa. Mezcla de líquidos alcohólicos.

Interés simple. Descuento comercial y racional. Métodos abreviados para el cálculo del interés simple y del descuento.

Equivalencia de capitales. Vencimiento común y medio. Sustitución de un capital por otros varios. Prórroga de vencimiento.

Documentos mercantiles. Notas de entrega y facturas. Letra de cambio. Cheque. Otros documentos mercantiles. El descuento bancario. Facturas de negociación y descuento. Giros y remesas. Cuentas de resaca.

Cuentas corrientes y cuentas corrientes con interés recíproco. Método directo, indirecto y hamburgués. Cuentas corrientes con interés recíproco y variable. Cuentas corrientes con interés no recíproco. Cuenta corriente bancaria. Cuentas de ahorro.

Valores mobiliarios. Fondos públicos y valores industriales. Cotización. Bolsas de comercio. Operaciones de Bolsa al contado. Renta que producen los valores y tanto efectivo de rentabilidad. Operaciones a plazo, con prima y dobles. Emisión de valores mobiliarios. Conversiones. Cálculo del valor teórico de los derechos de suscripción. Arbitrajes. Créditos comerciales. Créditos personales. Créditos con garantía de valores mobiliarios y cálculos a que da lugar su pignoración. Cuentas corrientes de crédito.

Progresiones aritméticas y geométricas. Cálculo del término n-simo y de la suma de términos. Progresiones geométricas indefinidas y sumas de sus términos.

Logaritmos en general y logaritmos decimales. Potencia de un binomio y fórmula de Newton. Sucesiones indefinidas de números y límites de las mismas. Cálculo de límites en general. El número e. Series numéricas. Función de una variable y estudio de las elementales. Límites y continuidad de las funciones. Función derivada y estudio de las elementales. Desarrollos en serie. Interpolación.

Operación financiera. Capitalización: generalidades. Régimen de capitalización simple. Régimen de capitalización compuesta. Cálculo de los distintos elementos. Desplazamiento de capitales.

Valores medios de la capitalización. Capital medio, tanto medio y duración media. Sustitución de créditos. Vencimiento común y vencimiento medio.

Rentas y clasificación de las mismas. Rentas en régimen de capitalización simple. Imposiciones a interés simple.

Rentas ciertas en capitalización compuesta. Valor actual y final de rentas constantes temporales prepagables y postpagables. Valor actual de una renta perpetua. Rentas diferidas. Rentas variables. Aplicaciones de la teoría de las rentas.

Préstamos indivisos a interés compuesto y forma de su amortización. Empréstitos. Clasificación de los mismos. Cálculos y cuadros de amortización de las modalidades más usuales.

Las operaciones financieras y la variación del poder adquisitivo del dinero.

## Contabilidad de empresas

La contabilidad como ciencia y técnica de los fenómenos patrimoniales. El contenido material de la contabilidad y la técnica contable. El concepto contable del patrimonio y aspectos que distinguen en el mismo. Ordenación y clasificación de los elementos patrimoniales. Las masas patrimoniales y su equilibrio. Estática y dinámica contables. Los hechos contables y su clasificación. Sistemas de contabilidad.

La partida doble. Las cuentas: Funciones, denominación, clasificación y terminología. Leyes de funcionamiento de las cuentas integrales y diferenciales. Cuentas de movimiento y especulativas.

Los instrumentos materiales de la contabilidad. Los libros de contabilidad: clasificación cronológica y sistemática de los hechos contables. Sistema de hojas cambiables y de fichas. Sistema Diario. Mayor. La contabilidad por calco. La contabilidad mecanizada: tipos de máquinas. El sistema centralizador. Síntesis periódica patrimonial de resultados. Balances de comprobación.

La marcha general de contabilidad de una empresa. Apertura y cierre de la contabilidad. El inventario: criterios de valoración. La regularización.

Agrupación de cuentas. Cuentas relativas a valores de movimiento. Cuentas relativas a valores inmovilizados. La amortización contable. Cuentas relativas al capital ajeno. Cuentas relativas al capital propio. Cuentas relativas a ingresos y gastos. Cuentas varias. Planes de cuentas.

Contabilidad de una empresa con sucursales. Los errores en contabilidad y forma de subsanarlos.

La constitución de una empresa individual y la de sociedades colectivas, comanditarias, anónimas y de responsabilidad limitada. Contabilización de un

empréstito. Disolución y liquidación de empresas. Determinación y distribución de beneficios y pérdidas. El balance de situación: Análisis del mismo.

### Francés

Repaso y ampliación de los conocimientos que sobre este idioma tengan los alumnos.

Ampliación del estudio de los verbos regulares e irregulares.

La conjugación pronominal. Conjugación impersonal. Concordancia del verbo. Régimen del verbo.

Uso del participio presente y pasado.

Locuciones adverbiales y empleo del adverbio.

Locuciones prepositivas y empleo de la preposición.

Locuciones conjuntivas y empleo de la conjunción.

Empleo de la interrogación.

Análisis gramatical.

Galicismos.

Abreviaturas de uso más corriente en francés.

### Inglés

Repaso y ampliación de los conocimientos que sobre este idioma lleven los alumnos.

Vocales y consonantes. Reglas de pronunciación. Acento técnico y entonación.

Empleo de los artículos. Particularidades del nombre sustantivo. Casos del sustantivo. Expresiones del ablativo inglés. Genitivo sajón.

Particularidades de los adjetivos calificativos, numerales, indefinidos y demostrativos. Comparativos y superlativos irregulares.

Pronombres personales. Formas reflexiva y recíproca. Otros pronombres.

Estudio de los verbos ingleses. Contracciones. Voz pasiva Concordancia. Conjugación.

El adverbio y la preposición.

Sintaxis inglesa. Ortografía inglesa.

Particularidades del inglés en U. S. A.

### Prácticas administrativas

Problemas y ejercicios de proporcionalidad, tanto por cuanto, sistema métrico, compraventa de mercancías, moneda extranjera, mezclas y aleaciones, interés y descuento simples, equivalencia de capitales, cuentas corrientes con interés, operaciones con valores mobiliarios, progresiones, logaritmos, capitalización compuesta, rentas ciertas a interés simple y compuesto y amortización de préstamos y empréstitos.

Supuestos y ejercicios de contabilidad sobre inventarios, balances de comprobación, regularización y cierre, distribución de resultados y análisis del balance de situación.

Ejercicios sobre sistemas de hojas contables y de fichas. Diario-Mayor, calco y contabilidad mecanizada.

Prácticas de mecanografía y correspondencia. Prácticas de clasificación, normalización y archivo de documentos. Prácticas mecánicas con facturadora, registradora y otras máquinas contables.

Prácticas y ejercicios sobre nóminas, reparto de tronche, seguros sociales e impuestos que gravan a los sueldos.

Prácticas y ejercicios utilizando el modelaje de la seguridad social.

Prácticas y ejercicios sobre compras y almacenaje de géneros y fichas de control de existencias.

### Segundo curso

(Especialidad en Administración Hostelera)

### Legislación hostelera

La legislación sobre alojamientos. Derecho público: Estatuto Ordenador de empresas y actividades turísticas privadas. Reglamentación propia de los distintos tipos de alojamientos. Valor de las circulares.

El derecho privado de aplicación a los alojamientos. Códigos civil y de comercio. Las condiciones generales de contratación.

La empresa de alojamientos. Empresa individual y colectiva. Cadenas hosteleras. Uniones de empresas.

Los alojamientos turísticos. Diferentes tipos: hoteles, pensiones, fondas, moteles, apartamentos, terrenos de «camping». Su diferente tratamiento jurídico.

El establecimiento hotelero. Concepto, Grupos, categorías y modalidades. Requisitos físicos comunes a todos los establecimientos hoteleros. Requisitos específicos según categorías y modalidades.

Los alojamientos con restaurante. Servicios complementarios. Su explotación y contratación.

Los apartamentos. Categorías y requisitos. Diferencias entre la explotación de apartamentos y hoteles.

Los campamentos turísticos. Clases y condiciones mínimas de cada una. Condiciones legales de explotación.

Las ciudades de vacaciones. Condiciones y requisitos. Régimen de explotación.

Los restaurantes. Concepto. Categorías. Requisitos: Superficie, servicios, instalaciones. El derecho de admisión.

Las cafeterías. Definición. Tipos. Requisitos de cada categoría.

La reserva de plazas en hostelería, apartamentos y «campings». Su anulación. La no comparecencia. La falta de disponibilidad.

El contrato de hospedaje. Su regulación legal. Obligaciones del hotelero. Responsabilidades. El depósito necesario de equipajes. Obligaciones del huésped.

El cliente. El control de viajeros. Obligaciones de la empresa: identificación, notificación a la autoridad. Capacidad de contratar el alojamiento. Derecho de admisión.

Los grupos de viajeros. Contratación por medio de Agencia. Sustitución de clientes. Responsabilidad del intermediario.

Las prestaciones de la empresa. El local o espacio. Los servicios obligatorios. Servicios personales. Servicios potestativos.

Personal. Plantillas obligatorias. El Director del establecimiento. Responsabilidad de la empresa por culpa de su personal.

El precio. Su fijación. Formación de los precios. Publicidad. Pago. La factura como prueba de pago. La retención de equipajes por falta de pago.

Reclamaciones. Modo de formularlas. El libro de reclamaciones. Procedimiento administrativo sancionador.

Características especiales de arrendamiento de apartamentos. Requisitos formales. Servicios incluidos. Precios y tarifas. El contrato de mediación en la localización de apartamentos.

El contrato de hospedaje en «camping». Perfección del contrato. Control de campistas. Obligaciones de la empresa y del acampador.

El hospedaje en ciudades de vacaciones. Contratación de grupos. Características especiales de los contratos de alojamiento en ciudades de vacaciones.

Relaciones con las Delegaciones Provinciales del Departamento. Autoridades y notificaciones necesarias. La inspección. Expedientes. Autorizaciones. Recursos.

### Legislación fiscal hostelera

Hacienda Pública. El presupuesto. Gastos públicos. Ingresos públicos. Los impuestos. El derecho fiscal y la legislación fiscal. El sistema tributario español. La Ley General Tributaria.

Impuestos directos: contribución territorial rústica y pecuaria, contribución territorial urbana, impuesto sobre los rendimientos del trabajo personal, impuesto sobre las rentas de capital, impuesto sobre actividades y beneficios comerciales e industriales, impuesto general sobre la renta de las personas físicas, impuesto sobre la renta de sociedades y demás entidades jurídicas e impuesto general sobre las sucesiones: aspectos generales de los mismos y especial referencia a los preceptos que gravan o pueden gravar a la industria hostelera.

Impuestos indirectos: impuesto general sobre transmisiones patrimoniales y actos jurídicos documentados, impuesto general sobre el tráfico de las empresas, impuesto sobre el lujo, renta de aduanas e impuestos especiales: aspectos generales de los mismos y especial referencia a los preceptos que gravan o pueden gravar a la industria hostelera.

Las figuras impositivas de las Haciendas locales que afectan a la industria hostelera. Organización administrativa de la Hacienda Pública Española. Recaudación. Recursos y jurados tributarios. La inspección.

### Organización de servicios hosteleros

Nota.—El Profesor debe ampliar el contenido de sus explicaciones, en el grupo de alumnos de segundo curso de la profesión de Administración Hostelería, sobre los siguientes puntos: organigramas, departamentos de los establecimientos hosteleros, métodos de dirección, recepción, conserjería, facturación, costes, punto muerto e intervención y control.

El hotel, el restaurante y el bar: características genéricas y modalidades de los servicios que prestan. Otros tipos de establecimientos hosteleros.

La organización del servicio. Esquemas de organización y organigramas. Organigrama de un hotel según su tamaño: modalidades. Organigrama de un restaurante: modalidades. Organigrama de un bar: modalidades. Organigramas de otros tipos de establecimientos hosteleros.

Estudio genérico de los departamentos o secciones de los establecimientos hosteleros. Misiones de cada departamento. Relaciones interdepartamentales. Plantillas de personal y turnos de trabajo. Las órdenes del servicio y los movimientos de valores entre los departamentos: impresos que se utilizan.

Métodos de dirección y expedición de órdenes. Distribución del tiempo entre las atribuciones de los jefes de departamento. Delegación de atribuciones: atribuciones que deben y que no deben ser delegadas. La cooperación: vertical y horizontal. Cooperación con los superiores, con los subordinados y con otros jefes.

El economato y la bodega. Clasificación de géneros. Sistemas de control. Medios materiales y personales según el volumen de operaciones. El aprovechamiento de géneros y la política de adquisiciones.

La cocina. Organización y control del departamento. Medios materiales y personales.

El comedor. Organización y control del departamento. Confección de cartas y fijación de precios. La facturación y el control de caja. Medios materiales y personales. Servicios especiales y confección de presupuestos.

El bar. Organización del servicio en la barra y los salones. Sistemas de control. Medios materiales y personales.

La cafetería. Funcionamiento, organización y control. El bar americano: funcionamiento, organización y control. El *snackbar*. Otras modalidades del servicio de bar.

La dirección del establecimiento hostelero. Proyección interna y externa de la dirección. Cometidos específicos en el aspecto técnico y comercial.

La recepción. Control de viajeros y habitaciones. Nivel de ocupación. Las reservas. Modelos de impresos y libros registros. Medios materiales y personales.

La conserjería: funcionamiento y misiones. Control y organización. Servicio de equipajes.

Los pisos. Control y organización.

El teléfono: funcionamiento y organización del servicio.

La facturación. Procedimientos manuales y mecanizados. La caja: funcionamiento y misiones. El servicio de cambio de moneda extranjera. Los depósitos de custodia.

La intervención. Formas de realizar el control general. Estadística y promedios de costes y rendimientos. El punto muerto de explotación.

Seguridad e higiene en el trabajo, necesarias en cada departamento. Este apartado se ampliará en cada profesión dentro de la rama, según las necesidades del trabajo en cada dependencia especialmente sobre iluminación, ventilación, aseos, condiciones del trabajo sedentario en oficinas, etc.

## Contabilidad de empresas hoteleras

La contabilidad subjetiva. De empresas individuales. De sociedades colectivas. De sociedades comanditarias simples y por acciones. De sociedades de responsabilidad limitada. De sociedades anónimas. Estudios de los aumentos y disminuciones de capital, distribución de resultados, disolución, liquidación transformacion, fusión y absorción. El análisis del balance de las sociedades mercantiles.

La contabilidad por razón del objeto. Contabilidad de empresas comerciales. Contabilidad de empresas industriales. Contabilidad de empresas de servicios.

La contabilidad de costes; estudio de los principales esquemas y planes de cuentas. Conexión entre la contabilidad de costes y la contabilidad general

Las empresas hoteleras: clasificación y negocios que comprenden. Composición del patrimonio. Contabilización del periodo de instalación y de las ampliaciones o mejoras. La amortización de los inmovilizados hosteleros. La contabilización de las operaciones corrientes. Libros auxiliares de los distintos departamentos. La contabilidad de explotación de los distintos departamentos: habitaciones, restaurante, cocina, bar, lencería y lavadero, etc. Los planes de cuentas de las empresas hoteleras. Análisis del balance de las empresas hoteleras. La mecanización de la contabilidad hotelera. La contabilidad de las cadenas hoteleras con organización centralizada.

Peculiaridades de la contabilidad de restaurantes, cafeterías, bares y de otros establecimientos hosteleros. Estudio de sus planes de cuentas.

### Prácticas

Supuestos y ejercicios de contabilidad sobre creación de empresas individuales, sociedades colectivas, sociedades comanditarias, sociedades de responsabilidad limitada y sociedades anónimas.

Supuestos y ejercicios sobre aumentos y disminuciones de capital, distribución de resultados, disolución, liquidación, transformacion, fusión, absorción y análisis del balance de las sociedades mercantiles.

Supuestos y ejercicios de contabilidad objetiva de empresas comerciales, industriales y de servicios según los diversos tipos de planes de cuentas.

Supuestos y ejercicios de contabilidad para operaciones corrientes de hoteles, residencias, restaurantes, cafeterías, bares y de otros establecimientos hoteleros.

Supuestos y ejercicios de planes de cuentas, análisis de balances, costes, rentabilidad, precios, estadísticas, controles, organigramas, organización, punto muerto y explotación de hoteles, restaurantes, bares, cafeterías y demás establecimientos hosteleros.

Supuestos y ejercicios sobre el funcionamiento de los distintos departamentos de un establecimiento hotelero manejando impresos, libros auxiliares y elementos mecanizados.

Supuestos y ejercicios de liquidación de los siguientes impuestos: rendimiento del trabajo personal, rentas de capital, actividades y beneficios comerciales e industriales, renta de sociedades y tráfico de empresas.

Prácticas de correspondencia hotelera en los idiomas español, inglés y francés.

### Organización turística y técnica de viajes

(Especialidad en Agencias de Viaje)

El turismo, fenómeno social. Elementos que lo originan. Evolución histórica. Sus efectos en los campos económico, cultural, social y político.

Corrientes turísticas. Núcleos receptores. Turismo económico y de lujo. Motivaciones. Turismo de estancia o «sedentarios». Turismo de circuito o «nómada».

Evolución de las Agencias de Viajes, hostelería y transportes motivada por el turismo. La Agencia de Viajes local, nacional y multinacional. El hotel independiente. La cadena hotelera nacional. La cadena hotelera internacional. Las compañías de transportes locales, nacionales e internacionales.

La estadística al servicio del turismo. Medidas cualitativas y cuantitativas. Obtención de datos.

Pagos de gastos de transportes internacionales. Formas de pago en el extranjero: Cheques de viajes. Bonos de Agencias. Tarjetas de crédito: características de las principales nacionales e internacionales. Seguros Turísticos de viajes. Viajes a crédito.

Organizaciones nacionales estatales. Organizaciones autónomas con o sin ayuda oficial. Organizaciones sindicales españolas en torno al Turismo. Organismos privados: Centros de Iniciativas. Organismos Internacionales, oficiales o privados relacionados con el Turismo. Congresos nacionales e internacionales relacionados con el Turismo. Organización de empresas y su problemática.

El turista extranjero ante las Leyes españolas. Condición jurídica. El turista ante las fronteras. Pasaporte de españoles y extranjeros. Régimen de divisas y moneda nacional.

Equipaje exento de derecho. El automóvil, régimen en vigor. Barcos de placer, régimen en vigor. Exportación de objetos artísticos. Legislación sobre caza y pesca para turistas.

Organigramas. Agencias de Viajes receptoras. De envío. Documentación de régimen interior. Billete y bonos, facturas, cargos y abonos, itinerarios, etcétera.

Información. Recogida y obtención de datos. Clasificación. Utilización.

Distintos departamentos de una Agencia de Viajes: *Billetaje*: (aviación, ferrocarril, barco y carretera); *excursiones*; *hoteles*; *veraneos*; (productos de las distintas Agencias mayoristas) *complementarios*: (traslados, alquiler de coches, seguros, equipajes, etc.); *administración*: cajas, facturación, contabilidad; *publicidad y promoción*; Corresponsales: en España y en el extranjero.

La Agencia de Viajes como intermediaria entre los proveedores y el público. Distintas comisiones concedidas a las Agencias de Viajes. Contratos suscritos con los distintos proveedores.

Organización de viajes: encargos y proyectos. Confección del presupuesto. Emisión de bonos. Conformación de servicios de los proveedores y a los clientes. Incidencias contables. Documentación para guías y correos.

Cruceros. Peregrinaciones. Inclusive «Tours» (I. T.). «Charters». Estudio de las normas comerciales que regulan estos servicios.

El departamento extranjero. Importancia del mismo en la Agencia de Viajes.

Seguridad e higiene en el trabajo de las Agencias de Viajes. Seguridad de los viajeros a cargo de la Agencia. Botiquines portátiles. Primeros auxilios.

### Geografía turística

La península Ibérica. La España insular. Provincias y plazas españolas en Africa.

Orografía y ríos españoles. Las costas y sus principales sectores en la península e islas. El clima. Regiones climáticas. Influencia del clima en el tráfico turístico. La población española. Sus orígenes y formación. De la gran ciudad al pueblo pintoresco. Lugares de interés turístico.

España monumental. Los distintos estilos artísticos manifestados en sus monumentos. La riqueza y la actividad económica de España en los sectores primario, secundario y terciario.

La división de España en zonas turísticas. División administrativa. Regiones naturales. Las comunicaciones: carreteras, ferrocarriles, líneas aéreas y marítimas. Comunicaciones postales.

*Galicia*.—Su costa y sus ríos, y su atractivo turístico. El clima. La montaña y la vegetación. Ciudades y puertos importantes turísticamente considerados. Comarcas interiores. Galicia histórico-monumental. Arqueología y manifestaciones artísticas. Las comunicaciones terrestres y tráfico aéreo y marítimo. Circuitos turísticos. Pesca. Caza. Folklore y gastronomía.

*La región Astur-Cántabra*. El relieve. Los Picos de Europa. Clima y vegetación. Comarcas costeras y puertos. Comarcas interiores. Riqueza monumental. Las comunicaciones terrestres: Puertos de montaña, tráfico aéreo y marítimo. Circuitos turísticos en Asturias y Santander. Folklore. Caza y pesca. Gastronomía.

*Provincias de la meseta Norte*.—Comarcas montañosas de León y Palen-

cia. Comarcas llanas: Maragatería, Esla, Tierra de Campos, Cuenca del Duero, Tierra del Pan y del Vino, Valle del Tormes, País Charro. Comarcas montañosas del sur: Las Batuecas, Sierra de Béjar, Sierra de Francia, Riberas del Pisuerga y Duero. Valle del Arlanzón. Picos de Urbión y Alto Duero. Castilla del Sur del Duero: Comarcas serranas y tierras llanas. Ciudades histórico-artísticas. Comunicaciones terrestres y aéreas. Circuitos turísticos. Caza y pesca. Folklore y gastronomía.

*Provincias de la meseta Sur.*—Las diversas comarcas: La Alcarria y Alto Tajo, Serranía de Cuenca, La Mancha, el valle del Tajo, Montes de Toledo, etc. Riqueza monumental y artística. Comunicaciones terrestres y aéreas. Circuitos turísticos. Caza y pesca. Folklore y gastronomía.

*Extremadura.*—Las sierras extremeñas. Las cuencas hidrográficas. Comarcas. Ciudades monumentales. Monasterios. Comunicaciones. La Ruta de los Conquistadores y otros circuitos turísticos. Caza y pesca. Folklore y gastronomía.

*Navarra y La Rioja.*—Navarra pirenaica. Valle del Ebro. Lugares turísticos. Comunicaciones. Pesca y caza. Folklore y gastronomía.

*Aragón.*—Huesca y su Pirineo. Zaragoza y el Valle del Ebro. Teruel, las montañas Ibéricas y Albarracín. Ciudades histórico-artísticas. Comunicaciones terrestres y aéreas. Pesca y caza. Folklore y gastronomía.

*Cataluña.*—Pirineo catalán. Costas y comarcas interiores. Importancia del turismo en Cataluña, Ciudades histórico-artísticas. Comunicaciones marítimas, aéreas, terrestres y de montaña. Circuitos turísticos. Deportes. Folklore y gastronomía.

*Levante.*—Costas y comarcas interiores. Relieve. Llanuras, litorales. Importancia del turismo hasta el mar Menor. Lugares turísticos. Ciudades histórico-artísticas. Comunicaciones. Deportes. Folklore y gastronomía.

*Andalucía.*—Andalucía oriental: Jaén y la sierra de Cazorla. Lugares histórico-artísticos. Granada y el valle del Genil. Sierra Nevada y Alpujarras. la costa granadina. Almería y su Costa del Sol. Tierras interiores. Córdoba y sus comarcas. Sevilla y el Guadalquivir. Valle del Guadalquivir. Málaga y su serranía y su Costa del Sol. Baja Andalucía en Cádiz y Huelva. Costa alta, marismas y costas colómbinas. La serranía de Huelva. Ciudades histórico-artísticas. Comunicaciones. Circuitos turísticos. Deportes. Puertos. Folklore y gastronomía.

*Islas Baleares.*—Geografía física. Comunicaciones con el archipiélago. Historia y arte y ciudades y lugares turísticos. Circuitos turísticos. Deportes. Folklore y gastronomía.

*Islas Canarias.*—Geografía física. Comunicaciones con el archipiélago. Lugares de interés turístico. Circuitos turísticos. Deportes. Folklore y gastronomía.

Itinerarios turísticos a realizar, conjuntamente con las clases prácticas como una parte de la geografía turística española, debiendo comprender una extensa gama de itinerarios a efectuar por carretera, ferrocarril, avión o barco, siguiendo los programas que tienen establecidos los principales operadores españoles de circuitos, comprendiendo excursiones de un día a viajes de diez o quince, previendo kilometrajes por etapas, restaurantes en ruta, pernoctaciones, etc.

*Provincias y plazas españolas en Africa.*—Provincia del Sahara. Geografía física. Comunicaciones con la Península y archipiélago canario. Folklore saharauí. Plazas de soberanía: Ceuta y Melilla. Comunicaciones, monumentos y recursos turísticos.

*Europa.*—Geografía física. Climas predominantes. La población de Europa. División política-administrativa europea. Red fluvial y ríos navegables. Comunicaciones en Europa. Principales puertos. Principales zonas turísticas. Estaciones de invierno. Europa monumental.

Los diversos países de Europa considerados desde el punto de vista turístico. Sus medios de transporte. monumentos, museos, exposiciones o festivales, alojamientos, agencias, deportes, gastronomía, etc. Circuitos europeos.

*Africa.*—Geografía física. Climas predominantes. Su población. División político-administrativa de Africa. Red fluvial y vías navegables. Comunicacio-

nes en Africa. Principales puertos. Principales zonas turísticas. Circuitos africanos.

*Asia.*—Geografía física. Climas predominantes. Su población. División político-administrativo de Asia. Red fluvial y ríos navegables. Comunicaciones en Asia. Principales puertos. Principales zonas turísticas. Circuitos asiáticos.

Los diversos países de Asia desde el punto de vista turístico. Sus comunicaciones, su cultura y arte, sus monumentos, alojamientos, agencias, etc.

*América del Norte (Canadá y EE. UU.).*—Geografía física. Climas predominantes. Su población. División político-administrativo. Red fluvial y ríos navegables. Comunicaciones. Principales zonas turísticas. Circuitos turísticos americanos.

Países americanos desde el punto de vista turístico, con sus peculiaridades referidas a esta consideración.

*Méjico, Caribe, América Central y América del Sur.*—Geografía física. Climas predominantes. Su población. División político-administrativa. Red fluvial y ríos navegables. Comunicaciones. Principales zonas turísticas. Circuitos turísticos americanos.

Países americanos desde el punto de vista turístico, con sus peculiaridades referidas a esta consideración.

*Oceania.*—Australia, grandes islas y los archipiélagos en el Océano Pacífico. Resumen de su geografía física. Población. Diversos países y dependencias. Comunicaciones con Oceanía y Australia. Principales zonas turísticas. Circuitos turísticos en el Pacífico.

Complementariamente a las clases teóricas se realizarán ejercicios de planificar itinerarios turísticos por el mundo: Circuitos clásicos por carretera en Europa, por avión o en barco, cacerías en Africa, itinerarios norteamericanos, a Japón, India, Ceilán, Península Indochina, islas del Pacífico, etc. con previsión de alojamientos, etapas, medios a utilizar, etc.

### Legislación de Agencias de Viajes

El Estado como gestor de los intereses turísticos. La Administración y el turismo. La Administración turística española.

El Registro de Empresas y Actividades Turísticas Privadas. El Estatuto ordenador de las Empresas y Actividades Turísticas Privadas.

La regulación jurídica de las agencias de viaje. Potestad reglamentaria de la Administración. Legislación vigente: Organización de viajes en general, concepto de agencia de viaje, naturaleza jurídica, actividades, clasificación y requisitos. Obligaciones frente a la Administración turística. Obligaciones fiscales. Obligaciones en relación con la clientela. Obligaciones con respecto a los hoteles. Obligaciones con respecto a disponer de personal profesional. Idea general de la tramitación administrativa de los expedientes.

Los recursos administrativos. La función inspectora de la Administración Pública en relación a las Agencias de Viajes.

Los transportes turísticos: estado actual de la legislación en transportes marítimos, ferroviarios, por carretera y aéreos en lo que afecta a las Agencias de Viaje.

El contrato de comisión: Su regulación legal.

Hacienda Pública. El presupuesto. Gastos públicos. Ingresos públicos. Los impuestos. El derecho fiscal y la legislación fiscal. El sistema tributario español. La Ley General Tributaria.

Impuestos directos: Contribución Territorial Urbana, Impuesto sobre los Rendimientos del Trabajo Personal, Impuesto sobre las Rentas de Capital, Impuestos sobre Actividades y Beneficios Comerciales e Industriales, e Impuesto sobre la Renta de Sociedades y demás Entidades Jurídicas; aspectos generales de los mismos y especial referencia a los preceptos que gravan o pueden gravar a las Agencias de Viaje.

Impuestos indirectos: Impuesto General sobre Transmisiones Patrimoniales y Actos Jurídicos Documentados e Impuesto General sobre el Tráfico de Empresas; aspectos generales sobre los mismos y especial referencia a los preceptos que gravan o pueden gravar a las Agencias de Viaje.

Las figuras impositivas de las Haciendas Locales que afectan a las Agencias de Viaje. Organización administrativa de la Hacienda Pública española. Recaudación. Recurso y jurados tributarios. La inspección.

### Contabilidad de Agencias de Viaje

La contabilidad subjetiva. De empresas individuales. De sociedades colectivas. De sociedades comanditarias simples y por acciones. De sociedades la responsabilidad limitada. De sociedades anónimas. Estudio de los aumentos y disminución de capital, distribución de resultados, disolución, liquidación, transformación, fusión y absorción. El análisis del balance de las sociedades mercantiles.

La contabilidad por razón del objeto. Contabilidad de empresas comerciales. Contabilidad de empresas industriales. Contabilidad de empresas y servicios.

La contabilidad de costes: Estudio de los principales esquemas y planes de cuentas. Conexión entre la contabilidad de costes y la contabilidad general.

Conceptos de la contabilidad de explotación de Agencias de Viajes. Planes de cuentas. Caja, Bancos, Clientes. Depósitos. Sucursales. Corresponsales. Aéreas. Terrestres. Marítimas. Cuenta. Costes. Hoteles. Proveedores. Comisiones. Gastos generales. Pérdidas y Ganancias. Fianzas. Servicios presupuestados. Resultados de ejercicio. Deudores y acreedores.

Diagramas contables. Esquemas simplificadores del juego de cuentas.

Operaciones típicas de las Agencias de Viajes. Breve concepto de las más importantes. Títulos de transporte en depósito. Títulos de transporte adquiridos. Relaciones con los hoteles españoles y extranjeros. Comisiones sobre facturas de hoteles. Hoteles con contingentes contratados. Bonos en depósito de las Agencias Mayoristas.

Viajes a «forfait»: Individuales. Colectivos. Visitas radiales. Circuitos. Cruceiros. Diferencias rentables cuanto estos servicios son organizados por la propia Empresa o por terceros.

Contabilidad de sucursales. Gráficos de recorrido de la documentación contable.

Cuenta general de explotación. Estructura de la cuenta de resultados de ejercicio. Asientos de regularización de cuentas. Cierre y reapertura de la contabilidad. Balances de situación.

### Títulos de transporte

*Aviación, abreviaturas.*—Clase de servicio y tarifa. Clase de viaje. Prohibición de parada con estancia. Tipo de reducción. Forma de pago. Meses. Días. Definiciones: Términos de tráfico. Código de ciudades.

*Acuerdos.*—Entre Compañías Aéreas. Aire/mar. Aire/carretera.

*Normas de aplicación.*—Generalidades. Aplicación de tarifas. Cambios en las tarifas. Impuestos. Paradas con estancia. Tarifas publicadas por otras Compañías. Tarifas proporcionales.

*Construcción de tarifas no publicadas.*—Generalidades. Tarifas para viajes de ida y vuelta o circulares incompletos. Tarifas para viajes alrededor del mundo.

*Reducciones.*—Niños acompañados. Estudiantes. Grupos de interés común. Marinos. Guías de grupos. Jóvenes Europa. Jóvenes Atlántico Norte. Militares. Grupos afines Atlántico Norte España. Portugal. Grupos afines a tarifa bloque Atlántico Medio, San Juan. Grupos afines Atlántico Sur.

*Viajes todo incluido (I. T.).*—Generalidades. Tarifas bloque. Avión/coche. Grupos a distintos puntos y de diferente duración.

*Tarifas especiales.*—Excursiones de duración limitada a distintos puntos.

*Conversión de monedas.*—Reglamentación. Aceptación. Conversión de ta-

rifas publicadas a otra moneda de venta. Redondeos. Tabla para conversiones y redondeos.

*Comisiones.*—A las Agencias. Por gestión de pagos anticipados.

*Equipajes.*—Generalidades. Facturación. Franquicia. Cargos por exceso. Equipaje como carga. Equipos de esquí, golf, etc. Autorización gubernamental para exceso de equipaje.

*Transporte de pasajeros.*—Aceptación de pasajeros. Servicio a bordo. Servicios en tierra.

*Reservas.*—Generalidades. Gastos de comunicaciones. Reconfirmación. Cancelaciones. Pasajeros no presentados.

*Pagos.*—Generalidades. Aviso de pago anticipado de billetes (PTA). Plan Universal de Viajes Aéreos (UATP). Sistemas de ventas a plazos. Tarjetas de crédito.

*Reembolsos y cambios de ruta.*—Reembolsos. Cambios de ruta.

*Documentos de transporte.*—Billetes de pasaje. Descripción del billete de pasaje y talón de equipaje. Alteración en los billetes. Reajuste de tarifas. Reemisión de billetes. Bono de crédito (MCO). Pérdida de los documentos de transporte. Endosos. Emisión de billetes.

*Tarifas proporcionales. Tarifas domésticas españolas, tarifas normales y especiales. Tarifas creativas. Sistemas de distancias máximas.*

**FERROCARRIL.**—Signos y abreviaturas: En horarios. En estaciones.

*Clases de billetes.*—Para niños, en España y extranjero. Lugares de venta. Venta anticipada. Reserva de plazas. Mejora de clase y prolongación del viaje. Anulaciones y reintegros. Cambios de fechas. Viajes en Talgo, Electrotrenes, Ter y Taf. Servicio de literas. Servicio de camas.

*Equipajes.*—Pesos y dimensiones. Franquicia y bultos de mano. Facturación. Transporte de equipajes en Electrotrenes, Talgo, Ter y Taf. Servicio de literas. Servicio de camas.

*Rail Europ Junior.*—Condiciones. Validez de la tarjeta. Descuento. Obtención de los billetes.

*Tren especial «Puerta del Sol».*—Billetes. Facturación de equipajes. Aduana y policía.

*Tren especial «Catalán Talgo».*—Reserva de plazas. Equipajes. Aduana y policía.

*Servicio en las estaciones.*—Restaurantes, cafeterías y cantinas. Mozos de equipajes. Consigna de equipajes.

*«Auto-Expreso».*—Servicios en vigor. Precios para recorridos nacionales en función del número de viajeros. Billetes. Entrega y recogida de los automóviles. Horarios de admisión y entrega de automóviles.

*Tren-auto.*—Estaciones que disponen de este servicio. Descuentos.

*Recorridos mínimos en los trenes.*—Talgo, Electrotren y Ter. Expresos, Rápidos y Taf.

*Trenes sujetos a billetes suplementarios.*—Expresos, Rápidos y Automotores. Talgo, Electrotrenes, Ter y Taf.

*Carnés kilométricos.*—Condiciones de aplicación. Precios.

*Familias numerosas.*—Reducciones. Ambito de aplicación. Títulos y talonarios de vales. Carnés kilométricos. Sus precios.

*Coches-camas.*—Generalidades. Trenes provistos de las mismas. Precio especial global del Puerta del Sol.

*Turismo fuera de temporada.*—Kilometraje mínimo. Requisitos. Descuentos. Validez.

**Barco.**—Navegación nacional e internacional: Sistema de reservas. Bilettes que pueden emitir las Agencias de Viajes. Su emisión. Reservas previstas.

*Reservas para embarques en puertos distintos en que radica la Agencia.* Su trámite. Formularios utilizados. Reservas por Télex, telegramas o teléfonos. Entrega de billeteaje a las Agencias.

*Reglas sobre la emisión de billetes.*—Correlatividad de la numeración. Rectificaciones. Errores. Abreviaciones utilizadas.

*Confección de relaciones de billetes emitidos.*—Normas generales. Periodicidad. Requisitos de las relaciones.

*Distribución de los cupones de los billetes.*—Para la Compañía de Navegación. Para las Agencias de Viajes. Para el pasajero.

*Impresos que se suministran a las Agencias de Viajes.*—Bilettes de pasaje. Hojas complementarias. Bilettes de animales domésticos. Relación de billetes emitidos. Formularios de petición de plazas.

*Anulaciones.*—Procedimientos. Gastos de anulación. Retraso de fechas. Adelanto de fechas.

**Cruceros.**—Su organización. Venta de plazas por las Agencias. Comisiones. Anulaciones.

### Prácticas

Supuestos y ejercicios de contabilidad sobre la creación de empresas individuales, sociedades colectivas, sociedades comanditarias, sociedades de responsabilidad limitada y sociedades anónimas.

Supuestos y ejercicios sobre aumentos y disminuciones de capital, distribución de resultados, disolución, liquidación, transformación, fusión, absorción y análisis del balance de las sociedades mercantiles.

Supuestos y ejercicios de contabilidad para operaciones corrientes de Agencias de Viajes de acuerdo con los distintos sistemas y planes de cuentas más utilizados.

Supuestos y ejercicios de planes de cuentas, análisis de balances, costes, rentabilidad, precios, estadísticas, controles, organigramas, organización, punto muerto y explotación de Agencias de Viajes.

Supuestos y ejercicios sobre el funcionamiento de los distintos departamentos de una Agencia de Viajes manejando impresos, libros auxiliares y elementos mecanizados.

Supuestos y ejercicios sobre expedición de títulos de transporte en sus distintas modalidades e incidencias a que puedan dar lugar utilizando los impresos y tarifas adecuados.

Supuestos y ejercicios sobre presupuestos de viajes especiales con estancia en hoteles, excursiones especiales, visitas a museos, espectáculos, etc., comprendidos en el mismo «forfait».

Supuestos y ejercicios de liquidación de los siguientes impuestos: Rendimiento del Trabajo Personal, Rentas de Capital, Actividades y Beneficios Comerciales e Industriales, Rentas de Sociedades y Tráfico de Empresas.

Prácticas de correspondencia de Agencias de Viajes en los idiomas español, inglés y francés.

### Relaciones humanas y públicas

(Común para administración hotelera y Agencias de Viajes)

La psicología y las relaciones humanas. Las primeras experiencias. El yo, desarrollo y función. Diferencias de carácter, edad y sexo. Motivación y voluntad. Adaptación de personalidad. Personalidad y cultura.

La conducta humana. Interacción entre personas y situación. Condicionamiento y factores de interacción del hombre ante el grupo social. Apertura al mundo de relación. El proceso cognoscitivo.

La vida afectiva. Sentimiento y raciocinios. Instintos. Tendencias. Conocimiento del propio carácter. Naturaleza de la percepción social. Estructuras de personalidad. Tipología. Temperamento y carácter.

Psicología de grupo. La personalidad individual y la colectiva. Las manifestaciones. El grupo como fenómeno dinámico y social. Formación de grupos. Condicionamientos y factores de interacción del hombre ante el grupo social.

Diferencias individuales. Sus aptitudes. Medidas de aptitudes. Los «tests», entrevistas, cuestionarios. Aptitudes sensoriales y motoras. Aptitudes específicas para las profesiones y ocupaciones relacionadas con el turismo.

La frustración. Reacción de la persona ante los obstáculos. Tipos de obstáculos. Mecanismos de defensa. Comparación entre la conducta emotiva y la frustración.

Relaciones humanas. Relaciones humanas y la sociedad. Valoración y actitud del hombre ante las expresiones colectivas de civilización. Los medios de comunicación social. Necesidades sociales del hombre. Necesidades innatas y adquiridas.

Técnicas de las relaciones públicas. Captación de la opinión pública. Factores influyentes en la opinión pública. Comunicación de masas. Ideas generales de propaganda y publicidad. Propaganda gratis. Conocer lo que es la publicidad en sus fases y objetivos.

Función humana del trabajo. El trato directo. Situaciones de relación entre la familia profesional. De la dirección a la base. Jerarquización. Aptitudes personales y humanas en la relación. Hechos u opiniones. Cómo utilizar o cambiar las aptitudes. Su importancia en las empresas del turismo.

Función social de la empresa. Selección de personal. Formación de personal, humana y profesionalmente. Departamentos de personal. Funciones, organización y fines. Dirección de grupos.

La relación con personas ajenas a la empresa. Relaciones públicas y la imagen de la empresa. Influencia de la productividad. La importancia de las relaciones públicas en las empresas de turismo.

## ENSEÑANZAS ESPECIALIZADAS

### 1. AREA DE FORMACION BASICA

#### Orientaciones metodológicas y cuestionarios

#### LENGUA ESPAÑOLA Y LITERATURA

##### *Orientaciones metodológicas*

La enseñanza de la lengua y literatura debe integrarse en el curriculum con una interdependencia fundamental y estrecha de objetivos, contenidos, medios y métodos. Debe responder a unas ideas básicas y directivas, que no sea mera formulación, sino que respondan a un propósito energético de acción educativa.

Las líneas ideales de acción están definidas en la misma concepción de la Enseñanza Profesional. La necesidad de una formulación no reducida al mero aprendizaje, sino que una el modo de entender la realidad como modificable por la acción humana con una inteligencia general, mediante una formación cultural generalizada, exige el perfeccionamiento del lenguaje. La formación cultural generalizada supone una experiencia y actividad de la lengua en todos sus valores.

Otra idea conductora es la vertebración social. Ella es posible sólo por el lenguaje. Progresivamente la atención al lenguaje ha ido creciendo en la ciencia de la educación, por su importancia decisiva para la interacción escolar; se ha afirmado por la más avanzada pedagogía y la didáctica más precisa que los actos educativos son fundamentalmente un juego activo de comunicación lingüística. Mediante el lenguaje se verifica la integración en cada momento de la vida humana, y se afirma la conciencia del papel del individuo en cada grupo. Por ello la vertebración social en la escuela supone una vertebración lingüística en el uso de un idioma medio, común y aceptable.

Pero la vertebración social lo es fundamentalmente en el trabajo y en la profesión. Se ha ligado también el origen del lenguaje al hecho mismo de la actividad material del hombre y se ha dicho que las dos realidades que crean la humanidad son la mano y el lenguaje. La mano obradora está guiada por los símbolos e imágenes y éstos son fijados y ordenados por el lenguaje.

La vertebración social debe realizarse empero con una libertad en el individuo, en una afirmación de sus valores personales permanentes. El lenguaje es producto del hombre, como tal producto entra en relación social, puede ser objeto de consumo, en la publicidad o en la propaganda. La dimensión pragmática del lenguaje, tan atendida hoy en la lingüística, toma al lenguaje no sólo como elemento de solidaridad, sino también de poder. El lenguaje así es el más inocente de los dones y el más peligroso de los bienes.

La enseñanza de la lengua debe proporcionar un instrumento que permita la interpretación de una realidad cambiante.

Es necesaria la posesión de unos conocimientos estructurados que asimilen y ordenen los miles de mensajes existentes en un ámbito social. Desde la

información técnica y operativa hasta las limitaciones más abstractas hay una escala densa de elementos que necesitan ser estructurados por el individuo.

La atención a la palabra debe ser esencial, tal como se está dando en el avance de las ciencias de la educación. Igualmente, habrá que atender al dominio de los medios de comunicación y capacidad para utilizar y ordenar la información recibida por dichos medios de masas.

### *Objetivos*

Los objetivos de esta etapa deben reforzar las consecuciones de la etapa anterior, buscando unas zonas de coincidencia, y considerando que la enseñanza de la lengua no puede ser lineal sino circular e irradiante. Se acepta el hecho de que la competencia lingüística esencial es algo como innato en el hablante nativo de una lengua, y que las sucesivas adquisiciones de nuevas formas no son sino transformaciones generales por reglas de unas estructuras profundas del sistema, cuyas dos clases fundamentales, la de la sintaxis y la del léxico, existen desde los primeros momentos de la vida del lenguaje en el individuo. Por ello el desarrollo de la materia se hará cíclicamente partiendo de los aspectos parciales de la etapa anterior, reforzándolos por redundancias organizadas y ampliando las estructuras fundamentales.

Por otra parte, habrá que tener en cuenta los factores psicosociales de cada alumno, viendo las causas de sus faltas de realización normativa y ejerciendo una acción compensatoria.

Los objetivos los podemos clasificar según se refieran: a) al dominio de los automatismos; b) al dominio de la elección, y c) al dominio del análisis.

### *Expresión oral*

a) Capacidad en la competencia comunicativa mediante el dominio automático de los elementos del lenguaje.

b) Competencia en la expresión oral matizada en sus niveles familiar, social y artística, según la norma culta del ambiente en que vive.

c) Competencia cognitiva de los elementos del plano de la expresión oral, con una conciencia crítica de las posibilidades de elección de los matices distintos en cada momento. Capacidad de expresar activamente las propias opiniones intereses y argumentos, bien en forma de discurso organizado o de participación en el diálogo

### *Comprensión oral*

Competencia automatizada en la comprensión oral de mensajes de la comunicación personal dialógica, de la comunicación colectiva o de los mensajes audioorales de los medios de comunicación.

Competencia cognitiva en la recepción de comunicaciones orales, analizando sus niveles y modalidades expresivas, analíticas y persuasivas.

Competencia cognitiva y sensible de las modalidades artísticas de la palabra en la comunicación oral mediante la audición de obras teatrales, lecturas poéticas, etc

### *Comprensión oral de lo escrito*

Capacidad de percibir los matices derivados de la lectura.

Capacidad de comparar lo oído con los textos que sirven de base.

### *Expresión escrita*

Capacidad automatizada para organizar por escrito las propias ideas, sentimientos, opiniones, ruegos o mandatos.

Capacidad para elegir los tipos de periodo, orden de elementos, etc.

Capacidad para redactar informes profesionales, documentos de la especialidad laboral.

Capacidad para redactar cartas personales, informativas, etc.

Capacidad para redactar aproximativamente y según las intenciones, mensajes con valores poéticos.

#### *Comprensión escrita*

Capacidad para la lectura rápida y automatizada de textos informativos, percibiendo los puntos esenciales, y las unidades del periodo.

Capacidad para la lectura analítica, aislando o resumiendo los elementos esenciales del contenido.

Comprensión cognitiva de los distintos tipos de comunicación escrita.

Capacidad para la lectura de obras literarias. Sensibilidad para los valores.

#### *Objetivos específicos deben ser:*

Competencia cognitiva de los elementos del lenguaje, en sus planos de la expresión y el contenido.

Comprensión y expresión del discurso lingüístico, con competencia cognitiva de las formas y tipos de textos.

Comprensión de la dimensión semántica, con posesión automatizada del vocabulario fundamental, con conocimiento activo del léxico por campos de palabras, y con la capacidad de comprensión de una palabra en su significado o de análisis del significado y elección de la palabra adecuada, según las intenciones y los niveles de situación.

Conocimiento de la diversidad regional. Conocimiento y comprensión de fenómenos de bilingüismo. Conocimiento y comprensión de la variedad lingüística de España.

#### *Comprensión y expresión literarias*

Desarrollo de la sensibilidad para las formas elementales y populares de expresión literaria, canciones populares, romances, cuentos, leyendas, teatro popular.

Desarrollo de las capacidades rítmicas adquiridas en las etapas anteriores.

Desarrollo de la afición lectora adquirida en las etapas anteriores.

Capacidad de seleccionar lecturas, según las situaciones, deseos, intereses y fantasía propias.

Desarrollo de la creatividad mediante la modificación de obras en sus situaciones o resoluciones o de creación de obras propias.

Desarrollo de las posibles capacidades poéticas.

Crítica de obras escritas y orales.

Visionar obras de teatro, películas y programas de televisión con competencia crítica.

Organizar discusiones en grupo sobre las obras vistas.

#### *Metodología*

La metodología debe atender en lo posible a las modalidades personalizadas e individualizadas a las que los alumnos están habituados en la mayoría de los centros de Enseñanza General Básica. La consecución de los objetivos debe ser valorada en relación con las circunstancias psicosociales del alumno. En ningún momento deberían utilizarse elementos de estímulo comparativo, ya que en este tipo de enseñanza las limitaciones por el *status* social pueden ser grandes, y determinar, como se ha demostrado por la socio-lingüística didáctica, diferencias de resultados. Las acciones compensatorias no deberían en ningún momento causar la formación de grupos de «retrasados» o «adelantados» pues se rompería la vertebración social de la clase. El concepto de norma no debe ser impuesto comparativamente, sino

objetivado y hecho aceptable por el uso constante de medios didácticos objetivos; libros, periodicos, emisiones de radio, cine, teatro, etc.

No habrá referencia alguna a autores de los que al menos no se presente un texto aunque sea mínimo. Se deben escoger unas obras de lectura, o distribuyéndolas entre grupos de clase, que formarán grupos de proyectos, con una actividad que prepara para la capacidad de formar colectivos cooperadores. De esta manera hay una vertebración social mínima en la evaluación, y se forma de un lado la conciencia del lector personal y la conciencia del público. Sin embargo se estimulará especialmente el valor de la lectura como actividad individual, personalizada y liberadora de las excesivas presiones sociales. Se debe concebir la utilización del libro, como defensa contra la excesiva presión de los mensajes manipulados por las comunicaciones de masa. Cada alumno deberá formar su propia antología poética, mediante sugerencias del profesor o incitaciones propias.

El programa contiene unas últimas lecciones en que se presenta al alumno de una manera objetiva y con fundamentaciones históricas el hecho de la diversidad de lenguas en la nación. El conocimiento, que puede graduarse, de lo que son esas lenguas, su estimación y valoración, y su relación estructural (en el caso de las románicas) con el español no debe disminuir la conciencia de la importancia de la lengua de centenares de millones de hombres. Se presentarán informes o se visionarán sesiones de organismos internacionales, y se procurará establecer relaciones epistolares con alumnos de centros extranjeros que estudien español.

## Cuestionarios

### *Primer curso*

- La Comunicación humana. Información y Comunicación. Comunicación personal y comunicación instrumental. Esquema de la comunicación. La facultad comunicativa del hombre; sus límites.
- El lenguaje como medio de comunicación. Tipos de lenguaje: el lenguaje gestual, el lenguaje oral, el lenguaje escrito. Situaciones del lenguaje: el lenguaje familiar, coloquial, el lenguaje de nivel culto y profesional.
- Las funciones del lenguaje. La función expresiva, la función referencial o racional, las funciones activas (conativa y fática). La función poética, como un grado de las demás funciones.
- El lenguaje en sus manifestaciones. El concepto de texto. Textos orales y textos escritos. Condiciones del texto: límites, coherencia, adecuación a la intención comunicativa y a la situación. El diálogo. El concepto de estilo.
- Textos no literarios y textos literarios.  
Ejemplos: el informe, la noticia, la crónica, la narración, la poesía, el teatro. Análisis de tipos de textos; transformación de textos.
- Los textos literarios. La literatura oral y tradicional como parte central en la vida de los pueblos. Canciones populares. El popularismo en la literatura contemporánea  
Ejemplo.: Antonio y Manuel Machado, Juan Ramón Jiménez, Alberti, Luis Rosales, etc.  
El romancero, romances tradicionales y populares: ejemplos de sus géneros.
- La expresión oral. Los elementos del sistema oral. La intensidad, el timbre, el tono.
- Descripción de los sonidos y fonemas del sistema español. Formas divergentes.
- Entonación y ritmo. Modalidades de la entonación. El ritmo y las unidades melódicas en la prosa. La prosa artística española.  
Ejemplos: autores actuales y modernos (Camilo J. Cela, Fernández Santos, Aldecoa, García Márquez, Delibes, Sánchez Mazas, Ortega, Azó-

- rín, Miró, Valle-Inclán). La prosa clásica: Cervantes, Gracián, Santa Teresa.
- Los ritmos y unidades repetidos. El verso. Versos de arte menor y de arte mayor. Análisis sobre textos de autores actuales, modernos y clásicos.
  - Las estrofas. Tipos de estrofas: las estrofas en la lírica. Las estrofas en el teatro. Ejemplos: Lorca, Pemán. Las funciones de las estrofas en verso en el teatro clásico: el monólogo, la narración, el diálogo. Ejemplos: Lope de Vega y Calderón.
  - El lenguaje como organización de la realidad. Lo denotativo y lógico, y lo poético e imaginativo. Elementos de intensificación poética: lenguaje denotativo y lenguaje figurado. Las figuras retóricas y su diversa utilización. Ejercicio de transformación de textos.
  - Elementos de organización del lenguaje. Carácter lineal y secuencial del lenguaje. Organización de un texto. Unidades, períodos y frases. La frase como unidad melódica. Ejercicios de exposición de textos breves.
  - Estructura lógica de la frase. La oración gramatical. Los núcleos de la creación. Núcleo nominal, núcleo verbal. Sujeto y predicado. Tipos de oraciones por la relación interna. Atributivas y Predicativas.
  - Los elementos del núcleo nominal o sujeto. El nombre. Morfología del nombre.
  - Los adjetivos. Clases de adjetivos. La adjetivación como descripción del objeto.
  - Estilística del grupo nominal. El nombre y los adjetivos en los distintos tipos de textos. La adjetivación en la prosa moderna española. (Generación del 98, Ortega). Diferencias entre la adjetivación moderna y la clásica. Los epítetos en los textos clásicos. (Garcilaso, Cervantes). La colocación de los adjetivos, tipos y funciones. Ejercicios de transformación. Funciones de diminutivos y aumentativos. Las formas complementarias: las preposiciones.

### *Segundo curso*

- Las funciones señalativas del lenguaje: los pronombres. Funciones adjetivas y pronominal. Pronombres personales y pronombres de tratamiento. Denotativos, relativos e indefinidos. Los pronombres como forma de constitución de un texto. Análisis de textos legales y doctrinales en referencia a los pronombres. Ejercicios de transformación de textos.
- El núcleo verbal. Repaso de los conceptos fundamentales. Refuerzo de las formas correctas y alusiones a formas divergentes en la morfología.
- Modos, tiempos y voces. Ejercicios de transformación y generación de textos en formas verbales distintas.
- Los modos y tiempos en las distintas funciones de comunicación. Las frases enunciativas, interrogativas, de ruego y mandato.
- Los modos y tiempos en el discurso literario. El discurso narrativo. Los tiempos vividos y los tiempos narrados. El imperfecto y el perfecto en las narraciones. Transformación de textos informativos a textos narrativos.
- Los complementos del verbo. Los adverbios. Relación entre el adverbio y los adjetivos.
- Las preposiciones como complemento del verbo. Verbo. Clasificación de los verbos. Verbos pronominales. Verbos transitivos e intransitivos.
- Las oraciones en la constitución del texto. Períodos yuxtapuestos, coordinados y subordinados. Tipos de oraciones ordenados.
- Las oraciones subordinadas sustantivas. Las oraciones subordinadas adjetivas. Las oraciones subordinadas adverbiales.

- Estilística oracional del periodo. Tipos de prosa. La prosa histórica. La narración popular. Comparación de periodos en la prosa moderna española. Galdós y Azorín. La prosa clásica: Cervantes y Gracián. La frase aséptica y la frase breve: Azorín y Ortega.
- El léxico. El léxico como clase abierta. Vocabulario fundamental, vocabulario usual, vocabulario disponible. La terminología técnica.
- Relaciones entre las palabras. Campos morfosemánticos. La formación de palabras: primitivas y derivadas.
- Relaciones semánticas. Campos semánticos. La precisión y los matices connotativos en las palabras. Elementos no racionales y afectivos.
- Los diccionarios, tipos de diccionarios. El problema de la terminología técnica: los extranjerismos. La Real Academia Española y las Comisiones de vocabulario Técnico.
- Estilística del vocabulario. Niveles en el vocabulario. La coherencia del vocabulario en el texto. La selección de vocabulario según la intención y la situación.
- Géneros de comunicación oral. El diálogo y la entrevista. Formas retóricas y de argumentación. El diálogo en el ensayo contemporáneo. (Marañón, Lain, etc.). La coherencia. Técnica de resumen de conferencias.
- Géneros de comunicación escrita. Las cartas: familiares, sociales, profesionales. La carta en la literatura española (Santa Teresa, Bécquer, Galdós, Ortega, Macías, Lain, etc.).
- El informe. Partes del informe. Condición del informe técnico. La noticia, el reportaje, la crónica. La prosa doctrinal: editoriales y artículos. Los ensayos. El ensayo en la literatura contemporánea.
- El análisis de textos. Análisis de contenido. Las unidades básicas temáticas y su desarrollo argumentativo. Las reiteraciones y ampliificaciones. Extractos de comunicaciones. La técnica de resúmenes, cuadros sinópticos, etc.

### *Tercer curso*

- El español o castellano y las otras lenguas de España. Unidad y variedad del español. El español, lengua internacional de comunicación.
- Los valores humanos en la expresión literaria. La novela contemporánea como intento de interpretación de los problemas del hombre en conflicto con la sociedad.
- Los conflictos de personalidad y sociedad en el teatro actual.
- El tema de la historia contemporánea en la literatura del XIX y XX (de Galdós a la actualidad)
- Los grandes nombres de la literatura hispanoamericana actual (de Gabriela Mistral y Rómulo Gallegos a la actualidad).
- Los conflictos humanos en la moderna literatura occidental. El hercismo (Saint Exupéry). El humanismo de la angustia (Albert Camus). Los conflictos religiosos (Papini, Graham, Chesterton, Unamuno). La crisis de lo intelectual (Mann). Las utopías trágicas (Orwell, Hasley). Sociedades arcaicas y problemas personales (Mauriac, Pérez de Ayala, Lorca).
- Temas esenciales de la poesía española desde 1927. Esteticismo y humanismo. La poesía actual: Los temas esenciales: visión del hombre y de España.
- El problema de España en la literatura. A partir del siglo XVIII. Jovellanos, Cadalso, Balmes, Ganivet, Menéndez Pelayo, Maeztu, Azorín, Unamuno, Ortega, Madariaga, Lain.
- La educación y la cultura en el ensayo. Marañón, Eugenio d'Ors.
- La novela española contemporánea como intento de interpretación de los problemas del hombre en conflicto con la realidad social. El mundo rural (S. J. Arbó, Ana María Matute). El contraste de naturaleza y

- progreso (Miguel Delibes). Lo patético (C. J. Cela). Comprensión e ironía de lo rural (F. García Pavón).
- La épica industrial (Ignacio Agustí). Los problemas del trabajo en la novela social española. Los problemas del hombre joven (Sánchez Mazas, Carmen Laforet, Sánchez Ferlosio).

## IDIOMA MODERNO

### *Objetivos generales*

Deben contribuir, al igual que otras materias del plan de estudios, a completar la formación y el desarrollo armónico de la personalidad del alumno por medio del estudio de una lengua moderna, perfeccionando los conocimientos adquiridos en los cursos del Primer Grado de Formación Profesional.

Asimismo, tenderán a ampliar el área socio-cultural, mediante el estudio de la civilización y cultura, como parte integrante del estudio de las lenguas modernas (inserción en una realidad distinta mediante el desarrollo del espíritu crítico, el descubrimiento de nuevos modos de trabajo...).

### *Objetivos específicos*

Deben tender a conseguir:

- Que el alumno lea y comprenda un texto.
- Que pueda hablar dicha lengua.
- Que comprenda la lengua hablada por otras personas.
- Que consiga expresarse correctamente.
- Que llegue a conocer la civilización y cultura del país, cuya lengua estudia.
- Adquisición de un vocabulario técnico, de acuerdo con la especialidad elegida por el alumno.

*El nivel de idioma correspondiente a los tres cursos de enseñanzas especializadas* deberá corresponder en conjunto al de los tres citados anteriormente; en caso de haber menos horas de clase, se podrá dar siempre de un modo menos profundo, tendiendo más a ir a una visión de conjunto de la lengua y de las estructuras gramaticales y de vocabulario.

### *Orientaciones Pedagógicas*

La finalidad primordial de la enseñanza del idioma moderno es la introducción, a través de la lengua, de los hechos y manifestaciones de la civilización propia del país. Es fundamental dar a estos cursos un carácter cultural y técnico y por ello es recomendable que a lo largo de los mismos, se aborde el estudio de la civilización y de los avances científicos de la época actual. Estos deben introducirse a través de textos auténticos, lecturas de libros y comentarios, debiendo fomentarse la afición por la lectura, viajes y coloquios sobre temas de actualidad, todo cuanto contribuya a mejorar el conocimiento de lengua y cultura.

Para conseguir mayor eficacia en la labor del profesor es imprescindible que ésta sea complementada con la utilización de los medios audiovisuales: magnetófono, electrófono, proyector, libros revistas, así como un laboratorio de idiomas, en los casos en que sea posible.

## Cuestionarios

Estudio del vocabulario y de las estructuras gramaticales a través de los textos siguientes:

### *Primer curso*

- Fisonomía del país (Francia o Inglaterra).
- Un país equilibrado.

- Relieve y clima.
- Costas y fronteras.
- Ríos. Lagos.
- Grandes puertos fluviales y marítimos.
- Grandes itinerarios de rutas.
- Problemas de estacionamiento y de circulación.
- Consejos a un automovilista extranjero.
- La capital. Monumentos y parques.
- Los alrededores.
- Los taxis.
- Los autobuses.
- Los almacenes. Tiendas y compras.
- Correos. Teléfonos. Telégrafos.
- La peluquería.
- El restaurante.
- La playa.
- Los deportes y juegos.
- Fiestas y tradiciones.

### *Segundo curso*

- La población.
- Las bebidas.
- Los quesos.
- En familia.
- En la mesa.
- El turismo.
- Los hoteles.
- El mobiliario.
- El arte moderno.
- La pintura.
- La arquitectura.
- La religión.
- Principales periódicos y revistas.
- La canción.
- El cine.
- Obras literarias adaptadas al cine.
- El teatro.
- Premios literarios.
- La radio y la televisión.
- Los observatorios.
- Luz y sonido.

### *Tercer curso*

- Las autopistas.
- El automóvil.
- Grandes casas de automóviles.
- Los ferrocarriles.
- El aerotrén.
- La actividad marítima y aérea.
- Barcos, submarinos, batiscafos.
- La aviación. Los aeropuertos.
- El avión. El turborreactor.
- Realizaciones de la industria aeronáutica: Concorde; Caravelle.
- La electricidad.
- Fuentes minerales.
- La metalurgia de transformación.
- La industria química.
- Las materias e industrias textiles.
- Cereales. Árboles y plantas.

- La radiactividad.
- La informática.
- La enseñanza.
- Léxico gastronómico y culinario.
- Palabras que están fuera del vocabulario fundamental.
- Anglicismos y galicismos.

## FORMACION HUMANISTICA

### *Orientaciones metodológicas*

Los objetivos de la Formación Humanística en esta etapa deben ser la afirmación de los conocimientos adquiridos en la anterior, su desarrollo y un relieve de los aspectos de vertebración social en las grandes creaciones de la historia, mostrando lo que de participación de todos tienen las obras de arte, e insistiendo en los descubrimientos técnicos como creación del entendimiento agente, del ingenio y de la imaginación humana.

Por otra parte se considera el hecho cultural como algo inherente a la misma vida, y así se atiende a los aspectos de los pueblos de civilización pretecnológica como muestra de la lucha por los medios de culturización.

En los aspectos psicológicos lo fundamental será el estudio de la personalidad como actividad creadora, de su razón vital y de los problemas de adquisición de conocimientos, saberes, ideas y creencias.

La idea directiva es la de que el hombre europeo ha estado abierto a todas las culturas. La diferencia de la cultura europea ha sido que está en perpetua evolución por la libertad de la inteligencia, mientras que unas culturas no occidentales se caracterizan por la fijación y la repetición.

La metodología tiene que ser esencialmente audiovisual. Importa ante todo la presencia viva de imágenes, de películas, audición de música, visión de objetos, pueblos, de herramientas, artefactos, instrumentos de música, etc. No debe quedarse esta presentación en una mera curiosidad, todo hecho cultural, debe ser presentado en una estructura de fines y medios.

Se dará una especial atención a la historia y desarrollo de los objetos y herramientas, artefactos, máquinas, etc., mostrándolos como huellas del ingenio y de la necesidad.

### Questionario:

#### *Primer curso*

##### *Aspecto antropológico (un ser original)*

- Origen del hombre. El hombre y la circunstancia. Comparación del comportamiento humano con el comportamiento animal. La libertad como hecho biológico.
- Unidad esencial del ser humano. Racismo. Mestizaje. Las diferencias raciales como elemento somático. Conflictos y luchas raciales.
- Medio ambiente y adaptación. Adaptación física y psicológica al medio. El lenguaje. Esquema de la clasificación de los lenguajes. Las formas literarias de los pueblos primitivos.
- El ámbito humano. Las vías de comunicación. Su evolución e importancia histórica. Las comunicaciones modernas.
- Las formas de habitación. Tipos de viviendas. Monumentos. Pueblos. Ciudades.
- Fases evolutivas. Agricultura. Ganadería. Minería. Industria.
- Las grandes civilizaciones. La cultura. La ciencia. La técnica.

##### *Aspecto psicológico (un ser que piensa y siente)*

- El hombre como individuo. Constitución biohistórica del hombre. Constitución biopsíquica.
- Personalidad y contorno. Temperamento y carácter. Sus tipos. Aspectos psicosomáticos.

- Sistema nervioso. Los sentidos. Inteligencia. Mundo emocional.
- Psicología evolutiva. Etapas de la personalidad. Introspección. Comportamiento. Tests de inteligencia y aptitud. Tests proyectivos.
- Orientación profesional. Aptitudes y actitudes. Aprendizaje. Voluntad.
- Lo consciente y lo subconsciente. Memoria. Percepción. Afectividad. Instintos.
- Problemas psicosociales en el ocio y en el trabajo

### *Segundo curso*

#### *Aspecto social* (un ser que actúa y convive)

- El trabajo. De la artesanía al trabajo en cadena. La esclavitud y la autorrealización del hombre por el trabajo. Trabajar aprendiendo y aprender trabajando.
- El estudio. Innovaciones educativas. Cómo estudiar. La educación permanente.
- Ocio. Lecturas. Viajes. Valor psicológico y social del tiempo libre.
- El hombre en sociedad. Comunicación social. Información y comunicación. Condiciones sociales.
- Comunicación pluripersonal. Técnicas de grupo. Liderazgos. Los esquemas de interacción.
- Problemas psicosociales en el centro de trabajo. La comunicación social en el trabajo.
- Proceso de la comunicación. Medios, canales y soportes de la comunicación. Señales, signos y símbolos. Influencia de los medios en el mensaje.
- Historia de la difusión de noticias. Estructura de un periódico. Titulares y manipulación de noticias. Análisis de contenidos.
- La radio. El cine. La televisión. Funciones informativas, comunicativas, emotivas, persuasivas. El guión de cine y televisión.
- El dominio de la comunicación. Las empresas de comunicaciones. Las cadenas de comunicación, agencias, centrales, etc.
- La publicidad: Sus características. El cartel publicitario. La palabra, el eslogan, la hipérbola. La manipulación publicitaria. Función social de la publicidad.
- La soledad del hombre. Los conflictos en la relación personal. Amistad. Matrimonio. Problemas sociales en el mundo industrial actual.

#### *Aspecto trascendente*

- La permanente insatisfacción del hombre. Su ansia de trascendencia. Su trascendencia por el amor y por sus obras perdurables. La trascendencia por la religión

### **Religión y Moral Católicas**

Este curso se concibe más en la línea de un seminario de investigación y profundización, que complete cuestiones planteadas en los cursos anteriores, respecto de la inserción sociolaboral y política de los alumnos. Sus núcleos temáticos giran en torno a la ética política y a la dimensión psicosocial.

Desde el punto de vista metodológico, hay que insistir en la necesidad de partir de planteamientos muy concretos que respondan a los intereses y peculiaridades de los alumnos de este sector profesional.

#### *Actitud cristiana ante el mundo*

1. La crisis de los valores y la fe cristiana.
2. El cristiano ante el progreso cultural.
3. El cristiano ante los sistemas económicos sociales de la actualidad.
4. El cristiano y la actividad política.
5. El cristiano y los derechos humanos en orden a la justicia y la paz.

## ETICA Y MORAL

### *Moral social y política*

Tema 1. Problemas éticos de la convivencia social y política (individuo y sociedad; libertad y autoridad; moralidad y legalidad; unidad y pluralismo político).

Tema 2. Ética y Política: responsabilidades cívicas. La justicia social.

Tema 3. Función social de la propiedad; el respeto a la propiedad ajena.

Tema 4. Inadaptación social, contestación, delincuencia, sistema penal y reinserción social.

Tema 5. El trabajo como realización personal y contribución social. Ética profesional.

Tema 6. El respeto a los derechos humanos como fundamento de la convivencia y de la paz social.

Tema 7. Hacia una sociedad mundial: la convivencia internacional. Posibles vías para la resolución de los conflictos internacionales (el hambre en el mundo, desequilibrios económicos, imperialismo, etc.).

### *Metodología*

La función educativa de la asignatura se concibe como un proceso abierto de metodología para aprender a plantearse problemas, y decidir con el máximo de personalización, de responsabilidad y de libertad posibles.

Los temas de Ética son susceptibles de ser tratados por una doble vía: El Profesor puede optar por una exposición sistemática de los tres primeros temas mediante el método fenomenológico, o bien puede, al tratar los temas de Moral, ascender inductivamente al esclarecimiento de los conceptos, juicios y razonamientos morales implicados en dichos temas.

El tema 4 del primer curso. «La dignidad y el valor de la persona humana», en el sentido de la Declaración Universal de los Derechos Humanos, deberá ser considerado como el fundamento del tratamiento de los restantes temas, lo que permitirá el alcanzar una base ética común, susceptible de justificaciones filosóficas diferentes.

En los temas de contenido práctico, el método ha de ser fundamentalmente inductivo. Ha de partirse siempre de actuaciones concretas, prefiriendo, en lo posible, las propias experiencias vividas por el alumno. La primera tarea ha de consistir en describir los hechos con la máxima objetividad posible. Descritos los hechos, detectar los elementos morales implicados (conceptos, juicios y razonamientos morales) y la problemática que plantean: analizar las posibles soluciones y fundamentarlas. En este momento, hay que pasar a la norma de carácter general, haciendo ver al alumno que la solución de los casos concretos, implica la aceptación de una norma o criterio general de conducta, basado, a su vez, en última instancia, sobre un concepto ideal del hombre, que presupone una consmovisión. Aceptada la norma, el proceso inverso de descenso ha de consistir en aplicar la norma a los distintos casos posibles particulares.

En definitiva, el alumno ha de ser ayudado en su capacitación para tomar decisiones responsables, basadas en un código moral justificado racionalmente.

La especificación apuntada en algunos de los temas del cuestionario (como el tema 5 del primer curso, el tema 1 del segundo curso y el tema 7 del tercer curso) no se ofrece con la exigencia del tratamiento de todas y cada una de las cuestiones que se apuntan, sino en cuanto que, a partir de algunas de ellas, pueda llevarse a cabo la elucidación del tema general al que pertenecen.

El corto número de temas que se propone para cada uno de los cursos posibilita la utilización de métodos preferentemente activos en su tratamiento, debiéndose procurar la máxima participación posible por parte del alumnado. Así la recogida de datos o hechos concretos, punto de partida para el tratamiento de algunos temas y el descubrimiento de la problemática moral en ellos implicada, puede realizarse mediante la lectura de textos literarios, prensa, películas, radio, televisión, problemas de la clase, etc., bien individualmente o por equipos, debiendo procurarse su puesta en común mediante diálogos, debates, informes, etc.

## EDUCACION FISICO-DEPORTIVA

### **Orientaciones metodológicas**

La Ley de Educación Física proclama como principio fundamental que la Educación Físico-Deportiva es un instrumento eficaz en la formación del

hombre y un medio preventivo de sanidad reconocido y garantizado por el Estado como derecho de todos los españoles.

La misma Ley, en su capítulo 3, sección 1.ª, determina la obligatoriedad de la Educación Físico-deportiva en todos los grados de enseñanza, así como el establecimiento de las normas necesarias para su efectividad, a la vez que señala la coordinación y planificación de actividades.

De otra parte, la Ley 14/70 General de Educación y Financiamiento de la Reforma Educativa en su artículo 40.—1, entiende que la finalidad de la Formación Profesional deberá tener como misión la preparación para ejercer una profesión y continuar la formación integral del individuo. Por ello, es preciso adecuar estructuralmente a la misma los actuales planes de Educación Físico-Deportiva, a fin de cubrir los objetivos que en aquella se señalan.

En los Centros donde se imparta la Formación Profesional habrán de cursarse las actividades Físico-Deportivas con toda autenticidad, criterio de unidad y también como continuidad del plan cursado en el anterior ciclo educativo. Esta coordinación y unidad pretendidas persiguen el que se cumplan los fines pedagógicos y sociales que entraña la actividad Físico-Deportiva, al mismo tiempo que se asegura la culminación del proceso formativo y se afianzan los hábitos por la práctica del ejercicio físico con fines de recreación y mantenimiento.

El presente plan se traza teniendo en cuenta que los alumnos, al llegar a este grado de la enseñanza, deben de estar en un avanzado proceso de formación física y, por ello, se tiende con el mismo a cubrir una finalidad más deportiva.

Condición indispensable para que el plan consiga los resultados apetecidos es el que se disponga de horarios suficientes y racionales convenientemente fijados en los cuadros-programas de los Centros, ya que de otra forma el escolar al no disponer del tiempo suficiente, se vería en la imposibilidad de cursar tanto la actividad deportiva de libre elección como también aquellas otras enseñanzas dirigidas hacia el necesario mantenimiento de la aptitud física o para el tiempo de ocio. La programación se hace teniendo en cuenta que los alumnos que cursan estos estudios han superado ya los planes de Educación Física correspondientes.

El contenido de los programas, siguiendo las premisas ya fijadas en esta introducción, tiene —sin olvidar la preparación física— una orientación eminentemente deportiva, completándose con la participación en competiciones y entrenamientos previos necesarios.

### Objetivos generales

#### 1. *Formación corporal.*

Facilitando el crecimiento físico y continuando el desarrollo fisiológico del alumno, mediante actividades físicas intencionadas y hábitos higiénicos que conduzcan a la obtención de una salud dinámica, alcanzando así un cuerpo libre de enfermedades y con el vigor necesario para realizar las tareas profesionales con relativa facilidad.

#### 2. *Educación del movimiento.*

Desarrollando hábitos motores que puedan servirle de utilidad en sus actividades de relación:

- a) Enfrentarse con mayor facilidad a situaciones nuevas.
- b) Prevenir accidentes.
- c) Actuar con mayor eficacia frente a la fatiga.

#### 3. *Integración social.*

- a) Despertando su convivencia positiva.
- b) Estimulando una inquietud cultural.
- c) Acentuando la conducta social.

#### 4. *Desarrollo de la creatividad.*

- a) En el desarrollo de las diversas actividades físico-deportivas.
- b) Participando en la formación de asociaciones.

- c) Colaborando en esfuerzos de bien común, a través de las prácticas de grupo.
- d) Enriquecerle sus posibilidades de ocupación del ocio.

### Objetivos específicos

1. Continuar el perfeccionamiento de las capacidades psicósomáticas (dominio corporal en relación con espacio-tiempo).
2. Conseguir la suficiente corrección y compensación postural de las actitudes profesionales antihigiénicas y perjudiciales.
3. Desarrollar y perfeccionar la aptitud físico-dinámica, en especial la concierne a las cualidades motrices: velocidad, fuerza, resistencia, flexibilidad, coordinación motriz, velocidad de reacción, continuación en el desarrollo y perfeccionamiento de habilidades deportivas, iniciar en la especialización deportiva.
4. Perfeccionar las actividades de aire libre y las prácticas utilitarias, de manera especial salvamento y socorrismo, aprovechando los fines de semana y los periodos vacacionales para vivir estas prácticas en contacto con la Naturaleza.
5. Lograr el autogobierno y la dirección de las actividades por parte de los alumnos.

### Núcleos temáticos

Los contenidos fundamentales de estos núcleos se agrupan de la siguiente forma:

1. Núcleo gimnástico.
  2. Núcleo deportivo.
  3. Núcleo de aire libre.
1. El núcleo gimnástico se ocupa del desarrollo gradual e intencionado de:
    - 1.1. Alcanzar la formación corporal y la mejora de la capacidad motora general.
    - 1.2. Desarrollo de las cualidades físicas con fines de mejoramiento deportivo.
    - 1.3. Control del equilibrio postural, con intencionalidad preventiva y reeducativa en su caso.
    - 1.4. Medios para la consecución de los fines anteriormente expuestos:
      - 1.4.1. Ejercicios analíticos y sintéticos realizados con o sin aparatos, buscando un mejoramiento gradual de los factores de rendimiento físico.
      - 1.4.2. Ejercicios globales, realizados con aparatos, preferentemente aparatos manuales para alcanzar mejor eficiencia motora.
      - 1.4.3. Ejercicios de aplicación destinados a mejorar el rendimiento motor específico de la actividad deportiva elegida.
      - 1.4.4. Ejercicios compensatorios de las actividades corporales que puedan generar vicios posturales.
      - 1.4.5. Ejercicios de carácter correctivo de aplicación exclusiva para aquellos que manifiesten vicios posturales adquiridos.
      - 1.4.6. Ejercicios de utilidad profesional, adiestrando las aptitudes de base para diferentes especialidades.
  2. El núcleo deportivo se ocupa de:
    - 2.1. La enseñanza y práctica deportiva generalizada:
      - Atletismo, baloncesto, balonmano, fútbol, voleibol y otros.
      - Para el alumnado femenino:
        - Atletismo, baloncesto, balonmano, voleibol, natación, hockey y otros.
    - 2.2. La enseñanza y práctica deportiva especializada. Consistirá en la práctica de un deporte libremente escogido por el alumno de las especialidades ofertadas por el profesor.
    - 2.3. La creación de hábitos hacia la formación de grupos deportivos: Participación de los alumnos en la organización de campeonatos internos y externos:

3. El núcleo de aire libre se ocupa de:
  - 3.1. Realización de marchas por cualquier medio (a pie, piragua, esquí, etcétera) y en todo tipo de terrenos (preferentemente montaña).
  - 3.2. Realización de acampadas de todo tipo (acordes siempre con los medios disponibles).
  - 3.3. Especialización en deportes de aire libre de acuerdo con las posibilidades de la zona de ubicación del Centro y de este mismo (escalada, esquí, piragüismo, espeleología, etc.).
  - 3.4. Competiciones de deporte de orientación:  
 Como norma de conducta cabe señalar que la práctica de estas actividades sólo puede realizarse en fines de semana o periodos vacacionales. Por ello y por la especialización a que habrá de llegarse en esta etapa educativa, parece lo más conveniente realizar la práctica de estas actividades con carácter voluntario y en régimen de autogobierno por parte de los alumnos, fomentando al profesorado la creación de grupos dedicados a estas especialidades y siempre de acuerdo con las posibilidades del Centro.  
 Es necesario no obstante que el profesorado programe al menos una actividad al trimestre en la que tomen parte alumnos no incluidos en estos grupos y se les lleve por tanto a un mínimo conocimiento de la Naturaleza. Para este último tipo de actividades generales recomendadas son la marcha y acampada y las competiciones de deporte de orientación.

*Nota*

Los contenidos de estos núcleos se reparten en los tres cursos atendiendo al grado de desarrollo de las cualidades físicas y de las habilidades deportivas de los alumnos, así como del dominio que tengan de las reglas del juego.

## MATEMATICAS

### Orientaciones metodológicas

Acostumbramos ver en esta disciplina solamente su aspecto instrumental de la tecnología, no concediendo a su aspecto formativo la debida importancia; sin tener en cuenta que la eficacia de este instrumento será tanto mayor, cuanto mejor sea la formación, que así se convierte en objetivo principal.

Por tanto, se tenderá a conseguir en los alumnos:

- La ordenación de conocimientos.
- El desarrollo de la capacidad de observación y del aprendizaje individual.
- Dominio de los automatismos de razonamiento lógico; tanto en la inducción, como en la deducción; en el análisis y en la síntesis.
- Una expresión clara, concisa y precisa.
- Capacidad para resumir; para relacionar y para experimentar.
- La creación de estructuras, mediante procesos de abstracción que parten de lo concreto para, posteriormente, ser susceptibles de utilizar en nuevas situaciones concretas diversas.
- Desarrollar mecanismos de actualización de conocimientos y perfeccionamiento de los mismos.
- Adquisición de la base matemática necesaria para el dominio de los estudios de segundo grado de Formación Política y con el mismo nivel de los procedentes de Bachillerato.

La metodología deberá ser eminentemente activa, procurando siempre estimular la creación y la originalidad. El profesor no explicará un problema que, previamente, no haya sido propuesto, estudiado y trabajado por los alumnos, con la debida orientación.

Se emplearán los medios didácticos auxiliares y técnicas adecuadas que respondan a los objetivos señalados; y se procurará motivar las teorías con problemas profesionales y generales.

## Cuestionarios

### Primer curso

1. Expresiones algebraicas.—Valor numérico de una expresión algebraica. Operaciones algebraicas.—División de un polinomio por  $x-a$ .—Descomposición factorial de polinomios.—Principio de identidad de polinomios.

2. Resolución de problemas mediante ecuaciones e inecuaciones.—Planeamiento.—Transformación.—Resolución.—Discusión.—Sistemas de ecuaciones lineales.—Equivalencia de sistemas.—Métodos de resolución.—Sistemas lineales homogéneos.

3. Problemas que resuelve la combinatoria.—Variaciones, su formación y número.—Variaciones con repetición.

Permutaciones.—Su número.—Formación de permutaciones.—Permutación principal.—Inversiones de una permutación.—Permutaciones con repetición.

Combinaciones.—Su número.—Formación de las combinaciones.—Números combinados.—Relaciones más importantes entre ellos.—Combinaciones con repetición.

4. Potencia de un binomio.—Formación de los términos.—Suma de potencias de números naturales.

5. Estadísticas: Descripción e inductiva.—Recogida de datos.—Frecuencias.—Tabla de frecuencias.—Distribuciones.—Series estadísticas.—Representaciones gráficas.—Medidas de centralización y dispersión.—Medias.—Mediana. Moda.—Percentiles.—Desviación típica.—Recorrido.—Momentos.—Números índices.

Probabilidad.—Certeza.—Imposibilidad.—Sucesos contrarios.—Probabilidad compuesta y probabilidad total.

Variables estadísticas y variables aleatorias.

Distribución binomial.—Distribución normal.

6. Progresiones aritméticas.—Un término.—Suma de los términos.—Interpolación.—Progresiones geométricas.—Un término.—Producto de los términos.—Interpolación.—Suma de los términos.—Progresiones geométricas ilimitadas.—Su suma.

### Segundo curso

7. Fracciones continuas.—Desarrollo en fracción continua.—Reducidas.—Propiedad de las reducidas.—Reducidas intercalares.—Fracciones continuas indefinidas.—Desarrollo de un irracional en fracción continua.—Fracciones continuas periódicas.

8. Repaso de la teoría de logaritmos.—Interés compuesto.—Anualidades de capitalización y de amortización.—Fondos públicos.

9. Trigonometría plana (ampliación).—Relaciones entre las razones trigonométricas de ángulos complementarios, suplementarios y que difieren en radianes. Funciones circulares del ángulo suma y diferencia. Idem. del ángulo duplo.—Idem. del ángulo mitad.—Transformación en producto de sumas y diferencias de funciones circulares.—Seno; coseno y tangente.—Resolución de triángulos en general.

10. Cálculo vectorial.—Magnitudes escalares y vectoriales.—Vector.—Componente.—Equipolencia de vectores.—Producto de un vector por un número.—Suma y resta de vectores.—Producto escalar.—Producto vectorial.—Producto mixto.

11. Traslaciones en el plano.—Producto de traslaciones.—El grupo de las traslaciones.

Giros en el plano.—Producto de giros.—Grupo de giros con el mismo centro.—Simetría central.—Simetría axial.—Producto de simetrías.—Producto de una traslación por un giro y viceversa.—Homotecia en el plano.—El grupo de homotecias del mismo centro.—Producto homotecias.—Homotecias entre circunferencias.

Semejanza en el plano.—El grupo de las semejanzas.

12. Sucesiones.—Límite de una sucesión.—Propiedades.—Infinitésimos.—Cálculo límites sencillos.  
 Sucesiones monótonas convergentes.  
 Expresiones indeterminadas.—El número  $e$ .  
 Funciones.—Clasificación.—Límite de una función.  
 Continuidad.

### *Tercer curso*

13. Geometría analítica de la recta en el plano.—Distancias entre puntos alineados.—Ecuación de la recta: Formas diversas.—Problemas de incidencia y paralelismo.—Angulo de dos rectas.—Perpendicularidad.—Ecuación normal de la recta.—Distancias entre puntos y rectas.—Bisectrices.

14. Estudio elemental de las cónicas.—Circunferencia.—Potencia de un punto respecto de una circunferencia. Eje radical de dos circunferencias.—Centro radio de tres circunferencias.

Elipse.—Hipérbola.—Hipérbola equilátera referida a sus asíntotas.—Parábola.

15. El problema de la tangente y el concepto de derivada.—Interpretación geométrica.—Tangente de una curva.—Derivada de una constante y de la variable independiente.—Derivada de la suma de funciones; del producto; del cociente y de una potencia.—Derivada de la función de función; de la función inversa y de una raíz.—Derivada de la función logarítmica.—Derivada de la función exponencial.—Derivación logarítmica.

Derivadas de las funciones circulares directas e inversas.

16. Crecimiento y decrecimiento de una función.—Máximos y mínimos.—Puntos de inflexión.—Asíntotas.—Simetrías.—Representación gráfica de una función.

17. Diferencial de una función.—Interpretación geométrica.—Cálculo diferencial.—Diferencial de una función implícita.—Derivada de una función implícita.

18. Funciones primitivas e integradas indefinidas. Integrales, inmediatas. Integración por descomposición.—Idem por sustitución.—Idem por partes.—Integral de funciones racionales sencillas.

19. La integral definida y problema del área.—Regla de Barrow.—Cálculo de área.—Teorema de la media.—Cálculo de algunos volúmenes.

## FISICA Y QUIMICA

### Orientaciones metodológicas

En cualquier caso el cuestionario es fundamentalmente orientativo, ya que es el profesor quien conoce las particularidades específicas de sus alumnos y de la rama específica que han de cursar, quien debe acomodar a ellos la extensión y la profundidad de los diversos temas con cierta flexibilidad.

Pueden considerarse como objetivos generales de la Física y Química los siguientes:

- Destacar los estudios de las ciencias como algo vivo y cambiante, basado fundamentalmente en la experimentación.
- Destacar las conexiones esenciales de todas las ciencias entre sí y el destacado papel que entre ellas representan las que comprenden los fenómenos físicos y químicos.
- Fomentar una forma de pensar disciplinada.
- Hacer ver las aplicaciones tecnológicas de las ciencias y su repercusión social, así como su incidencia en el vivir humano.
- Procurar que el alumno se sienta motivado por la incidencia que los fenómenos físicos tienen en su vivir cotidiano. También se deben destacar los hechos físicos que más afecten a su futura actividad profesional y el destacado papel que ha correspondido a la Física y la Química en el desarrollo de la Humanidad.

- Se destacará ante el alumno las grandes industrias químicas de la región, así como los principios físicos que se aplican en todas.

#### *Metodología de la Física*

- Las enseñanzas deberán completar los conocimientos adquiridos anteriormente por el alumno.
- La enseñanza debe ser eminentemente activa, ratificando la explicación con experiencias adecuadas realizadas siempre que sea posible por el propio alumno.
- Se debe destacar cómo la Tecnología de cada especialidad aplica continuamente principios físicos y coordinar en lo posible la explicación y las prácticas de ambas disciplinas.
- Se debe insistir especialmente en aquellas partes de la Física que tienen más importancia en la rama profesional que en cada caso se esté cursando.

#### *Metodología de la Química*

- La teoría de la experimentación irán integradas siempre que sea posible. Se procurará hacer ver a los alumnos las nuevas orientaciones de esta ciencia, así como su sugestividad y constante cambio.
- Se procurará completar cada tema con experiencias, haciendo comprender al alumno que esas experiencias, fundamentadas en fenómenos químicos, son la base de grandes industrias.

### **Cuestionarios**

#### *Primer curso*

#### *Medidas. Errores*

- Magnitudes. Su medida.
- Patrones de unidades en Física.
- Sistemas de unidades.
- Cuadro general de las unidades más empleadas en Física.
- Introducción al análisis dimensional.
- Errores de medida.
- Error absoluto y relativo. Su aplicación a las diversas operaciones matemáticas.

#### *Estudio cinemático de los movimientos*

- Conceptos de velocidad instantánea y media y de aceleración instantánea y media.
- Aplicación de los conceptos anteriores a los movimientos uniformes, uniformemente variados y circulares.
- Movimiento armónico simple.
- Composición de movimientos. Tiro oblicuo de proyectiles.

#### *Estudio dinámico de los movimientos*

- Principios y leyes básicas de la Dinámica.
- Impulso y cantidades de movimiento.
- Trabajo y energía mecánica. Energía mecánica: Potencial y cinética.
- Máquinas simples y compuestas.
- Rozamientos: Sus diversos coeficientes.
- Teorema de las fuerzas vivas.
- Campo de fuerzas. Su aplicación al gravitatorio.
- Principio de la conservación de la energía mecánica.
- Choques de cuerpos: Elástico e inelástico.
- Giros alrededor de un eje. Momento de inercia.
- Momento cinético e impulsión angular.
- Péndulos simples y compuestos. Aplicaciones.

#### *Hidrodinámica*

- Ecuación de continuidad y teorema de Bernouilli.
- Movimiento laminar y turbulento.

- Viscosidad.
- Índice de Reynold.
- Aplicaciones del teorema de Bernouilli.
- Teorema de Torricelli.

#### *Movimientos ondulatorios*

- Ondas. Transmisión y reflexión.
- Comportamiento de las ondas en soportes materiales.
- Ondas sin soporte material. Naturaleza corpuscular y ondulatoria de la luz.
- Interferencia de ondas.
- Teoría de la difracción de ondas.

#### *Calor. Termodinámica*

- Conceptos de calor, trabajo y energía interna.
- Conceptos modernos de calor y temperatura. Sus aplicaciones al calentamiento y a los cambios de estado.
- Primer principio de la termodinámica.
- Calores específicos a presión y volumen constante.
- Concepto de entalpia.
- Diversos tipos de transformaciones: adiabáticas, isotérmicas, etc.
- Segundo principio de la termodinámica. Ciclo y entropía.

#### *Estudio del campo eléctrico. Capacidad*

- Cantidad de electricidad. Leyes fundamentales de la electrostática.
- Campo eléctrico y potencial eléctrico.
- Condensadores. Capacidad sistema de condensadores.
- Carga y descarga de un condensador.

#### *Estudio energético de la corriente eléctrica*

- Corriente continua. Intensidad, resistencia y diferencia de potencia.
- Ley de Ohm aplicada a un circuito cerrado.
- Redes eléctricas. Leyes de Kirchoff.
- Efectos energéticos de la corriente eléctrica. Trabajo y potencia eléctrica. Ley de Joule.
- Aplicaciones diversas de la energía eléctrica.

#### *Electromagnetismo. Inducción.*

- Nociones de campo magnético, intensidad de campo e inducción magnética.
- Campo magnético de un conductor de corriente. Solenoides y electroimanes.
- Imantación del hierro.
- Permeabilidad magnética. Histéresis.
- Corrientes de Foucault.
- Autoinducción e inducción mutua.

#### *Corriente alterna*

- Generación de corrientes alternas.
- Frecuencia, período y fase.
- Valores máximos, instantáneo, medio y eficaz de la tensión e intensidad en las c.a.
- Representación vectorial. Aplicación de los números complejos.
- Trabajo y potencia de las corrientes alternas.
- Efectos de la inducción y de la capacidad en los circuitos de c. a.
- Estudio de los circuitos en serie y en paralelo con L.R. y C. Resonancia.
- Corrientes polifásicas.

#### *Generadores*

- Generadores eléctricos de fuerza electromotriz.
- Máquinas rotativas de corriente continua y alterna.
- Generadores estáticos de fuerzas electromotriz: pilas y acumuladores.

### *Transformadores*

- Teoría del transformador estático.
- Rectificación de la corriente alterna.

### *Motores*

- Teoría de los motores de corriente continua y alterna.
- Diversos tipos de motores de corriente alterna.

### *Ondas electromagnéticas*

- Teoría general de los campos eléctricos y magnéticos de la energía luminosa.
- Propagación y propiedades.

### *Efectos termoiónico y fotoeléctrico*

- Nociones de electrónica general.
- Diodos, triodos, transistores, etc.
- Semiconductores: Transistores, tiristores, etc.
- Algunas aplicaciones de los componentes anteriores.
- Efectos fotoeléctrico. Luz y electrones.
- Células fotoeléctricas. Aplicaciones.

## *Segundo curso*

### *Elementos químicos y compuestos*

- Teoría molecular de la materia.
- Teoría cinético-molecular de los gases.
- Leyes fundamentales de la química.

### *Formulación y nomenclatura*

- De compuestos inorgánicos: binarios, ternarios y complejos.
- De compuestos orgánicos.

### *Atomística. Sistema periódico*

- Teoría atómica de la materia.
- Estructura de los átomos.
- Disposición de los electrones en el átomo.
- Sistema periódico de los elementos.
- Iniciación a la química nuclear.—Radiactividad. Reacciones nucleares. Pilas atómicas.

### *Enlaces químicos*

- Electrones de valencia.
- Iones y valencia iónica. Estructura de los cristales iónicos.
- Enlace covalente.
- Enlace coordinado. Iones complejos.
- Resonancia. Puente de hidrógeno.
- Polaridad de las moléculas. Molécula de agua.

### *Disolución*

- Solubilidad y soluciones.
- Diversas formas de expresar la composición de las disoluciones.
- Efectos de la temperatura en la solubilidad.
- Soluciones saturadas.
- Soluciones y la presión de vapor.
- Soluciones diluidas. Variaciones del punto de congelación y ebullición.
- Presión osmótica y mecanismo de la ósmosis.

### *Soluciones coloidales. Diálisis.*

- Soluciones coloidales. Diálisis.

*Estudio de las reacciones y de los equilibrios químicos.*

- Ley de acción de masas y equilibrio químico.
- Equilibrios químicos homogéneos y heterogéneos.
- Aplicación de la L.A.M. a los compuestos iónicos.
- Teorías clásicas y modernas de la acidez y la basicidad.
- Concentración del ion hidrógeno. Concepto de ph.
- Hidrólisis de sales.
- Producto de solubilidad.
- Efecto de ion común. Soluciones amortiguadoras
- Teoría del anfoterismo.

*Oxidación-Reducción. Electrólisis.*

- Concepto moderno de la oxidación-reducción.
- Ajuste de las reacciones redox.
- Serie de fuerzas electromotrices de los elementos e iones.
- Electrólisis. Leyes de Faraday.
- Aplicaciones de la electrólisis.

*Estudio de los no metales más importantes*

- Estados de oxidación en los diversos compuestos.
- Compuestos hidrogenados más importantes.
- Oxidos, oxiácidos y oxisales.

*Estudio de los metales más importantes*

- Estudio de los metales y de su actividad atendiendo a su colección en la tabla periódica de los elementos.
- Tratamientos premetalúrgicos y térmicos de los minerales.
- Métodos generales de obtención de los metales y sus aleaciones: Vía térmica y electrometalúrgica.
- Siderurgia. Altos hornos y fabricación de acero.
- Tratamientos térmicos de los metales y sus aleaciones.

*Las grandes industrias catalíticas inorgánicas*

- Introducción a la cinética química.
- Reactores catalíticos.
- Síntesis del ácido sulfúrico, del amoníaco y del ácido nítrico.

*Funciones orgánicas más importantes*

- El átomo de carbono tetraédrico. Disposición especial e isomería.
- Estructura electrónica y reaccionabilidad de los enlaces simples, doble y triple entre átomos de carbono.
- Ciclo bencénico. Características más importantes. Derivados bencénicos.
- Compuestos órgano-oxigenados. Estructura electrónica y reaccionabilidad de las funciones hidróxido, éter, carbonilo, carboxilo, éster, etc.
- Compuestos de órgano-nitrogenado. Estructura electrónica y reaccionabilidad de las funciones amino, amido, nitrilo, etc.
- Idea general de los hidratos de carbono y de los plásticos.
- Iniciación a la bioquímica.

## CIENCIAS DE LA NATURALEZA

### Orientaciones metodológicas

Se trata de conseguir un conocimiento, por parte del alumno del medio en que habita, así como de los otros seres que con él conviven.

#### Metodología

Debe hacerse un estudio experimental y al mismo tiempo trata de que el

alumno relacione esta ciencia con la Física y la Química a las que tan estrechamente se encuentra unida.

Las colecciones de animales, plantas y minerales, reunidas por los alumnos podrán ser un poderoso auxiliar en estas enseñanzas.

### Cuestionarios

- Los minerales: materia, estructura y propiedades.
- La tierra: composición y estructura.
- La corteza terrestre. Geología externa: Rocas y minerales exógenos.
- Geología interna: rocas y minerales endógenos.
- Las células vegetales y animales.
- Los seres multicelulares. Su adaptación al medio.
- Clasificación general de los seres vivos: sus principales géneros y especies.
- Fisiología vegetal, animal y humana.
- Herencia y genética.
- Paleontología. La evolución del hombre.

## 2. AREA DE AMPLIACION DE CONOCIMIENTOS ORGANIZACION EMPRESARIAL ECONOMICA Y ADMINISTRATIVA

### Primer curso

*La Empresa.*—Qué es la Empresa. Elementos esenciales. Algunas clases de Empresas. Sistemas capitalistas. Algunas consecuencias derivadas de esta organización. Reforma de la Empresa capitalista. Autofinanciación. Cooperativas.

*La Empresa y sus funciones.*—Función comercial, técnica y social. La información en la Empresa. Función administrativa. Teoría de Henri Fayol. Tareas de dirección. Función directiva. Teoría de Octave Gelinier.

*Planificación y previsión.*—La Planificación. Conocimientos de los hechos. Políticas. Objetivos. Programas. Presupuestos. Elaboración de la planificación.

*Estructura de responsabilidades en la Organización.*—La estructura. Sus niveles. El ámbito de supervisión. El organigrama.

*La estructura en la Empresa.*—Estructura lineal, funcional, de línea-staff. Estructuras derivadas de la línea-staff. Estructura de agrupación por áreas, divisional y mixtas.

### Segundo curso

*Programación y control de la actividad.*—Conceptos generales. Planeamiento y control de avance. Preparación del trabajo y distribución. Programación y lanzamiento. Control de existencias. Planificación y control de útiles de trabajo.

*Estudios de costos.*—Conceptos fundamentales de costos. Sistemas de costos. El costo y su control.

*Mejora de métodos.*—Objetivos y etapas. Gráficos. Diagramas. Movimientos en el lugar de trabajo.

*Tiempos.*—Estudio de tiempos. Técnicas de cronometraje. Concepto de actividad. El tiempo tipo.

*Valoración y remuneración del salario.*—El salario. Sistemas de valoración del puesto de trabajo. Sistemas de salarios.

## SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

### Primer curso

*Los riesgos profesionales.*—Alteraciones y modificaciones del ambiente, provocadas por el trabajo. El trabajo como origen del riesgo profesional.

*Los daños profesionales.*—Clasificación de los daños profesionales: El accidente de trabajo, la enfermedad profesional, la fatiga, la insatisfacción, el envejecimiento prematuro.

*Las técnicas de lucha.*—Seguridad, Medicina del Trabajo, Higiene Industrial, Ergonomía, Psicología social.

*Seguridad científica. Teoría de la causalidad.*—Modalidades de la seguridad. El accidente de trabajo: Definición legal, definición desde el punto de vista de la seguridad. La teoría de la causalidad. El factor material y el factor humano.

*La economía de la seguridad.*—Los accidentes de trabajo en España: su repercusión económica. El coste de los accidentes de trabajo para la Empresa. Métodos para su valoración: Método de Heinrich, método de Simonds, método de los elementos de producción. Repercusiones humanas y sociales.

*Responsabilidades legales.*—Definición de responsabilidad. Responsabilidad y obligaciones del empresario: Administrativa, civil y penal. Responsabilidad y obligaciones del personal directivo, técnico y mandos intermedios. Responsabilidad y obligaciones de los operarios.

*Investigación de accidentes.*—Técnicas de investigación de accidentes. La notificación: Accidentes que hay que notificar, quién debe hacer la notificación, cómo se ha de notificar. El registro de accidentes. La investigación. La localización de riesgos.

*Inspecciones de seguridad.*—Distintas modalidades de la Inspección de seguridad. Planteamiento de la Inspección de seguridad, metodología de la Inspección. Lista de verificación de riesgos. Informe y valoración.

*Estadísticas para la seguridad.*—Accidente de trabajo con baja. Accidente de trabajo sin baja. Incapacidad e invalidez. Índice de frecuencia, índice de gravedad. Otros índices. Índice de seguridad, duración media de incapacidades, tasa de incidencia.

*Normas de seguridad.*—Utilidad de las normas de seguridad. Las normas como aplicación de la reglamentación oficial. Clasificación de las normas de seguridad. Características de las normas. Mecanismo normalizador. Divulgación y conocimiento de las normas.

## Segundo curso

*Defensas y resguardos.*—La protección de la maquinaria. Partes de las máquinas que necesitan resguardos: Punto de operación, transmisión, piezas dotadas de movimiento. Clases de defensas y resguardos. Otros dispositivos de seguridad.

*La protección personal.*—Condiciones que debe reunir el equipo de protección. Selección del equipo adecuado, utilización y conservación. Clasificación del material de protección personal: La ropa de trabajo, protección de la cabeza, aparato visual, aparato auditivo, extremidades superiores e inferiores, sistema respiratorio.

*Orden y limpieza, color y señalización.*—Orden y limpieza de los locales de trabajo. El color en la industria. Colores de seguridad: Principios generales para su aplicación. El color en el equipo de protección personal. Señalización: Señales y rótulos de seguridad.

*Riesgos eléctricos.*—Factores que influyen en el efecto eléctrico. Tipos de contactos eléctricos. Medidas de seguridad: Informativas y de protección. La electricidad estática. Riesgo en los trabajos con alta tensión. Primeros auxilios en caso de accidentes eléctricos.

*Riesgos en las operaciones de mantenimiento.*—Operación que requiere el desplazamiento de materiales. Levantamiento manual con medios mecánicos. Transporte manual con medios mecánicos.

*Riesgo de incendios.*—El proceso de combustión. Prevención básica contra incendios: Sistemas de detección y alarma. Clasificación de los distintos tipos de fuegos. Equipo y medios de extinción.

*Riesgos específicos de la actividad.*—Estudio de los riesgos propios de la actividad. Métodos preventivos de concreta aplicación. Organización de la Hi-

giene y Seguridad en la actividad correspondiente. Preceptos reglamentarios específicos.

*Primeros auxilios en caso de quemaduras, hemorragias y fracturas.*— Quemaduras. Concepto. Aplicación de primeros auxilios. Hemorragias. Concepto. Tratamiento local Tratamiento general. Fracturas. Concepto. Síntomas apreciables por el socorredor. Sistemática general de actuación.

*Asfixias. Respiración artificial.*—Anatomía y fisiología elemental del aparato respiratorio. Situaciones de asfixia. Actuación del socorredor. Captación y transporte, comprobación de la situación, colocación de la víctima, práctica de la respiración artificial, masaje cardíaco externo.

*Transporte de accidentados y enfermos.*—Justificación del transporte. Técnica. Medios materiales para el transporte. Normas especiales para el traslado de diversos tipos de accidentados, con especial referencia a los traumatismos de columna vertebral.

## LEGISLACION

Derecho del Trabajo: Concepto y evolución histórica.—Caracteres especiales.—La cuestión de su denominación.—El Trabajo como objeto del Derecho del Trabajo.—Constitucionalización del Derecho del Trabajo.

Fuentes de la relación laboral.—Fuentes comunes a otras ramas del Derecho.—Fuentes específicas del Ordenamiento laboral.—Jerarquía normativa.

La Administración laboral española.—El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.—Entidades Gestoras y Servicios Comunes de la Seguridad Social.—Organismos Internacionales del Trabajo.

La relación individual del Trabajo.—Ámbito de aplicación.—Elementos y eficacia del Contrato de Trabajo.—Modalidades del Contrato de Trabajo.

Contenido del Contrato de Trabajo.—Período de prueba.—Duración del Contrato de Trabajo.—Derechos y deberes derivados del mismo.—Tiempo de Trabajo.

El Salario.—Salario mínimo interprofesional.—Gratificaciones extraordinarias.—Garantías del Salario.—El Fondo de Garantía Salarial.

Suspensión del Contrato de Trabajo.—Extinción del Contrato de Trabajo.—Consideración especial del despido.

El Derecho de representación colectiva.—Órganos de representación: Delegados de personal y Comité de Empresa.—Garantías.—Procedimiento electoral.—El Derecho de reunión.

Los Convenios colectivos: Concepto y contenido.—Tramitación, aplicación e interpretación.—Adhesión y extensión.

Concepto de Seguridad Social.—Antecedentes históricos, con especial referencia al sistema español.—Régimen general: Campo de aplicación, afiliación y cotización.—Régímenes especiales.

La acción protectora en el Régimen general de la Seguridad Social.—Requisitos generales del derecho a las prestaciones y alcance de la responsabilidad empresarial.—Asistencia sanitaria.—Incapacidad laboral transitoria.—Invalidez.—Jubilación.—Muerte y supervivencia.—Protección a la familia.

Política de empleo.—Sistema de protección por desempleo.—Obligaciones de las Empresas y los trabajadores en materia de empleo.

Conflictos individuales de trabajo: Concepto y clasificación.—Autoridad o Tribunal competente.—El Procedimiento laboral: Procesos ordinarios y especiales.

Recursos contra las Resoluciones de las Autoridades laborales.—Recursos de Reposición, Suplicación y Casación.—Recurso en interés de la Ley.—Recurso de aclaración.—Recurso de Revisión.—Recurso de Queja y Responsabilidad.

Conflictos colectivos de Trabajo.—La Huelga en el Derecho español: Antecedentes y régimen jurídico vigente.—Cierre patronal.

## RAMA AGRARIA

### *Consideraciones generales*

La formación profesional agraria debe responder a las peculiaridades del sector a que se dirige. Especialmente habrá de tener en cuenta:

- La duración de los ciclos de producción.
- La diversidad de características que presenta la agricultura de cada comarca.
- Los hábitos y experiencias profesionales previos que tienen siempre las personas a quien se dirige esta formación.
- La heterogeneidad de la profesión del agricultor, que se aplica a personas con tareas y responsabilidades muy diferentes.
- La multiplicidad de trabajos distintos que comúnmente ha de realizar un agricultor a lo largo del año.
- La complejidad de la función del agricultor propietario, obligado a desarrollar el papel de obrero, director técnico y empresario, simultáneamente. La preparación que para ello requiere en orden a la toma de decisiones, en lo relativo a la planificación de la producción, organización del trabajo, administración de la Empresa, comercialización de productos, etc.
- La creciente necesidad con que se encuentra el agricultor de emprender tareas vinculado a personas con problemas afines.
- La variabilidad de los factores externos que condicionan los resultados del trabajo agrícola.
- El aislamiento en que frecuentemente desarrollan su trabajo los agricultores.
- La implicación de la institución familiar en la Empresa.
- El nivel socio-cultural de las personas a que se dirige. Las limitaciones económicas de la familia rural, que le obligan, en muchos casos, a utilizar, tan pronto como es posible, a los hijos en las tareas agrícolas.
- La diseminación de la población.
- La posición del sector agrario respecto de los otros sectores, que obliga a preparar a las personas que permanezcan en aquél para que sean capaces de acelerar su transformación y de hacerse cargo de las responsabilidades crecientes que llevará consigo la agricultura de futuro.

La formación profesional agraria deberá, en consecuencia, adoptar las fórmulas que se adapten mejor a estas condiciones y que dispongan de la suficiente flexibilidad para poder atender las diferentes necesidades y situaciones de las personas a que se dirige.

La formación profesional agraria debe desarrollarse sobre una explotación: otra cosa sería semejante a tratar de capacitar torneros sin contar con un taller.

Cuando se trate de formación profesional agraria de segundo grado, los centros de enseñanza deberán estar dotados de una explotación agraria con los medios más modernos de producción, de tal forma que los jóvenes puedan desarrollar todas las prácticas relativas a la profesión.

#### **Objetivos de las enseñanzas**

La enseñanza impartida en estos centros tratará de formar empresarios capaces de regir una explotación moderna, cuya actividad principal sea la de la especialidad por ellos elegida o conseguir profesionales especializados en las distintas ramas con cierto carácter terminal. En particular les permitirá:

- Comprender e interpretar los principios científicos y técnicos de la producción agraria y de la especialidad correspondiente a la profesión elegida.
- Consolidar y ampliar los conocimientos de base de la especialidad de forma que les permita alcanzar un mayor grado en el desarrollo integral de su personalidad y acceder a niveles educativos superiores.
- Valorar y aplicar con plena responsabilidad las técnicas específicas de la profesión elegida.
- Resolver problemas técnicos y económicos de la empresa agraria en los aspectos relativos a su profesión.
- Desarrollar las actitudes y capacidades para el estudio de tal forma que les induzca al aprendizaje permanente.

## Orientaciones pedagógicas

La Formación Profesional Agraria, debido a la peculiaridad del sector a que se dirige, requiere una especial formación práctica continuada. Por ello, los centros que impartan formación profesional agraria, en régimen de enseñanzas especializadas, deberán tener una explotación agraria, dotada de todos los medios modernos de producción en la que se puedan desarrollar las actividades propias de la especialidad elegida por los alumnos.

Que el centro disponga de una explotación moderna presenta las siguientes ventajas:

- Los problemas de la explotación constituyen la base de la enseñanza, Los alumnos intervienen en la planificación de los cultivos, se responsabilizan de la organización del trabajo, participan en la administración de los recursos, colaboran en la comercialización de los productos y realizan por sí mismos todos los trabajos de la explotación que requieran un completo aprendizaje con el empleo de los más modernos medios de producción. Todo ello en permanente y estrecha conjunción con el profesorado que con ellos convive.
- Implicar al alumno en todos los problemas anteriores debe ser una de las características fundamentales de esta enseñanza y representa un progreso en la madurez de los alumnos con respecto a la formación de primer grado, que tiene como base la explotación familiar.
- La articulación de clases teóricas y prácticas es completa, ya que las decisiones de la explotación recaen en el mismo equipo docente.

La especialización de las enseñanzas viene determinada por las características de la explotación en cuestión. Esta premisa lleva consigo el que las profesiones agrarias tienen en la Geografía española una distribución regional.

Por tratarse de una enseñanza que persigue la especialización y preparación para el trabajo, dentro del conjunto de la enseñanza, deben tener un gran peso las prácticas (técnicas aplicadas).

Previendo que parte de los alumnos se incorporen al sector agrario al final del primero y segundo año de estas enseñanzas, en estos cursos la enseñanza será eminentemente activa y aplicada, teniendo en el tercer curso un mayor contenido científico.

La gestión de explotaciones considerada como la toma de decisiones basada en razonamientos económicos respecto a las operaciones de las explotaciones agrarias consideradas como empresas, constituirá el aspecto más importante de la formación empresarial. Por ello, la observación, el análisis, la elección de soluciones, la aceptación de responsabilidades, su ejecución y control se tratarán en todas las profesiones y en todos los cursos, tanto para explotaciones independientes como asociadas.

En todas las profesiones las enseñanzas se impartirán en forma globalizada en los temas propios de la especialidad y progresiva en cuanto a grado de dificultad en el planteamiento de los problemas.

### Especialidad: Mecanización Agraria (2.3.2.1)

#### TECNOLOGÍA

#### Cuestiones

##### 1 Fase

El perfil del suelo.  
Estructura y capacidad de laboreo del suelo.  
Características de la capa arable.  
Clasificación de suelos.

Efectos del laboreo sobre la estructura.  
La labor de desfonde y profundidad óptima de cultivo.  
Labores de escarda.  
Labores y retención de agua en el suelo.  
Labores y aperos adecuados según las características físicas del suelo.  
Lucha contra la erosión.  
Importancia del sector agrario en la comunidad nacional.  
Población activa agraria.  
Índices de mecanización en las distintas regiones.  
Influencia de la mecanización en el sector agrario (cultivos, mano de obra, productividad, etc.).  
Influencia de la mecanización sobre el nivel de vida agrario.  
Metalurgia.  
Hierros.  
Aceros (tratamientos).  
Metales no ferrosos.  
Aplicación de éstos.  
Taller agrícola: condiciones.  
Instrumentos de medida.  
Herramientas de trabajo y su uso.  
Martillos.  
Llaves de tuercas.  
Destornilladores.  
Extractores.  
Limas.  
Tijeras y cizallas.  
Cinceles y cortafrios.  
Seguridad en el taller.  
Arados: vertedera.  
Discos.  
Otros tipos de arados.  
Subsoladores y otros aperos para labores de subsuelo.  
Gradas y cultivadores.  
Gradas de discos.  
Otros tipos de gradas.  
Cultivadores.  
Rodillos.  
Desbrozadoras.  
Despedregadoras.  
Movimiento de tierra: nivelación.  
Bulldozers.  
Excavadoras.  
Seguridad en el empleo de máquinas agrícolas.  
Generalidades sobre motores.  
Funcionamiento del motor de explosión de un cilindro de dos y cuatro tiempos.  
Cilindrada: relación de compresión. Potencia y par motor.  
Motores de varios cilindros.  
Elementos que componen el motor.  
Engrase del motor.  
Refrigeración.  
Carburación.

## *II Fase*

La fragua.  
Herramientas del herrero.  
Soldadura.  
Soldadura ordinaria.  
Soldadura oxiacetilénica.  
Soldadura eléctrica.  
Aplicaciones agrícolas de la soldadura.

Máquinas para el cultivo.  
 Repartidoras de abonos minerales.  
 Repartidoras de estiércol.  
 Sembradoras.  
 Plantadoras.  
 Transplantadoras.  
 Máquinas de tratamientos.  
 Máquinas especiales para el cultivo.  
 Bombas hidráulicas y riego por aspersión.  
 Motor Diesel.  
 Analogías y diferencias entre motor Diesel y de explosión.  
 Sistema de inyección.  
 Bombas de inyección de émbolo ciego.  
 Bombas de inyección de émbolos en línea.  
 Bombas rotativas.  
 Inyectores.  
 Cámaras de combustión.  
 Arranque.  
 Motor eléctrico.  
 Carburantes.  
 Aceites.  
 Transmisión: embrague, caja de cambios, diferencial, ruedas.  
 Chasis.  
 Frenos: de tambor y de discos.  
 Dirección.  
 Cuidados al tractor.  
 Código de circulación.  
 Seguridad en el tractor.  
 Factores de producción.  
 Tipos de empresa.  
 La agricultura de grupo.  
 Relaciones del agricultor.  
 Organización del trabajo en la empresa.  
 Organización de la empresa.

### *III Fase*

Elementos mecánicos: tornillos, tuercas, sistemas de rosca, etc.  
 Cojinetes.  
 Transmisiones: árbol de fuerza y bielas, engranajes, poleas y correas, cadenas.  
 Máquinas herramientas: taladradora, limadora, cepilladora y fresadora, sierra y torno.  
 Recolección de granos: segadoras, trilladoras, cosechadoras.  
 Recolección de forrajes: segadoras, cosechadoras, rastrillos, empacadoras, ensiladoras, cargadoras. Máquinas auxiliares.  
 Otras máquinas de recolección.  
 Tubérculos y raíces.  
 Productos hortícolas.  
 Productos frutícolas.  
 Otras máquinas (algodón, etc.).  
 Equipo eléctrico.  
 Motor de arranque.  
 Sistema de encendido.  
 Instalación eléctrica.  
 Equipo hidráulico.  
 Toma de fuerza.  
 Tipos de tractores: de ruedas y de cadenas.  
 Conceptos básicos de gestión.  
 Terminología.  
 Gastos fijos.

Gastos variables.  
Criterios de rentabilidad de la maquinaria.  
Elección económica de la maquinaria.  
Limite económico del empleo de las máquinas.  
Agrupaciones y cooperativas en el empleo de las máquinas.  
Tiempos normalizados de las máquinas en distintos cultivos.  
Organización del trabajo.

## TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA Y DE COMUNICACIÓN

### Cuestiones

#### *I Fase*

Croquis de un perfil.  
Plano de explotación con clasificación de suelos.  
Gráficas de la evolución de la mecanización en una región.  
Confeccionar croquis de un taller.  
Confeccionar maquetas a escala de los distintos instrumentos del taller  
Confección de croquis y maquetas de la maquinaria.  
Representación gráfica de sistemas de laboreo.  
Confección de maquetas de las distintas partes de un motor.  
Representación gráfica de un motor de explosión.

#### *II Fase*

Croquis de piezas.  
Croquis de maquinaria.  
Ayudas audiovisuales.  
Gráficas de aspersores.  
Croquis de distribución de aspersores.  
Esquema del motor Diesel.  
Esquema de bomba inyectora.  
Maqueta de transmisión.  
Croquis de transmisión y frenos.  
Confección de planning de operaciones en la empresa.

#### *III Fase*

Croquis a escala de diferentes piezas.  
Croquis de máquinas.  
Ayudas audiovisuales.  
Confección de croquis y maquetas del sistema eléctrico.  
Planning de organización de un parque de maquinaria.

### PRÁCTICAS

### Cuestiones

#### *I Fase*

Análisis físico del suelo.  
Calicatas.  
Estudio del perfil de un suelo.  
Estudios estadísticos de la mecanización en una región.  
Identificación de los distintos metales.

Organización del taller.  
 Control de herramientas.  
 Manejo de instrumentos de medida.  
 Utilización de las herramientas de medida.  
 Enganche, regulación, conservación y manejo de las distintas máquinas.  
 Desmontaje de la culata de un motor de cuatro cilindros.  
 Comprobación y esmerilado de válvulas.  
 Montaje de válvulas y enlate.  
 Reglaje de taqués.  
 Desmontaje, comprobación y montaje de bielas, pistones, segmentos y cilindros.  
 Desmontaje y montaje del cigüeñal.  
 Desmontaje y limpieza de carburadores. Regulación.  
 Averías que afectan a la compresión, engrase, refrigeración y carburación.

## *II Fase*

Trabajos de fragua: doblar y enderezar barras, cortar piezas, hacer anillos.  
 Soldadura (chapa fina, cordones, etc.).  
 Enganche, regulación y conservación de maquinaria.  
 Manejo de maquinaria.  
 Cálculo de caudales de riego.  
 Cálculo de la potencia necesaria de una bomba.  
 Desmontaje, limpieza y montaje de inyectores.  
 Puesta a punto de bomba de inyección.  
 Purga del sistema de combustible.  
 Desmontaje y montaje de la bomba de inyección rotativa.  
 Puesta a punto de la distribución del tractor.  
 Desmontar y montar transmisión completa del tractor.  
 Desmontar y montar ruedas traseras.  
 Lastrado de ruedas.  
 Demontar y montar frenos.  
 Regulación y comprobación de frenos.  
 Manejo del tractor con remolque de uno o de dos ejes.  
 Gestiones del agricultor.  
 Confección de documentos.  
 Contactos con organismos públicos.  
 Contactos con empresas privadas.  
 Funciones del empresario.

## *III Fase*

Manejo de las máquinas-herramientas.  
 Acoplamiento de transmisiones.  
 Enganche, regulación y conservación de maquinaria.  
 Manejo de maquinaria.  
 Conservación de la batería.  
 Cambio de escobillas de la dinamo.  
 Averías en el circuito eléctrico y arranque.  
 Desmontaje, comprobación y montaje de motores de arranque.  
 Manejo del tractor.  
 Cuidados a la toma de fuerza.  
 Estudio comparativo de tiempos por labores y cultivos de distintas máquinas.

## Especialidad: Explotación forestal (2.3.2.2.)

### TECNOLOGÍA

#### Cuestiones

##### *I Fase*

Fundamentos de taquimetría.  
Cubicación real y comercial de árboles apeados y en pie.  
Aparatos de medida.  
Medida de alturas de árboles. Distintos procedimientos.  
Determinación de pendientes.  
Cubicación de masas.  
Tablas y tarifas.  
Cubicación de leñas y cortezas.  
Fotogrametría e inventariación.  
Ecología vegetal.  
El subsuelo.  
El suelo: su evolución.  
Clasificación de suelos.  
Relación con cultivos.  
Conservación de suelos.  
Factores que influyen en las comunidades vegetales.  
Diversos elementos del clima.  
Masas de aire.  
Nociones de climatología.  
Clasificación de los climas.  
Maquinaria empleada en la implantación del monte.  
Descripción, funcionamiento y conservación.  
Maquinaria empleada en la defensa del monte.  
Descripción, funcionamiento y conservación.  
Principios y organografía vegetal.  
Descripción botánica, principales especies arbóreas.  
Descripción botánica, principales especies arbustivas.  
Iniciación a la geobotánica española.  
Contabilidad por márgenes brutos.  
Presupuestos parciales.  
Análisis de grupo.  
Ideas sobre comercialización de productos forestales.  
Concepto de ordenación de montes.

##### *II Fase*

Formas y tipos fisonómicos de vegetación.  
Origen de los montes.  
Tipos de montes.  
Caracteres culturales de las especies arbóreas y arbustivas españolas.  
Las masas y sus tratamientos.  
Monte alto, monte bajo y monte medio.  
Estructura de la madera.  
Diferencias anatómicas de maderas de resinosas y frondosas.  
Propiedades de la madera.  
Defectos de la madera.  
Alteraciones de la madera y tratamientos.  
Secado de la madera.  
Planimetría y Altimetría.  
Aparatos topográficos.  
Medidas de distancias.  
Medida de ángulos.

Determinación de diferencias de nivel.  
Métodos topográficos.  
Fases del trabajo de explotación forestal.  
Fases del trabajo de construcción de caminos forestales  
Fases del trabajo de montaje de teleféricos.  
Instalaciones de serrerías  
Explotación resinera.  
Explotación corchera.  
Prevención de accidentes.  
Normas de seguridad en los trabajos forestales.  
Primeros auxilios.  
Trabajos especiales.

### *III Fase*

Ecosistemas: lago y río.  
Estudio de las principales especies piscícolas españolas.  
Piscicultura.  
Mejoras sobre el medio.  
Métodos y artes de pesca.  
Estudio de las principales especies españolas de caza mayor y menor.  
Capturas y repoblaciones.  
Conservación y fomento de la caza.  
Taxidermia y homologación de trofeos.  
Las armas y la caza.  
Pastizales, praderas y prados.  
Pastizales naturales. Especies piscícolas más importantes: gramíneas y leguminosas.  
Mejora de pastizales naturales.  
Creación de pastizales artificiales.  
Aprovechamiento.  
Tipo de pastoreo.  
Nociones de zootecnia.  
Repoblación artificial.  
Semillas y sequeros.  
Siembra y plantación.  
Viveros.  
Preparación manual y mecanizada del suelo.  
Repoblaciones con las principales especies.  
Repoblaciones de terrenos inestables, torrentes y dunas.  
Plagas y enfermedades de resinosas.  
Plagas y enfermedades de frondosas.  
Tratamientos: métodos y tiempos.  
Incendios forestales: prevención y extinción.  
Conservación de la naturaleza.  
Las masas forestales en el paisaje.  
Los parques nacionales en el mundo.  
Los parques nacionales españoles. Su conservación y mejora.  
Introducción de la vegetación espontánea en jardines.  
Proyectos de parques y jardines.  
Repoblación ornamental de zonas habitadas.

## TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA Y DE COMUNICACIÓN

### **Cuestiones**

#### *I Fase*

Esquemas de aparatos dasométricos.  
Construcción de gráficas.  
Ayudas audiovisuales en dasometría.  
Elaboración de gráficas: isotermas, isobaras, etc.

Gráficos térmicos y pluviométricos anuales.  
Muestrario de tipos de suelos.  
Esquemas de los elementos de las máquinas forestales.  
Preparación de maquetas de motores y máquinas.  
Realización de herbarios.  
Representación gráfica de distribución de especies.  
Realización de preparaciones.  
Curvas de evolución de precios, demanda y oferta.

### *II Fase*

Representación gráfica de distribución de especies en silvicultura.  
Representación gráfica de curvas de nivel.  
Ayudas audiovisuales.  
Muestrario de maderas.  
Gráficos y esquemas.  
Realización de maquetas.  
Construcción de planos.  
Construcción de maquetas.  
Perfiles del trazado de un camino.  
Perfiles del trazado de un teleférico.  
Maquetas de serrerías.

### *III Fase*

Material naturalizado.  
Colecciones de armas.  
Láminas, grabados y esquemas.  
Maquetas.  
Ayudas audiovisuales.  
Herbarios.  
Representación de curvas de nivel.  
Colecciones de insectos y hongos.  
Muestrario de leñas.

### PRÁCTICAS

#### Cuestiones

#### *I Fase*

Manejo de aparatos de medida.  
Manejo de tablas de cubicación.  
Realización de mediciones y cubicaciones.  
Cálculo de edades.  
Manejo de estereoscopio.  
Realización de inventario forestal.  
Construcción y manejo de estación meteorológica; manejo de aparatos e interpretación de datos.  
Tomas de muestras de tierras.  
Hoja de datos.  
Perfiles de suelos.  
Distribución de suelos.  
Análisis granulométrico.  
Determinación de las propiedades físicas del suelo.  
Manejo de maquinaria forestal.  
Reparación de pequeñas averías.  
Ajuste y regulación del material.  
Identificación de órganos vegetales.  
Identificación de especies arbóreas.  
Identificación de especies arbustivas.  
Realizar anotaciones contables.  
Realización de inventarios forestales.  
Relaciones y gestiones del agricultor.  
Información de precios y mercados

## *II Fase*

Identificación de diferentes tipos de montes.  
Realización de cuidados culturales.  
Reconocimiento de maderas.  
Identificación de defectos, alteraciones y pudriciones.  
Construcción de secaderos.  
Realización de ensayos para determinación de propiedades de la madera.  
Manejo de maquinaria de tratamientos.  
Manejo de aparatos topográficos.  
Levantamiento de un plano.  
Cálculo de la diferencia de nivel entre dos puntos.  
Realización de las fases del trabajo de explotación forestal.  
Realización de las fases de caminos forestales.  
Realización de las fases de teleféricos.  
Clasificación comercial de la madera de aserrió.  
Ejecución de los diferentes métodos de resinación.  
Ejecución del descorche y clasificación del corcho.  
Tratamiento de accidentes simulados.  
Organización de los equipos de auxilio.  
Conocimiento y utilización de material preventivo y de primeros auxilios.  
Realización de supuestos de legislación forestal.

## *III Fase*

Identificación de especies piscícolas.  
Proyecto de piscifactorías.  
Utilización de los métodos de pesca.  
Realización de obras de mejora.  
Identificación de especies de caza mayor y menor.  
Realización de capturas y de repoblaciones.  
Taxidermia.  
Utilización y conservación de armas.  
Reconocimiento de las principales especies piscícolas.  
Construcción de instalaciones.  
Realización de un proyecto de mejora de un pastizal natural.  
Implantación de un pastizal artificial.  
Identificación de especies ganaderas.  
Cálculo de raciones alimenticias.  
Instalación de viveros.  
Realización de la plantación (marqueo, ahoyado, etc.)  
Manejo de aperos.  
Utilización de instalaciones complementarias (sequeros, riegos, etc.).  
Determinación de capacidad germinativa.  
Reconocimiento de plagas y enfermedades.  
Manejo del material de extinción de incendios.  
Realización de tratamientos.  
Reconocimiento de especies forestales.  
Adecuación de zonas recreativas.  
Construcciones de jardinería.  
Manejo de útiles y herramientas.

### **Especialidad: Explotación Hortofrutícola (2.3.2.3)**

#### **TECNOLOGÍA**

#### **Cuestiones**

##### *I Fase*

Tipos de empresas y agrupaciones. Organización de la empresa. Los factores de la producción. Relaciones de la empresa privada y mercantil. Relaciones de la empresa con organismos oficiales. Estudio físico del suelo. Tipos

de suelos. El agua en el suelo. Materia orgánica y complejo arcillo-húmico. Necesidades de elementos fertilizantes. Su función en la planta. Leyes del abonado. Abonado de los cultivos. Unidades fertilizantes. Abonos minerales y orgánicos. Carencias y corrección. Influencia del clima sobre los cultivos. Los factores del clima. Previsiones meteorológicas. Modificación de los factores del clima. Necesidades de agua por las plantas. Evaporación, transpiración potencial y real. El suelo como depósito de agua. Capacidad de campo, punto de marchitez movimiento de riego. Dosis de riego. Sistemas de riego. Calidad del agua. Riego con aguas salinas. Práctica del riego. Rotación de cultivos hortícolas. Sistemas de producción de hortalizas. Producciones de plantas hortícolas. Labores en hortalizas. Prácticas especiales. Técnicas de producción de hortalizas. Recolección de hortalizas. Técnicas de producción frutal. Sistemas de formación, labores, marcos de plantación, poda, aclareo, recolección. Fases vegetativas. Necesidades de frío invernal. Multiplicación de frutales. Injerto. El tractor y el motocultor. Manejo, mantenimiento y conservación. Aperos y máquinas de tramientos. Regulación y manejo. Plagas y enfermedades. Clasificación y daños. Insectos, ácaros, nematodos, hongos, bacterias y virus. Estudio de las principales plagas polífagas. Terminología y conceptos de gestión. Inventario. Anotaciones contables. Iniciación a la contabilidad por márgenes brutos. Presupuestos parciales.

## *II Fase*

Química del suelo. Química de los abonos. Fabricación de abonos. Interacciones entre elementos fertilizantes y de éstos con el suelo. Interpretación de análisis de suelos. Corrección del suelo. Abonado según análisis. Optimo agronómico y económico de la utilización de abonos. Coste y rentabilidad del abonado. Hidráulica. Cálculo y construcción de conducciones y redes de riego. Instalaciones de bombeo. Drenajes y saneamientos. Producción de hortalizas para industria y para consumo en fresco. Características botánicas, variedades, exigencias, modalidades de producción y cultivo de las principales hortalizas. Características botánicas, variedades, patrones, exigencias, modalidades de producción y cultivo de frutales de hueso, de pepita y agrios. Plagas y enfermedades específicas de los cultivos hortofrutícolas. Malas hierbas. Aplicación de herbicidas. Maquinaria. El motor de explosión y el motor Diesel. Transmisión. Refrigeración, carburación e inyección y lubricación. Sistema eléctrico. Dirección, frenos y embrague. Aplicaciones de la potencia del tractor. Máquinas específicas de cultivos hortofrutícolas: sembradoras, abonadoras, máquinas de recolección, máquinas para operaciones especiales. El taller. Manejo de útiles y herramientas. Soldadura. Reparaciones. Prevención de accidentes. Métodos de gestión. Grupos de gestión. Índices económicos y referencias técnicas. Productividad. Selección, conservación y acondicionamiento de frutas y hortalizas: operaciones fundamentales, instalaciones y materiales. Normalización de productos específicos. Organización del trabajo en centrales hortofrutícolas.

## *III Fase*

Importancia del sector hortofrutícola en la economía nacional. Distribución de la producción hortofrutícola en España y en el mundo. Núcleos de consumo de frutas y hortalizas. Relaciones comerciales con la C. E. E. y otras áreas. Modificación de las condiciones ambientales en el cultivo forzado: calefacción, humidificación, refrigeración, ventilación, sombreo e iluminación. Instalaciones de riego para cultivos forzados. Sistemas especiales de riego. Automatización. Cultivos hidropónicos. Producción intensiva de plantas. Invernaderos: materiales de cubierta y estructuras. Efectos sobre los factores ambientales. Instalaciones complementarias. Manejo y regulación de invernaderos. Cultivo forzado de hortalizas. Desinfección de suelos. Producción de semillas hortícolas. Líneas puras e híbridas. Producción de flor cortada. Rosa, clavel, bulbosas y anulles. Producción de plantas frutales. Legislación. Productos fitosanitarios: insecticidas, acaricidas, nematocidas, criptogamicidas, bactericidas y herbicidas. Lucha biológica. Lucha integrada. Mecanización de cul-

tivos. Rentabilidad de la maquinaria. Conocimiento materiales de construcción; resistencia de materiales. Albañilería. Construcción de invernaderos, almacenes y acequias. Electricidad. Instalaciones eléctricas. Cuadros. Reten. Fontanería rural, carpintería, pintura. Contabilidad por márgenes brutos. Fuentes de financiación. Inversiones. Oferta y demanda. Índices de consumo. Canales de comercialización. Lonjas, mercados en origen y en destino. Organismos estatales y parastatales que influyen en la comercialización. Estudio de aparatos fotográficos. Métodos de medición y nivelación de tierras.

## TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA Y DE COMUNICACIÓN

### Cuestiones

#### *I Fase*

Maquetas de distintos sistemas de poda.  
Colecciones de injertos.  
Panel de órganos de fructificación.  
Croquis y maquetas de semilleros.  
Croquis de poda.  
Planning de labores.  
Planning de rotación.  
Colección de abonos.  
Dibujos de hojas afectadas de carencias.  
Utilización de carteles.  
Medios audiovisuales.  
Gráficos de la evolución del contenido de humedad en el suelo.  
Croquis de instalaciones de riego.  
Insectario.  
Ciclos evolutivos de los insectos.  
Confección de gráficos sobre climatología.  
Maquetas de abrigos y cortavientos.  
Planning de operaciones y cultivos en la empresa.

#### *II Fase*

Planning de labores y mecanización.  
Comentario visita a fábrica de abonos.  
Diagrama de fabricación de abonos.  
Diagrama de interacción de elementos fertilizantes.  
Representación gráfica de distintos tipos de motores.  
Croquis de riegos y drenajes.  
Insectario.  
Croquis de instalaciones sobre comercialización.  
Diagramas de normalización.

#### *III Fase*

Maquetas y planos de instalaciones.  
Anotaciones y gráficos de los factores del clima.  
Diagramas de utilización de la maquinaria.  
Muestrario de productos fitosanitarios.  
Gráficas de condiciones ambientales e invernaderos.  
Croquis y planos de instalaciones.  
Curvas de oferta y demanda.  
Confección de planos y maquetas.  
Esquemas de instalaciones eléctricas.  
Medios audiovisuales.  
Manejo de escalas.  
Confección de mapas.

## PRÁCTICAS

### Cuestiones

#### *I Fase*

El tractor. Manejo y conservación. Enganche y regulación de aperos. Medida de la E. T. P. Medida de la capacidad de campo, punto de marchitamiento. Detectar humedad del suelo. Regar en distintos sistemas. Instalaciones de riego por aspersión. Preparación de riego por otros sistemas. Determinar momento de riego, duración y volumen a utilizar. Identificación de abonos. Identificación de suelos. Análisis de textura. Confección de dosis de abonado. Mezcla de abonos. Abonado en agua de riego. Abonado foliar. Obtención de semillas. Selección de plantas. Hibridación. Labores de semillero. Laboreo de huerta. Recolección y embalaje de hortalizas. Labores culturales en frutales. Poda. Plantación de frutales: marqueo. Abonado. Injertos según diferentes tipos. Reconocimiento de variedades. Reconocimiento de plagas polífagas. Tratamientos. Gestiones del agricultor. Operaciones mercantiles. Anotaciones contables. Inventario. Comparación económica de cultivos. Medida de los factores del clima. Construcción de abrigos, cortavientos, acolchados, Previsión de heladas y tormentas. Interpretación de datos meteorológicos.

#### *II Fase*

El motor. Transmisión. Refrigeración, carburación, inyección y lubricación. Dirección, freno y embrague. Aplicación de la potencia del tractor. Máquinas especiales de cultivos hortofrutícolas: sembradora, plantadora, etc. El taller. Manejo de útiles y herramientas. Soldadura, reparaciones. Análisis de carbonatos totales. Análisis de cal activa. Análisis de materia orgánica. Interpretación de análisis. Visita a fábricas de abonos. Preparación de productos frutícolas para el mercado. Proyectos de cultivos frutícolas. Reconocimiento de variedades hortícolas. Elección de la variedad. Labores culturales. Preparación para el mercado. Reconocimiento de plagas y enfermedades de la comarca. Tratamientos. Comparación económica de cultivos. Toma de decisiones. Selección, conservación y acondicionamiento de productos. Visitas a instalaciones. Reconocimiento de material de embalaje. Cálculo y construcción de conducciones de riego. Construcción de drenajes. Medida de presión, velocidad, caudal, etc.

#### *III Fase*

Cálculo de rentabilidades de máquinas de la explotación. Trabajos de vivero. Flor cortada: semilleros, repicados, plantación. Poda, labores culturales y operaciones especiales. Recolección. Clasificación y embalaje de la flor cortada. Identificación de plásticos. Medida de los efectos sobre los factores del clima de las protecciones. Construcción de túneles. Acolchados. Operaciones culturales de los cultivos forzados. Planning de rotación de cultivos. Reconocimiento de animales beneficiosos. Tratamientos. Instalación y manejo de los aparatos de climatización. Hormigonado. Albañilería, fontanería, carpintería. Instalaciones y reparaciones eléctricas. Topografía. Manejo de aparatos. Medición de terrenos. Nivelaciones. Interpretación de croquis y planos. Estudio estadístico de producciones en la comarca y provincia. Instalación y manejo de sistemas de riego: aspersión y otros. Estudios económicos. Visitas a lonjas y mercados en destino.

### Especialidad: Explotación Agropecuaria (2.3.2.4)

#### TECNOLOGÍA

#### Cuestiones

#### *I Fase*

Alternativas de cultivos herbáceos de secano  
Cereales de invierno.  
Cereales de primavera.

Leguminosas forrajeras.  
 Leguminosas de grano.  
 Cultivos industriales y de escarda.  
 Pratenses.  
 Cultivos arbóreos de secano: vid, olivo  
 Alimentos y alimentación.  
 Composición de los alimentos.  
 Tablas de alimentación.  
 Formulación de raciones.  
 Fisiología animal.  
 Higiene y sanidad animal.  
 Normas de higiene y seguridad en el trabajo.  
 Estudio teórico-práctico de los distintos tipos de motores.  
 Estudio teórico-práctico de los tractores.  
 Carburantes y lubricantes.  
 Maquinaria de laboreo.  
 Normas de seguridad e higiene en el trabajo con maquinaria.  
 Climatología agrícola y su influencia sobre el medio agrario.  
 El suelo y su influencia sobre el medio agrario.  
 Nociones fundamentales sobre fertilización.  
 Estudios económicos.  
 Estudio de los pesticidas.  
 Plagas y enfermedades de los cultivos estudiados durante el curso.  
 Estudio de las malas hierbas y herbicidas en aplicaciones a los cultivos  
 estudiados durante el curso.  
 Higiene y seguridad en el trabajo con manejo de pesticidas.  
 Factores de producción en la empresa.  
 Organización de la empresa.  
 Relaciones privadas y mercantiles del agricultor.  
 Relaciones con organismos oficiales.  
 Tipos de empresas agrarias.  
 Agrupaciones.  
 Terminología de gestión.  
 inventario.  
 Iniciación a la contabilidad por márgenes brutos.  
 Presupuestos parciales.

## *II Fase*

Alternativas de cultivos herbáceos de regadío.  
 Cereales de invierno.  
 Cereales de primavera.  
 Leguminosas de grano.  
 Cultivos de huerta.  
 Cultivos industriales y de escarda.  
 Cultivos arbóreos de regadío.  
 Agrios.  
 Frutales de hueso.  
 Frutales de pepita.  
 Higiene y sanidad del ganado.  
 Alimentación, manejo del ganado.  
 Razas y controles para las distintas especies ganaderas rumiantes y por-  
 cino.  
 Seguridad e higiene en el trabajo.  
 Estudio de la maquinaria específica de las distintas operaciones agrarias  
 Normas de higiene y seguridad en el manejo de la maquinaria.  
 Fabricación, estudio y manejo de los distintos tipos de abonos.  
 Plagas y enfermedades de los distintos cultivos estudiados durante el curso.  
 Estudio sobre malas hierbas y herbicidas, con aplicación a los cultivos  
 estudiados durante el curso.  
 Contabilidad por márgenes brutos.  
 Métodos de gestión.  
 Índices económicos y referencias técnicas

Productividad de los factores de producción.  
Grupos de gestión.  
Generalidades sobre genética.  
Leyes de Mendel, etc.  
Herencia ligada al sexo.  
Estudio de materiales de construcción.  
Técnicas constructivas.  
Normas de seguridad en el trabajo.  
Nociones sobre montajes eléctricos.  
Necesidades de agua en las plantas.  
Sistemas de riego.  
Riegos antiheladas.  
Estudios económicos.

### *III Fase*

Cultivos especiales.  
Forzados.  
Invernaderos.  
Enarenados.  
Hidropónicos.  
Comercialización e industrialización de productos agrícolas.  
Selección ganadera.  
Comercialización de productos ganaderos.  
Higiene, sanidad, alimentación, manejo, razas y controles del ganado menor: gallinas, conejos, etc.  
Mecanización agraria.  
Estudios económicos sobre maquinaria.  
Plagas y enfermedades de los distintos cultivos estudiados durante el curso.  
Estudio sobre malas hierbas y herbicidas, con aplicación a los cultivos estudiados durante el curso.  
Lucha biológica.  
Estudio económico de los tratamientos pesticidas.  
Fuentes de financiación de la empresa.  
Inversiones.  
Contabilidad por márgenes brutos.  
Análisis de grupo.  
Importancia del sector agrario en la economía nacional.  
Producción agropecuaria en España.  
Distribución de la producción agraria en el mundo.  
Indices de consumo de productos agrarios y su comparación con otros países.  
Relaciones con organismos supra-nacionales.  
Mejora animal y vegetal.  
Construcciones rurales e instalaciones eléctricas.  
Estudio de los aparatos topográficos.  
Métodos de medición.  
Legislación sobre riegos, arrendamientos, plantaciones, etc.

## TÉCNICAS DE EXPRESIÓN GRÁFICA Y DE COMUNICACION

### Cuestiones

#### *I Fase*

Medios audiovisuales.  
Muestrarios de semillas.  
Mapas de cultivos.  
Maquetas.  
Carteles.  
Gráficos.  
Colección de abonos y suelos.

Laboratorio para análisis de suelos.  
Muestrario de productos fitosanitarios.  
Herbario.  
Insectario.  
Calendario de tratamientos.

### *II Fase*

Medios audiovisuales.  
Carteles.  
Mapas de cultivos.  
Maquetas.  
Gráficos.  
Colección de abonos.  
Herbario.  
Insectario.  
Calendarios de tratamientos.  
Preparaciones microscópicas.  
Gráficos estadísticos.  
Colección de materiales de construcción.  
Croquis de instalaciones.  
Trazado de acequias.

### *III Fase*

Medios audiovisuales.  
Maquetas.  
Mapas de cultivos.  
Carteles.  
Gráficos.  
Herbario.  
Insectario.  
Calendarios de tratamientos.  
Planos.  
Cuadros sinópticos.  
Organigramas.

## PRÁCTICAS

### Cuestiones

#### *I Fase*

Siembra.  
Laboreo.  
Abonado.  
Recolección.  
Tratamientos.  
Riegos.  
Prácticas sanidad, desinfecciones, etc.  
Confección fórmulas alimentación.  
Fabricación de piensos.  
Gráficos controles en producción.  
Manejo.  
Ensilaje y henificación.  
Primeros auxilios en caso de accidentes en ganadería.  
Manejo del tractor y maquinaria.  
Manejo herramientas de taller.  
Averías.  
Reparaciones.  
Soldadura.  
Regulaciones.  
Interpretación de análisis de suelos.  
Construcción de gráficas de temperatura, humedad relativa y pluviosidad.  
Ejemplos de estudios económicos sobre abonado.

Manejo útiles empleados en tratamientos.  
Preparación de mezclas.  
Reconocimiento de plagas y enfermedades.  
Reconocimiento de malas hierbas.  
Preparación de caldos hervicidas.  
Prácticas de primeros auxilios en caso de accidentes.  
Confección de todo tipo de documentos privados y públicos.  
Ejemplos de contabilidad.  
Cálculos de amortizaciones, capitalización etc.

## *II Fase*

Plantación.  
Laboreo.  
Abonado.  
Recolección.  
Tratamientos.  
Poda.  
Riegos.  
Prácticas de higiene en gandería.  
Confección de fórmulas de alimentación.  
Manejo del ganado.  
Gráficos controles de producción.  
Primeros auxilios en caso de accidentes.  
Manejo de maquinaria.  
Regulaciones.  
Averías.  
Reparaciones.  
Soldadura.  
Primeros auxilios en accidentes.  
Ejercicios sobre fórmulas de abonado.  
Estudios económicos.  
Reconocimiento de plagas y enfermedades.  
Reconocimiento de malas hierbas.  
Tratamientos.  
Ejercicios prácticos de contabilidad por márgenes brutos.  
Ejercicios prácticos de gestión.  
Ejercicios sobre genética.  
Interpretación gráficas.  
Prácticas albañilería.  
Realización de croquis y planos a escala.  
Esquema de instalaciones eléctricas.  
Primeros auxilios.  
Cálculos secciones canales y tuberías.  
Cálculo elevaciones.  
Cálculos instalaciones de riego por aspersión.  
Análisis de aguas.  
Estudios económicos.

## *III Fase*

Plantación.  
Laboreo.  
Abonado.  
Recolección.  
Tratamientos.  
Poda.  
Riegos.  
Valoración morfológica del ganado.  
Medidas zoométricas.  
Test de producción.  
Marcajes.  
Realización de estudios económicos concretos sobre maquinaria.  
Interpretación y realización de gráficos de maquinaria.

Reconocimiento de plagas y enfermedades.  
Reconocimiento de malas hierbas.  
Tratamientos.  
Manejo de tablas de actualización.  
Contabilidad por márgenes brutos.  
Ejercicios de gestión y análisis de grupo.  
Ejercicios sobre genética.  
Realización de croquis y planos de instalaciones.  
Replanteo de obras.  
Manejo de aparatos topográficos.  
Medición de terrenos.  
Nivelaciones.  
Interpretación y realización de croquis y planos.  
Ejemplos prácticos sobre legislación agraria.

## RAMA MARITIMO-PESQUERA

### Especialidad: Navegación de Cabotaje (2.3.3.1)

#### *Primer curso*

(Patrón de Cabotaje)

#### *Matemáticas*

Operaciones con números sexagesimales.  
Sistemas de representación cartesiana en el plano y en el espacio.  
Conceptos fundamentales de Trigonometría.

#### *Física y Química*

- Estática. Magnetismo y Electromagnetismo. Variables atmosféricas. Ondas sonoras. Iluminación. Calorimetría y transmisión de calor. Determinación del Centro de Gravedad y Memento de inercia.
- Propiedades mecánicas de los materiales utilizados en la confección de útiles, artes y aparejos. Fibras sintéticas. Máquinas simples.
- Cambios de estado. Disoluciones y fenómenos de difusión. Densidad.
- Movimiento ondulatorio. Luz y sonido. Inducción electromagnética. Ionización. Transformación de la materia. Dinámica del fluido. Composición del agua del mar.
- Humedad. Higrscopicidad. Climatización.

#### *Ciencias naturales*

- Estado natural de los materiales empleados en la construcción de útiles y aparejos.
- Atmósfera. Distintas capas y alturas. Los seres vivos y el medio ambiente.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

- Representaciones vectoriales.
- Dibujo e interpretación de planos.

#### *Construcción naval y teoría del buque*

- Casco, máquinas y servicios. Geometría y condiciones de estabilidad del buque. Requisitos necesarios para dar cumplimiento al Convenio (SEVIMAR).
- Equipos.
- Suministros indispensables: Pinturas. Consumos. Criterios de estabilidad establecidos que deben cumplir los buques en las salidas.

- Confección del plan de viaje: Variación de la estabilidad durante el viaje.
- Zarpar: Propulsión y gobierno.
- Navegar con referencia a la costa: Esfuerzos en la estructura. Evolución.
- Mantenimiento general. Control de la estabilidad durante el viaje. Normas prácticas de seguridad en caso de mal tiempo.
- Variación de la estabilidad y asiento en los transbordos y en la descarga en puerto.
- Reparaciones a flote y en seco: Causas del deterioro de los buques. Medios para paliarlo. Reconocimiento y visita.

### *Navegación*

- Instrumentos de navegación. Su instalación a bordo y teoría de funcionamiento.
- Confección del plan de viaje: Cartas Náuticas.—Derroteros. Libro de Faros.
- Zarpar: Utilización de los equipos de Radar y Ecosonda para salidas de puerto, con o sin visibilidad. Receptor Decca.
- Navegar con referencia a la costa: Navegación a la vista de la costa. Navegación con Radar y Ecosonda. Navegación de Estima sobre la Carta. Navegación. Radiogoniométrica.
- Limpieza y ajuste de instrumentos de navegación.
- Navegación costera. Utilización de los equipos de Radiogoniómetro y Radar en las recaladas.

Identificación de las marcas naturales y artificiales de ayuda a la navegación. Utilización del Radar y de la Ecosonda para la entrada en puerto con y sin visibilidad. Mareas.

### *Estiba*

- Preparación de bodegas y espacios de carga para recibir la misma.
- Útiles de carga-descarga y traslado. Aparejos. Elementos complementarios.
- Suministros indispensables: Repuestos de utensilios de carga-descarga. Confección de arcadas, alimentadores y reparaciones en su caso.
- Confección del plan de viaje: Francobordo.
- Causas frecuentes de averías en la carga.
- Conservación y puesta a punto de los útiles de carga y descarga.
- Preparar el buque para realizar operaciones de carga y descarga. Precauciones al entrar en espacios de carga.
- Reparación de utensilios de carga-descarga: Reparación de las distintas averías en útiles.

### *Meteorología y oceanografía*

- Instrumentos meteorológicos: sus correcciones e instalación a bordo. Variedades meteorológicas. Su medición.
- El tiempo meteorológico: Circulación general atmosférica. Meteorológica de latitudes medias.
- Navegar con referencia a la costa: Olas y corrientes. Relaciones con el exterior: Boletines meteorológicos radiados y televisados. Su utilización. Meteorología de la bodega.

### *Maniobra*

- Arranchado a son de mar. Elementos que intervienen en el mismo.
- Suministros indispensables: Piezas y repuestos. Estachas, cemento, elementos de seguridad interior.
- Contratación de la tripulación: Cuadro orgánico de seguridad interior.
- Zarpar: Desamarrar, desatracar y salir.
- Uso de remolcador y servicio de práctico.

- Navegar con referencia a la costa: Balizamiento. Fondeadores y refugios. Reglamento para prevenir abordajes en la mar. Siniestros marítimos y maniobras de emergencia. Vigilancia en la mar. Vigilancia en la carga. Recomendaciones I. M. C. O.  
Relaciones con el personal: Ejercicios periódicos. Régimen interior. Relaciones con el exterior: C. I. S. Señales de abandono y auxilio.
- Sonda de tanques y sentinas. Baldeo y limpiezas.
- Entrada en puerto: Abarloar. Normas generales de recalada. Fondear. Atracar y amarrar a boyas.
- Reparaciones a flote y en seco: Apuntalamiento. Timones de fortuna. Entrada en dique y varadero. Reconocimiento de hélice y de timón. Accidentes comunes.

### *Derecho marítimo*

- El buque. Libros y documentos que debe haber a bordo.
- Personas que intervienen en el comercio marítimo. Normas para reconocimiento y estiba de las mercancías objeto de tráfico por mar. Reglamento para el reconocimiento de carga y descarga en los buques mercantes.
- Contratación de la tripulación: Matrícula Naval. Personal. Enrolamiento.
- Despacho del buque: Trámites ante las Autoridades. Convenio internacional sobre líneas de carga.
- Accidentes marítimos.
- Relaciones con el personal: Funciones, derechos, deberes y responsabilidades. Policía y disciplina a bordo.
- Relaciones con el exterior: Auxilios, Salvamentos y Remolques. Hallazgos y Extracciones. Reglamento Internacional de Comunicaciones.
- Análisis del medio: Organización Marítimo-Administrativa del Litoral Español. Espacios marítimos. Transporte de mercancías por mar.
- Entrada en puerto: Los puertos. Arribada forzosa. Trámites ante las Autoridades.
- Reparación del buque a flote y en seco: Reconocimientos periciales.
- Relaciones con la Empresa: Relaciones con la Administración. Relaciones con la Entidad.

### *Higiene naval*

- Distribución de locales habitables, espacios de carga, de máquinas, alimentarios y de evacuación. Ventilación. Calefacción. Refrigeración. Iluminación.
- Suministros indispensables: Aguada. Abastecimiento de alimentos y bebidas. Botiquines.
- Contratación de la tripulación: Normas sanitarias para la contratación de la tripulación de buques nacionales.  
Higiene de la carga.
- Asistencia a naufragos y supervivencia en la mar.
- Relaciones con el personal: Primeros auxilios en accidente o enfermedad. Higiene individual.  
Relaciones con el exterior: Servicio radio-médico y transporte de enfermos y accidentados.  
Análisis del medio: Polución del agua del mar.
- Mantenimiento higiénico del buque.
- Reparación del buque a flote y en seco: Desinfección, desinsectación y desratización.

### *Electrónica*

- Instrumentos electrónicos. Su instalación a bordo. Conocimientos elementales de su funcionamiento.
- Zarpas: Funcionamiento básico de Radar y Sonda.
- Relaciones con el exterior: Ondas electromagnéticas como el medio de transporte de las comunicaciones. Emisoras.

## Segundo curso

(Prácticas Formativas de Embarco)

El segundo curso correspondiente a esta especialidad se hará embarcado en buques correspondientes a su clase en la forma que legalmente se dispone para la obtención de Títulos Profesionales Marítimos.

## Tercer curso

(Patrón Mayor de Cabotaje)

### Matemáticas

- Operaciones N. Z. Q.—Métodos aproximados para cálculos de áreas y volúmenes.—Unidades: lineales, superficie, volumen, radianes y tiempo. Medidas inglesas.—Polígonos, áreas y figuras planas.
- Proporcionalidad y porcentajes.—Nociones de Geometría analítica en  $R^2$  y  $R^3$ .
- Ecuaciones y sistemas lineales.—Ecuación de 2.º grado.—Trigonometría esférica.—El anillo de los polígonos: operaciones.—Álgebra de Boole; automatismos.—Nociones de cálculo diferencial: interpretación de gráficos.—Representaciones gráficas de la función lineal y cuadrática.
- Conceptos fundamentales de Geometría del espacio.—Áreas y volúmenes: secciones cónicas. — Construcciones geométricas con regla y compás.
- Introducción a la Estadística.

### Física y Química

- Giróscopos.—Teorema de Bernouille. Aplicaciones.
- Dinámica del punto.—Impulso mecánico y cantidad de movimiento.
- Movimiento vibratorio armónico.—Densidad y peso específico.—Cinemática.

### Construcción naval y Teoría del buque

- Distintos tipos de construcción de buques.—Circuitos de los distintos servicios.—Geometría del buque: curvas hidrostáticas.—Condiciones de estabilidad: requisitos del SEVIMAR para buques de altura.—Pruebas oficiales del buque.—Interpretación de los datos de estabilidad facilitados con la documentación del buque.
- Confección del plan de viaje: Normas de seguridad y estabilidad vigentes.
- Movimientos del buque. Sincronismos.
- Variaciones que sufre la estabilidad durante la navegación.—Instalaciones frigoríficas.
- Conservación de los espacios destinados a la carga.
- Estudio de las variaciones de las coordenadas del centro de gravedad del buque.
- Experiencia de estabilidad.

### Navegación

- Comprobación de las perturbaciones que producen en la aguja determinados elementos próximos a ella.—La aguja giroscópica.—Correctores de la misma.
- Confección del plan de viaje: Derrotas. Pilot Charts.—Cartas gnomónicas y cartas en blanco. Zarpas: Puesta en marcha de la giroscópica.
- Navegación de altura: Navegación astronómica.—Navegación por Ortodrómica.—Sistemas radioeléctricos de cobertura oceanográficas.—Fundamento y utilización de los equipos usados en la navegación de altura.—El Radar como elemento anticollisión.
- Estudio del movimiento relativo.
- Problemática que presenta la existencia de las mareas.

### *Estiba*

- Opcional:
  - a) Curso monográfico sobre cargamentos generales.
  - b) Curso monográfico sobre cargamentos de graneles.
  - c) Curso monográfico sobre cargamentos líquidos y gaseosos.
- Modernos sistemas de descarga.

### *Meteorología y oceanografía*

Tiempo meteorológico:

- Hielos marinos.—Utilización práctica de la información meteorológica incluyendo el estudio de derrotas meteorooceanográficas.

### *Derecho marítimo*

- Propiedad del buque.
- Confección del plan de viaje: Modos de utilizar el buque desde el punto de vista jurídico-comercial.
- Libertad de los mares.—Organos de las relaciones internacionales en el exterior.—Regulación internacional de los accidentes marítimos.—Estudio jurídico del remolque.  
Relaciones con el personal: Delitos y faltas.—Testamentos marítimos.
- Régimen aduanero.—Contrabando.
- El Seguro Marítimo.

### *Higiene naval*

- Lucha antituberculosa.
- Conservación de suministros alimentarios en navegaciones de larga duración.  
Relaciones con el personal: Higiene individual en navegaciones largas y por diversos climas.—Problemas psicosociológicos del grupo aislado en alta mar.—Asistencia a enfermos en buques de navegación de altura sin médico.
- Problemas sanitarios determinados por la navegación internacional.
- Problemas sanitarios de la tripulación en puerto.

## **Especialidad: Pesca marítima (2.3.3.2)**

### *Primer curso*

(Pesca litoral)

### *Matemáticas*

Operaciones con números sexagesimales.  
Sistemas de representación cartesiana en el plano y en el espacio.  
Conceptos fundamentales de Trigonometría.

### *Física y Química*

- Estática. Magnetismo y Electromagnetismo. Variables atmosféricas. Ondas sonoras. Iluminación. Calorimetría y transmisión del calor. Determinación del centro de gravedad y momento de inercia.
- Propiedades mecánicas de los materiales utilizados en la confección de útiles, artes y aparejos. Fibras sintéticas. Máquinas simples.
- Cambios de estado. Disoluciones y fenómenos de difusión. Densidad.
- Movimiento ondulatorio. Luz y sonido. Inducción electromagnética. Ionización. Transformación de la materia. Dinámica del fluido. Composición del agua del mar.
- Humedad. Higroscopicidad. Climatización.

### *Ciencias Naturales*

- Estado natural de los materiales empleados en la construcción de útiles, artes y aparejos.
- *Atmósfera*: Distintas capas de altura. Los seres vivos y el medio ambiente.
- *Aves marinas*.
- Descomposición fermentativa de la materia. Acción microbiana de los organismos vivos.

### *Técnicas de expresión gráfica*

- Representaciones vectoriales.
- Dibujo e interpretación de planos.

### *Construcción naval y Teoría del buque*

- Casco máquinas y servicios. Geometría y condiciones de estabilidad del buque. Requisitos necesarios para dar cumplimiento al convenio (SEVIMAR).
- Equipos.
- Suministros indispensables: Pinturas. Panas.—Consumos. Criterios de estabilidad establecidos que deben cumplir los buques en las salidas. Confección del plan de viaje: Variación de la estabilidad durante el viaje.  
*Zarpar*: Propulsión y gobierno.
- Navegar con referencia a la costa: Esfuerzos en la estructura. Evolución.
- Mantenimiento general. Control de la estabilidad durante el viaje. Normas prácticas de seguridad en caso de mal tiempo.
- Seguimiento de cardúmenes: Precauciones en la evolución. Operaciones de captura: Su influencia sobre la estabilidad.
- Variación en la estabilidad y asiento en los transbordos en la mar y en la descarga en puerto.
- Reparaciones a flote y en seco: Causas del deterioro de los buques. Medios para paliarlos. Reconocimiento y visitas.

### *Navegación*

- Instrumentos de navegación. Su instalación a bordo y teoría de funcionamiento.
- Confección del plan de viaje: Cartas náuticas, Derroteros, Libro de Faros.  
*Zarpar*: Utilización de los equipos de Radar y Ecosonda para salidas de puerto, con o sin visibilidad. Receptor Decca.
- Navegar con referencia a la costa: Navegación a la vista de la costa. Navegación con Radar y Ecosonda. Navegación de estima sobre la Carta. Navegación Radiogoniométrica.
- Limpieza y ajuste de instrumentos de navegación.
- Seguimiento de cardúmenes: Cinemática. Triángulo de velocidades.
- Navegación costera. Utilización de los equipos de Radiogoniómetro y Radar en la Recalada. Identificación de las marcas naturales y artificiales de ayuda a la navegación. Utilización del Radar y de la Ecosonda para la entrada en puerto con y sin visibilidad.

### *Pesca marítima*

- Útiles de pesca, artes y aparejos. Elementos complementarios.
- Suministros indispensables: Repuestos de utensilios de pesca. Preparados, conservadores y refrigerantes.  
Confección del plan de viaje: Zonas pesqueras.
- Análisis del medio: La mar como medio biológico y recursos vivos explotados en la mar.
- Ordenación y mantenimiento del parque de pesca.

- Localización de la pesca: Métodos clásicos. Métodos electroacústicos. Seguimiento de cardúmenes: Métodos clásicos. Métodos electroacústicos. Estudio de la reacción y comportamiento de las distintas especies durante las maniobras de seguimiento.  
Operaciones de captura atendiendo a: Especies a capturar; útiles, aparejos y artes; modalidades de buques. Comportamiento mecánico de útiles, aparejos y artes en el seno del medio líquido. Normas de seguridad durante las operaciones de captura.
- Manipulación del producto capturado de acuerdo a los métodos de conservación correspondientes.  
Conservación: Sus distintos métodos. Nociones sobre instalación, funcionamiento y mantenimiento de plantas conservadoras. Almacenamiento del producto según el proceso de conservación.
- Cuidados del pescado durante las operaciones de transbordo en la mar. Idem en puerto.
- Conservación y reparación de utensilios de pesca: Reparación de las distintas averías en útiles, artes y aparejos. Diversos métodos de conservación.

#### *Meteorología y oceanografía*

- Instrumentos meteorológicos: Sus correcciones e instalación a bordo. Variables meteorológicas. Su medición.
- El tiempo meteorológico: Circulación general atmosférica. Meteorología de latitudes medias.
- Navegar con referencia a la costa: Olas y corrientes.  
Relaciones con el exterior: Boletines meteorológicos radiados y televisados. Su utilización.  
Análisis del medio: El medio ambiente oceanográfico y la pesca. Influencias de los factores ambientales sobre las poblaciones de peces.

#### *Maniobra*

- Arranchado a son de mar. Elementos que intervienen en el mismo.
- Suministros indispensables: Piezas de repuesto: Estachas, cemento, elementos de seguridad interior.  
Zarpar: Desamarrar, desatracar y salir. Uso de remolcador y servicio de prácticos.
- Navegar con referencia a la costa: Balizamiento. Fondeaderos y refugios. Reglamento para prevenir abordajes en la mar. Siniestros marítimos y maniobras de emergencia. Vigilancia en la mar.  
Relaciones con el personal: Ejercicios periódicos. Régimen interior.  
Relaciones con el exterior: Código Internacional de Señales. Señales de abandono y auxilio.
- Sonda de tanques y sentinas. Baldeos y limpiezas.
- Señales y marcas de pesqueros faenando.
- Manejos de puntales, plumas y grúas en la mar.
- Entrada en puerto: Abarloar. Normas generales de recalada. Fondear. Atracar y amarrar a boyas.  
Descarga del producto: Normas de SEVIMAR. Inspección de los medios de descarga y acceso.
- Reparaciones a flote y en seco: Apuntalamiento. Timones de fortuna. Entrada en dique y varadero. Reconocimiento de hélice y de timón. Accidentes comunes.

#### *Derecho Marítimo y Reglamentos*

- El buque. Libros y documentos que debe haber a bordo.
- Reglamento de pesca en relación con los artes y aparejos.
- Contratación de la tripulación: Matrícula naval. Personal. Enrolamiento.  
Despacho del buque: Trámites ante las Autoridades.
- Accidentes marítimos.  
Relaciones con el personal: Funciones, derechos, deberes y responsabilidades. Policía y disciplina a bordo.

Relaciones con el exterior: Auxilios, salvamentos y remolques. Hallazgos y extracciones. Reglamento Internacional de Comunicaciones. Análisis del medio: Organización marítimo-administrativa del litoral español. Espacios marítimos.

- Operaciones de captura: Observancia de los reglamentos de pesca.
- Entrada en puerto: Los puertos. Arribada forzosa. Trámites ante las Autoridades.
- Reparaciones a flote y en seco: Reconocimientos periciales.
- Relaciones con la empresa: Relaciones con la administración. Relaciones con las Entidades.

#### *Higiene naval*

- Distribución de locales habitables, espacios de carga, de máquinas, alimentarios y de evacuación. Ventilación, calefacción, refrigeración, iluminación.
- Suministros indispensables: Aguada. Abastecimiento de alimentos y bebidas. Botiquines.
- Contratación de la tripulación: Normas sanitarias para la contratación de la tripulación de buques nacionales.
- Asistencia de náufragos y supervivencia en la mar.
- Relaciones con el personal: Primeros auxilios en accidentes o enfermedad. Higiene individual.

Relaciones con el exterior: Servicio radio-médico y transporte de enfermos y accidentados.

Análisis del medio: Polución del agua del mar.

- Mantenimiento higiénico del buque.
- Condiciones higiénicas indispensables en la manipulación del pescado.
- Reparaciones a flote y en seco: Desinfección, desinsectación y desratización.

#### *Electrónica*

- Instrumentos electrónicos. Su instalación a bordo.—Conocimientos elementales de su funcionamiento.
- Zarpar: Funcionamiento básico del Radar y Sonda.
- Relaciones con el exterior: Ondas electromagnéticas como el medio de las comunicaciones. Emisoras.
- Lupas de pesca con o sin memoria. Circuito cerrado de televisión.

#### *Segundo curso*

(Prácticas Formativas de Embarco)

El segundo curso correspondiente a esta especialidad se hará embarcado en buques correspondientes a su clase en la forma que legalmente se dispone para la obtención de títulos profesionales marítimos.

#### *Tercer curso*

(Pesca de Altura)

#### *Matemáticas*

Operaciones N. Z. Q.

Métodos aproximados para el cálculo de áreas y de volúmenes.

Unidades: lineales, de superficie, de volúmenes radianes y tiempo.

Medidas inglesas.

Polígonos, áreas y figuras planas.

Proporcionalidad y porcentajes.

Nociones de Geometría Analítica en  $R^2$  y  $R^3$ .

Ecuaciones y sistemas lineales.

Ecuaciones de segundo grado.

Trigonometría esférica.

El anillo de los polígonos: operaciones.

Algebra de Boole. Automatismo.  
Nociones de Cálculo diferencial: Interpretación de gráficos.  
Conceptos fundamentales de Geometría del Espacio.  
Áreas y volúmenes de algunos cuerpos: secciones cónicas.  
Construcciones geométricas con regla y compás.  
Representaciones gráficas de la función lineal y cuadrática.  
Introducción a la Estadística.

### *Física y Química*

Giróscopo. Teoría de Bernouilli. Aplicaciones.  
Dinámica del punto.  
Impulso mecánico y cantidad de movimiento.  
Movimiento vibratorio armónico.  
Densidad y peso específico.  
Principios elementales de bioquímica.  
Hidrodinámica y Cinemática.  
Alimentos y nutrición. Química de la vida.

### *Construcción naval y Teoría del buque*

- Distintos tipos de construcción de buques.  
Circuitos de los distintos servicios.  
Geometría del buque: curvas hidrostáticas.  
Condiciones de estabilidad. Requisitos del SEVIMAR para buques de altura.  
Pruebas oficiales de buques.  
Interpretación de los datos de estabilidad facilitados con la documentación del buque.
- Confección del plan de viaje. Normas de estabilidad vigentes.
- Movimientos del buque. Sincronismo.
- Variación de la estabilidad de los buques de pesca de altura en las diversas faenas de las operaciones de captura.
- Conservación de los espacios destinados al almacenamiento del pescado.
- Estudio de las variaciones de las coordenadas del centro de gravedad del buque.
- Experiencias de estabilidad.

### *Navegación*

- Comprobación de las perturbaciones que producen en la aguja determinados elementos próximos a ella. La aguja giroscópica. Correctores de la misma.
- Confección del plan de viaje. Derrotas. Pilot. Mharts. Cartas gnomónicas y cartas en blanco.  
Zarpar: Puesta en marcha de la giroscópica.
- Navegación de altura. Navegación astronómica. Navegación por Ortodrómica. Sistemas radioeléctricos de cobertura oceánica. Fundamento y utilización de los equipos usados en la navegación de altura.
- Estudio del movimiento relativo. El Radar como elemento anticollisión.
- Problemática que presenta la existencia de las mareas.

### *Pesca marítima*

- Análisis geométrico constructivo de artes y aparejos de pesca.
- Conservación de los recursos pesqueros. Explotación racional de las pesquerías.  
Aumento de la producción de los mares. Cultivos marinos. Estudio de las áreas de pesca desde el punto de vista de su explotación.
- Hidrodinámica. Análisis físico-matemático del comportamiento de las artes en el medio líquido.  
Cinemática. Fundamento matemático de las diversas operaciones de captura.

- Procesos físico-químico y modificaciones histológicas que experimenta el pescado durante el periodo de conservación.  
Refrigeración, congelación. Subproductos de la pesca.  
Ampliación del conocimiento sobre plantas conservadoras.
- Modernos sistemas de descarga.
- Comercialización del producto.

#### *Meteorología y oceanografía*

- Tiempo meteorológico. Meteorología tropical.  
Hielos marítimos.  
Utilización práctica de la información meteorológica incluyendo el estudio de derrotas meteorooceanográficas.

#### *Derecho Marítimo*

- Confección del plan de viaje. Observancia de convenios y normas internacionales en materia de pesca.
- Libertad de los mares. Organos de las relaciones internacionales en el exterior.  
Regulación internacional de los accidentes marítimos.  
Relaciones con el personal. Delitos y faltas. Testamentos marítimos.
- Reglamentos especiales que afectan a la pesca marítima.
- Régimen aduanero. Contrabando.
- El Seguro Marítimo.

#### *Higiene naval*

- Lucha antituberculosa.
- Conservación de suministros alimentarios en navegaciones de larga duración.  
Relaciones con el personal. Higiene individual en navegaciones largas y por diversos climas.  
Problemas psicosociológicos del grupo aislado en alta mar.  
Asistencia a enfermos en buques de navegación de altura sin Médico.
- Problemas sanitarios determinados por la navegación internacional.
- Problemas sanitarios de la tripulación en puerto.

### **Especialidad: Mecánica naval (2.3.3.3)**

#### *Primer curso*

(Mecánico naval, de segunda clase)

#### *Matemáticas*

Ecuaciones de primer grado.  
Sistema de ecuaciones.  
Ecuaciones de segundo grado.  
Funciones trigonométricas.  
Logaritmos.  
Geometría plana.  
Áreas y volúmenes.

#### *Física*

Unidades físicas: Sistemas.  
Movimientos rectilíneos.  
Movimiento circular.  
Composición de fuerzas.  
Peso específico.  
Viscosidad.  
Terminología.  
Medida de presiones y temperaturas.  
Elemento de química orgánica.  
Reacciones químicas.

Cambios de estado.  
Nociones de hidráulica.  
Electricidad básica.  
Acido, base y sal.  
Oxidación y corrosión.

#### *Electricidad a bordo*

Generadores eléctricos: Descripción y funcionamiento.  
Motores eléctricos: Descripción y funcionamiento.  
Cuadros de distribución eléctricos.  
Particularidades de las instalaciones eléctricas a bordo.  
Baterías de acumuladores: Constitución, funcionamiento y mantenimiento.

#### *Tecnología mecánica*

Instrumentos de medidas: Utilización.  
Herramientas más comunes: Descripción y utilización.  
Tornillos y roscas: Tipos.  
Uniones de piezas.  
Organización del taller.  
Tecnología de los materiales usados a bordo.  
Máquinas-herramientas a bordo.  
Soldadura.  
Trazado de piezas: útiles y procesos.

#### *Tecnología de la conducción y mantenimiento de la máquina*

Arranque y parada de los motores Diesel.  
Cuidados durante la marcha.  
Manejo de las instalaciones propulsoras servidas por motores Diesel.  
Arranque y parada de los motores de explosión.  
Cuidados durante la marcha.  
Manejos de las instalaciones propulsoras servidas por motores de explosión.  
Arranque y parada de los motores Semi-diesel.  
Cuidados durante la marcha.  
Manejo de las instalaciones propulsoras servidas por motores Semi-diesel.  
Puesta en funcionamiento, conducción y parada de las instalaciones de máquinas de vapor.  
Manejo de la maquinaria auxiliar en cubierta y máquinas.  
Correcto manejo de los servicios auxiliares a bordo.  
Arranque, acoplamiento y parada de generadores eléctricos. Arranque y parada de motores eléctricos.  
Importancia de seguir las instrucciones del constructor. Revisiones y controles periódicos. Trabajos periódicos de mantenimiento. Importancia de registrar la información obtenida.  
Revisión y control de las líneas de conducción. Revisión y control de los motores y generadores eléctricos con sus accesorios. Trabajos periódicos de mantenimiento.  
Limpieza en la sala de máquinas, productos a emplear. Preparación de superficies para pintar. Pinturas, tipos, pintado.  
Aprovisionamiento de combustible, aceite y agua potable. Provisiones y repuestos.  
Reparaciones provisionales y de emergencia.

#### *Máquinas de combustión interna*

Conocimiento de los distintos órganos de un motor Diesel. Funcionamiento de estos motores. Combustión: Combustibles usados en este tipo de motores. Lubricación: Lubricantes. Instalaciones propulsoras servidas por motores Diesel.

Conocimiento de los distintos órganos de un motor de explosión. Funcionamiento de estos motores. Combustión. Combustibles usados en este tipo de motores. Lubricación. Lubrificantes. Instalaciones propulsoras servidas por motores de explosión.

Conocimiento de los distintos órganos de un motor semidiesel. Funcionamiento de estos motores. Combustibles usados en este tipo de motores. Lubricación. Lubrificantes. Instalaciones propulsoras servidas por motores semidiesel.

Diagnos y reparación de las averías más comunes en los motores Diesel, semidiesel y de explosión.

#### *Máquinas de combustión externa y maquinaria auxiliar*

Generadores de vapor y sus accesorios.

Combustión. Combustibles más utilizados.

Agua de alimentación para estos generadores.

Máquinas de vapor: Organos y funcionamientos.

Aparatos auxiliares de las instalaciones.

Maquinaria auxiliar en cubierta: Funcionamiento y distintos tipos.

Maquinaria auxiliar en sala de máquinas: Funcionamiento y distintos tipos.

Diagnos y reparación de las averías más comunes en los generadores de vapor, máquinas alternativas y aparatos auxiliares.

#### *Seguridad a bordo*

Nomenclatura de los distintos elementos del barco.

Estabilidad. Influencia de las cargas líquidas.

Averías en el casco: Su reparación.

Nociones de anatomía, fisiología y patología.

Higiene individual y primeros auxilios.

Conocimientos, conservación y manejo de los equipos de seguridad interior.

Aplicación de medidas para prevenir accidentes en el trabajo.

Nociones de SEVIMAR.

### *Segundo curso*

(Mecánico naval de primera clase)

#### *Matemáticas*

Límites.

Derivadas.

Máximos y mínimos.

Nociones de álgebra de Boole.

Noción de cálculo de probabilidades.

Gráficas.

#### *Física*

Movimiento armónico simple.

Pares de fuerza.

Fuerzas de inercia.

Momentos de inercia.

Dinámica de fluidos.

Resistencia de materiales.

Rozamientos.

Vapores y proceso de vaporización.

Neumática.

Movimiento de fluidos.

#### *Materia del mantenimiento y reparación de las máquinas*

Cuidado y mantenimiento de acumuladores y sus sistemas de carga.

Operaciones sencillas de comprobación y mantenimiento de los elementos de regulación automática.

Visitas periódicas a las calderas: Puntos importantes.  
Visitas periódicas a las máquinas alternativas de vapor: Puntos importantes.  
Visitas periódicas a los motores de combustión interna: Puntos importantes.  
Visitas periódicas a las turbinas y sus engranajes reductores: Puntos importantes.  
Puesta a punto general de las máquinas: Precauciones durante el montaje y prueba de las máquinas.  
Planificación de los trabajos generales de mantenimiento. Confección de gráficas representativas del funcionamiento y estado de la maquinaria.  
Investigación de las causas de las averías más comunes en los motores Diesel, explosión y semidiesel. Calderas, máquinas alternativas y turbinas.  
Investigación de las causas de las averías más comunes en los motores y generadores eléctricos.  
Investigación de las causas de las averías y anomalías más comunes en el funcionamiento de los sistemas auxiliares y de control.

#### *Materia mecánica*

Conocimiento de las técnicas de desmontaje de maquinaria.  
Aparatos de medida: Descripción y manejo.  
Medición de huelgos y desgastes: Corrección de éstos.  
Teoría del ajuste.  
Trabajo en las máquinas-herramientas; torno y limadora.  
Teoría de las soldaduras.

#### *Seguridad a bordo*

Aplicación de las normas de seguridad en los casos de lugares poco ventilados, atmósferas explosivas, levantamiento de pesos, movimiento de grandes piezas, trabajos en altura, trabajos cerca de máquinas en movimiento, trabajos en circuitos eléctricos, trabajos en tuberías bajo presión y trabajos con ácidos y otros productos peligrosos.  
Primeros auxilios, higiene individual, higiene del buque.  
Mantenimiento del equipo de emergencia y contra incendios, de acuerdo con las normas internacionales.  
Instrucción del personal de máquinas en el uso del equipo de seguridad interior.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

Dibujo de máquinas. Croquización.  
Dibujo e interpretación de esquemas de circuitos eléctricos.  
Simbologías más comunes.

#### *Electricidad a bordo*

Teoría y funcionamiento de los generadores eléctricos de corriente continua y corriente alterna. Montajes y acoplamientos típicos de estos generadores. Líneas de distribución de la energía eléctrica: Cálculos.  
Teoría del funcionamiento de los motores eléctricos. Estudio teórico y práctico de los períodos de arranque y parada. Arrancadores y controles.  
Medición de aislamientos: Análisis de resultados. Comprobación periódica de los aparatos de medida. Cuadros de distribución principales, auxiliares y de emergencia. Interconexión y servicios.

#### *Maquinaria auxiliar*

Planta frigorífica elemental.  
Refrigerantes y frigorígenos.  
Conocimiento e identificación de los distintos elementos de la planta.  
Ciclos de funcionamiento.

Manejo y mantenimiento de los distintos elementos que componen los circuitos exteriores.  
Correcto manejo de los sistemas de depuración y los de producción de agua destilada y potable.  
Descripción e identificación de los elementos de regulación automática.

#### *Construcción naval*

Conocimiento de los distintos elementos del buque y sus formas de unión.  
Reparaciones en el casco por encima de la línea de flotación y por debajo de ella.  
Averías y reparaciones normales en la estructura del barco.

#### *Máquinas de combustión externa*

Dibujo e interpretación de los diagramas cíclicos de las máquinas alternativas  
Descripción e identificación de los elementos que constituyen las turbinas.  
Funcionamiento de los distintos tipos de turbinas y sus accesorios.  
Estudio de las fuerzas a que se hallan sometidos los órganos de las máquinas y turbinas de vapor.  
Inversión de marcha en estas máquinas.  
Estudio y análisis de instalaciones típicas de turbinas y máquinas alternativas.  
Uso correcto del indicador de diagramas: distintos tipos de indicadores.  
Potencias y rendimientos.  
Cálculo de las potencias indicada y efectiva: Frenos y torsiómetros.  
Diagnosis de anomalías a partir de los diagramas dinámicos.

#### *Máquinas de combustión interna*

Dibujo e interpretación de los diagramas cíclicos de los motores de combustión interna.  
Estudio de sus órganos y cálculo de las fuerzas a que se halla sometido.  
Inversión de la marcha en los motores de gran potencia.  
Nociones de turbinas de gas.  
Uso correcto del indicador de diagramas.  
Distintos tipos de indicadores.  
Potencia y rendimiento.  
Cálculo de las potencias indicadas y efectivas: Frenos y torsiómetros.  
Diagnosis de anomalías a partir del análisis de los diagramas dinámicos.

#### *Tercer curso*

(Mecánica naval mayor)

#### *Matemáticas*

Integrales.  
Geometría analítica.  
Álgebra de Bool.

#### *Física*

Momentos de inercia.  
Resistencia de materiales.  
Transmisión del movimiento.  
Termodinámica.  
Neumática.  
Reacciones químicas.  
Oxidación, corrosión y acción galvánica.  
Transmisión del calor.

### *Teoría del buque*

Estabilidad, principios y clases.  
Operaciones realizadas en la máquina que pueden variar la estabilidad del buque.  
Forma de corregir y mejorar la estabilidad del buque desde la máquina.

### *Tecnología mecánica*

Realización de trabajos en el torno, limadora y fresadora.  
Realización de soldaduras en cualquier posición.  
Conocimiento de materiales, sus usos y características.  
Tratamientos térmicos.  
Moldeo y fundición: Reacondicionado de cojinetes.

### *Tecnología del mantenimiento y reparación de las máquinas*

Inspección de calderas: Preparación, procedimientos y puntos a observar.  
Inspección de motores Diesel y turbinas de gas: Preparación, procedimientos y puntos a observar.  
Inspección de máquinas alternativas y turbinas de vapor: Preparación, procedimientos y puntos a observar.  
Inspección de la maquinaria auxiliar.  
Confección de informes sobre estado de la maquinaria.  
Inspección y comprobación del funcionamiento de los servicios de emergencia.  
Preparación de una lista de reparación.  
Entrada a dique: Normas.  
Entrada a dique seco: Procedimiento.  
Inspección de las reparaciones.  
Salida de dique.  
Inspección y prueba de la maquinaria.  
Planificación general del mantenimiento: Filosofía y técnicas.  
Petición y recepción de consumos a bordo.  
Provisiones y repuestos: Petición y recepción.  
Diarios y registros de información.  
Reglamentación del trabajo en la Marina Mercante.

### *Motores de combustión interna*

Potencias: Distintos tipos y forma de hallarlas.  
Control y regulación de la potencia de los motores de combustión interna.  
Consumo de combustible de estos motores.  
Torsiómetros: Teoría y funcionamiento.  
Volantes: Teoría y funcionamiento.  
Reguladores: Teoría y funcionamiento, tipos.  
Moderadores: Circuitos de seguridad.  
Equilibrada de los motores de combustión interna.  
Equilibrado, estático y dinámico, de las turbinas de combustión interna.  
Diversos sistemas de inversión de la marcha en los barcos.  
Análisis de los distintos ciclos termodinámicos de estas máquinas e instalaciones.  
Rendimientos: Causas que influyen en los rendimientos, formas de mejorarlos.  
Influencia del agua sobre la instalación.  
Tratamiento de las aguas.  
Análisis de los aceites lubricantes.  
Interpretación de los resultados.

### *Máquinas de combustión externa*

Potencia: Distintos tipos y forma de hallarla.  
Control y regulación de la potencia en las turbinas de vapor.

Control y regulación de la potencia en las máquinas alternativas de vapor.

Consumo de combustible en estas máquinas.

Reguladores: Teoría y funcionamiento, tipos.

Moderadores: Circuitos de seguridad.

Equilibrado de las máquinas de vapor alternativas.

Equilibrado estático y dinámico de los rotores de las turbinas de vapor.

Sistemas de inversión de la marcha.

Análisis de los distintos ciclos termodinámicos de estas máquinas e instalaciones.

Rendimientos: Causas que influyen sobre los rendimientos y forma de mejorarlos.

Análisis del agua de alimentación de las calderas.

Influencia del agua sobre instalaciones.

Tratamiento de las aguas.

Análisis de los combustibles y productos de la combustión.

### *Electricidad y electrónica*

Regulación y puesta a punto de los equipos eléctricos, teoría y práctica  
Equipos electrónicos más comunes. Circuitos integrantes.

### *Seguridad a bordo*

Dictado de normas de seguridad a seguir en la ejecución de los distintos trabajos.

Distribución de puestos y entrenamiento del personal para casos de emergencia.

### *Maquinaria auxiliar*

Componentes de las cadenas de regulación automática. Acciones de los reguladores.

Regulación automática de presiones, temperaturas, niveles, flujo y viscosidad.

Distintos tipos de sistemas de producción de frío.

Ciclos tipo. Rendimientos.

Fluidos frigoríficos, frigorígenos, frigoríferos; características termodinámicas, físicas y químicas.

Regulación y puesta a punto de los sistemas frigoríficos.

Necesidad del frío en la conservación de los productos: Degradación.

Conservación de los distintos productos: Particularidades.

Conservación de productos congelados.

Refrigeración y conservación de productos refrigerados.

Conocimiento de los servicios de emergencia.

## Especialidad: Electricidad naval (2.3.3.4)

### *Primer curso*

(Electricista naval de segunda clase)

### *Matemáticas*

Ecuaciones de primer grado.

Sistema de ecuaciones.

Ecuaciones de segundo grado.

Funciones trigonométricas.

Logaritmos.

Geometría plana.

Áreas y volúmenes.

### *Física*

Unidades físicas: Sistemas.

Movimientos rectilíneos.

Movimiento circular.

Composición de fuerzas.  
Peso específico.  
Viscosidad.  
Terminología.  
Medida de presiones y temperaturas.  
Elemento de química orgánica.  
Reacciones químicas.  
Cambios de estado.  
Nociones de hidráulica.  
Electricidad básica.  
Acido, base y sal.  
Oxidación y corrosión.

#### *Máquinas marinas*

Nociones de máquinas propulsoras.  
Máquinas de arrastre.

#### *Electricidad y electrotecnia*

Estudio general de las técnicas de iluminación.  
Características de las fuentes de iluminación.  
Formas más corrientes de distribuir los aparatos de alumbrado de utilización general.  
Iluminación espacial de la luz.  
Recientes progresos en lámparas de alumbrado.  
Precauciones en la puesta en marcha de dinamos.  
Puesta en marcha de un alternador trifásico.  
Modos de excitación y factor de potencia.  
Estudio de la teoría de los instrumentos de medidas eléctricas en corriente continua y corriente alterna.  
Estudio y clasificación de los aislamientos.  
Comprobación de la instalación de teléfonos.

#### *Electrotecnia a bordo*

Alumbrado en cubierta y máquinas.  
Alumbrado en alojamiento.  
Alumbrado reglamentario de situación y navegación.  
Alumbrado de emergencia.  
Mantenimiento de los controles de las maquinillas y cabrestantes en corriente continua. Frenos magnéticos.  
Auxiliares electrohidráulicos.  
Revisión de aparatos auxiliares de servomotores, distintos tipos.  
Peligro de la sobrecarga en dinamos.  
Teoría de la conexión en paralelo de dos dinamos Compound.  
Maniobra de conexión en paralelo de dos o más alternadores.  
Distribución de energía.  
Averías más importantes en aparatos de maniobra.  
Sistemas detectores de «tierra» en cuadros de corriente continua y corriente alterna.  
Mantenimiento general de los cuadros de distribución.  
Normas para el tendido de cables según los departamentos que crucen o sirvan.  
Lineas especiales de telégrafos de órdenes a máquinas desde el puente.

#### *Seguridad a bordo*

Normas de seguridad con el trabajo en circuitos bajo tensión.  
Primeros auxilios «scho» eléctrico.  
Incendios provocados por sobrecarga en conductores y formas de combatirlos.  
El buque: Descripción.  
Elementos de carga y descarga

## Segundo curso

(Electricista naval de primera clase)

### Matemáticas

Algebra.  
Trigonometría.  
Lecciones de cálculo vectorial.

### Física

Dinámica del punto.  
Impulso mecánico y cantidad de movimiento.  
Electromagnetismo.  
Inducción y autoinducción.  
Estructura de la materia.

### Máquinas

Regulación de las máquinas de arrastre, tanto de vapor como de combustión interna.  
Arranque y parada de un grupo electrógeno.  
Encendido de calderas.  
Noción general de turbinas de gas.

### Electricidad

Estudio general de la corriente continua.  
Funcionamiento de la dinamo.  
Estudio de las fallas eléctricas de la dinamo.  
Reacción del inducido.  
Polos de conmutación.  
Motores en corriente continua.  
Estudio general de la corriente alterna.  
Funcionamiento de los alternadores.  
Motores en corriente alterna.  
Grupo Ward-Leonard.  
Funcionamiento de los transformadores.

### Electrotecnia a bordo

Dinamos especiales para buques.  
Motores en corriente continua usados en buques mercantes.  
Sistemas de maniobra de motores a bordo de buques.  
Alternadores especiales para su uso en la Marina.  
Alternadores autoexcitados.  
Maquinillas, molinetes y cabrestantes.

### Construcción naval y teoría del buque

Geometría del buque.

## Tercer curso

(Electricista naval mayor)

### Matemáticas.

- Operaciones NZQ.—Métodos aproximados para cálculos de áreas y volúmenes.—Unidades: Lineales, superficie, volumen, radianes y tiempo.—Medidas inglesas.—Polígonos, áreas y figuras planas.
- Proporcionalidad y porcentajes.—Nociones de Geometría analítica en  $R^2$  y  $R^3$ .
- Ecuaciones y sistemas lineales.—Ecuación de segundo grado.—Trigonometría esférica.—El anillo de los polígonos: Operaciones.—Algebra de

- Boole: Automatismos.—Nociones de cálculo diferencial: Interpretación de gráficos.—Representaciones gráficas de la función lineal y cuadrática.
- Conceptos fundamentales de Geometría del espacio.—Áreas y volúmenes: Secciones cónicas.—Construcciones geométricas con regla y compás.
  - Introducción a la Estadística.

#### *Física*

Trabajo y energía.  
 Teoría sobre el calor.  
 Resistencias pasivas.  
 Mecanismos de unión.  
 Generación de vapor de agua.  
 Destilación fraccionaria del petróleo.  
 Electromagnetismo.

#### *Máquinas*

Comportamiento de las máquinas de arrastre de vapor o a combustión interna.  
 Generadores de vapor.  
 Turbinas de vapor.  
 Manejo de turbinas.  
 Turbinas de gas.  
 Motores Diesel. Conducción.  
 Sistemas reguladores de revoluciones.

#### *Automática*

Introducción a los automatismos.  
 Estudio de automatismos eléctricos, electrónicos y neumáticos.  
 Automatismos combinados.

#### *Electrotecnia*

Cálculo de líneas eléctricas.  
 Estudios elementales de redes.  
 Generación de corriente continua.  
 Estudio completo de motores de corriente continua.  
 Generación de corriente alterna.  
 Estudio completo de motores en corriente alterna.  
 Estudio de amplificadores y rotativos.  
 Estudio del sincro.

#### *Electrotecnia a bordo*

Redes a bordo.  
 Proyecto para colocar líneas eléctricas a bordo, según departamento, de acuerdo con la Reglamentación sobre tendidos eléctricos (SEVIMAR).  
 Generadores especiales de corriente continua, a tres hilos, para uso de buques mercantes.  
 Generación de corriente alterna a bordo de buques.  
 Uso de los sistemas Ward-Leonard en barcos.  
 Cuadro de distribución en corriente continua y corriente alterna a bordo de buques.

#### *Electrónica*

Análisis de los circuitos a lámparas.  
 Análisis de los reguladores de tensión a válvulas.  
 Análisis de los circuitos transistorizados.  
 Regulación de tensión por diodo Zener.

## Especialidad: Radiotelefonía naval (2.3.3.5)

### Primer curso

(Radiotelefonista de segunda clase)

#### Matemáticas

Operaciones N. Z. Q.  
Trigonometría plana.  
Métodos aproximados para cálculos de áreas y volúmenes.  
Resolución de triángulos esféricos.

#### Física

Densidad.  
Principios de Electroquímica.  
Electromagnetismo.  
Generadores y motores en corriente continua y corriente alterna.  
Circuitos eléctricos.  
Hidroestática.

#### Electrónica y elementos de electrotecnia

- Las válvulas electrónicas.
- Las válvulas electrónicas para frecuencias altas.
- Teoría de los semiconductores.
- Amplificación de tensión y de potencia.
- Generadores de radiofrecuencia.
- Generadores de ondas no senoidales.
- Teoría y práctica de la modulación.
- Unidades de alimentación de potencia.
- Transmisores con manipulación telegráfica.
- Transmisores de fonía con amplitud modulada.
- Transmisores de fonía con modulación de frecuencia.
- Transmisores de fonía con banda lateral única SSB.
- Teoría de la recepción de señales radioeléctricas en los diferentes tipos de emisión.
- Conocimientos generales sobre la recepción facsímil.
- Teoría de los radiadores y alimentadores.
- La antena de cuadro como medio de determinar el sentido y dirección de la onda electromagnética.
- Propagación de las ondas de distinta frecuencia.
- Refracción, reflexión y difracción.
- Equipos radar para determinación de la distancia y demora de un objeto de la mar.
- Determinación de la profundidad del fondo empleando ultrasonidos.
- Corriente continua y alterna a bordo.
- Generadores principales a bordo.
- Generadores auxiliares para emergencias en uso exclusivo para la telegrafía.

#### Electrotecnia

- Conmutatrices y su uso en la conversión de tensiones.
- Conversión de corriente continua en alterna por medio de multivibradores transistorizados.
- Acumuladores de plomo-ácido y alcalinos.
- Cargadores de baterías.

#### Prácticas de procedimientos radiotelegráficos y telefónicos

- Alfabeto Morse.
- Manipulador de transmisión.
- Prácticas de manipulación hasta alcanzar 20 palabras por minuto.
- Prácticas de recepción del Código Morse hasta recibir 20 palabras por minuto.

- Ejercicios de cifras, signos y letras hasta alcanzar en transmisión y recepción 16 grupos de cinco caracteres por minuto.
- Prácticas de modulación en fonía.

### *Meteorología*

- Variables meteorológicas.
- La circulación general atmosférica.
- Meteorología tropical y de latitudes medias.
- Hielos.
- Servicios meteorológicos.
- Cartas meteorológicas.
- Clave internacional para el cifrado de partes meteorológicos y hielos.
- Avisos a los navegantes.

### *Navegación*

- Carta marítima. Latitud y longitud.
- Métodos de situación por estima y por demoras o marcaciones.
- Navegación astronómica.
- Tiempo astronómico.
- Derrotas.
- Instrumentos náuticos. Cronómetro.
- Ligero estudio de principales puertos mundiales.
- Puertos de encrucijada. Grandes líneas marítimas internacionales.

### *Reglamento de las radiocomunicaciones*

- Convenio Internacional de Telecomunicaciones.
- Reglamento de radiocomunicaciones.
- Reglamentos telegráfico y telefónico.
- Disposiciones relacionadas con el servicio radiotelegráfico incluidas en el Convenio Internacional para la Seguridad de la Vida Humana en el Mar.
- Servicios de búsqueda y salvamento. Sistemas AMVER.
- Normas nacionales sobre el servicio móvil marítimo.
- Repaso al código internacional para sintetizar el mensaje radiotelegráfico-código llamado «Q».

## *Segundo curso*

(Prácticas formativas de embarco)

El segundo curso correspondiente a esta especialidad se hará embarcado en buques correspondientes a su clase en la forma que legalmente se dispone para la obtención de Títulos Profesionales Marítimos.

## *Tercer curso*

(Operador radiotelefonista de primera clase)

### *Matemáticas*

- Operaciones N. Q. Z.—Métodos aproximados para cálculos de áreas y volúmenes.—Unidades: Lineales, superficie, volumen, radianes y tiempo.—Medidas inglesas.—Polígonos, áreas y figuras planas.
- Proporcionalidad y porcentajes.—Nociones de Geometría analítica en  $R^2$  y  $R^3$ .
- Ecuaciones y sistemas lineales.—Ecuación de segundo grado.—Trigonometría esférica.—El anillo de los polígonos: Operaciones.—Álgebra de Boole: Automatismos.—Nociones de cálculo diferencial: Interpretación de gráficos.—Representaciones gráficas de la función lineal y cuadrática.

- Conceptos fundamentales de Geometría del espacio.—Áreas y volúmenes: Secciones cónicas.—Construcciones geométricas con regla y compás.
- Introducción a la Estadística.

### *Física*

- Inercia.
- Materia con carga eléctrica.
- Corrientes inducidas en una espira.
- Enlaces químicos.
- La energía y las relaciones químicas.
- Electromagnetismo.
- Electroquímica.
- Ondas electromagnéticas.
- Microondas.
- Refracción, reflexión y difracción.

### *Electrónica*

- Propagación de las ondas electromagnéticas.
- Estudio sobre reflexión, refracción y polarización. Geometría de las ondas.
- Interferencia. Cavidades resonantes. Guías de ondas.
- Estudio básico de los semiconductores.
- El empleo de los semiconductores en los circuitos electrónicos.

### *Radiotecnica a bordo*

- Estudio de los aparatos emisores para comunicaciones.
- Emisión de onda continua, modulada continua.
- Emisión en amplitud modulada y modulación de frecuencia.
- Sistemas modernos de banda lateral y única SSB.
- El radioteléfono a bordo de VHF.
- Recepción automática a bordo de señales de socorro.
- Condiciones para transceptores a bordo de los botes salvavidas.
- La elección de la frecuencia en los equipos de radar.
- Unidad de transmisión de impulsos.
- Conversión de los impulsos recibidos en impulsos de video.
- Unidad de representación de demoras y distancias.
- Potencia y disparo.
- Productor de ultrasonidos.
- Transductor de ultrasonidos en señales eléctricas.
- Medida del tiempo y profundidad.
- Los modernos sistemas de determinación de la situación. Sistema inercial.
- Diagrama polar de una antena de cuadro comparado con la de una antena vertical sencilla.
- Radiogoniometría por cuadro fijo y bobinas giratorias.
- Estudio de los errores de las embarcaciones radiogoniométricas.
- Sistemas de radiofaros situados en las costas.
- Frecuencias utilizadas en los sistemas Decca.
- Método de comparar las fases. Utilización de la frecuencia de identificación.
- Forma de identificar las parejas de estaciones Loran.
- Comparación de los sistemas Decca y Loran con el Omega.

### *Reglamentación*

- Reglamentación internacional sobre las comunicaciones.
- Reglamentación nacional.
- Estudio del Convenio SEVIMAR.
- Procedimientos radiotelefónicos y de conferencias.

### *Procedimientos radioeléctricos*

- Prácticas reales para transmitir y recibir toda clase de comunicaciones hasta alcanzar una velocidad de 25 palabras por minuto.

## RAMA DEL METAL

### Especialidad en máquinas-herramientas (2.3.4.1)

#### Objetivos

El Técnico especialista en máquinas-herramientas debe conocer fundamentalmente las operaciones que prácticamente se pueden realizar en cada una de las máquinas del taller, así como las de procesos de trabajos, preparación de máquinas-herramientas y todas las que se encuentren relacionadas con la especialidad.

El programa completo del área de ampliación de conocimientos contiene las materias necesarias para el conocimiento de las técnicas y métodos concretos de la especialidad de máquinas-herramientas y de su fundamento científico, y se instrumenta de forma que ofrece un primer curso de introducción, en una de las máquinas-herramientas, un segundo de conocimiento de otras dos y un tercero dedicado a máquinas-herramientas especiales. El orden en que se pueden hacer las tres máquinas-herramientas básicas que se estudian entre los dos primeros cursos es indiferente.

En el primer año se hará una introducción general y una máquina y en el segundo año las otras dos.

#### Contenidos

Los contenidos de los cuestionarios están realizados de tal forma que se complementan los correspondientes a las materias de Tecnología, Técnicas Gráficas y Prácticas.

#### Orientaciones pedagógicas

Al comienzo de cada curso, los profesores del Área de Ampliación de Conocimientos, deberán redactar conjuntamente los programas concretos de Tecnología y de Prácticas de Taller, Laboratorio, Técnicas Gráficas o de visitas a realizar, al objeto de obtener la mejor armonía secuencial y coordinada de las enseñanzas.

En las enseñanzas teóricas se utilizarán todos los medios audiovisuales y didácticos de que disponga el Centro, siendo manipulados éstos por los propios alumnos.

Las prácticas se realizarán después de haber completado las enseñanzas correspondientes en la clase de Tecnología.

Estas prácticas coordinadas se llevarán a efecto en el taller, laboratorio, aula de dibujo, gabinete o lugar en que las mismas se desarrollen más adecuadamente.

En las prácticas de taller se atenderá, fundamentalmente, a la perfección de las operaciones de mecanizado y de su verificación.

#### Primer curso

##### Tecnología

#### 1. Tecnología mecánica.

Conocimiento de materiales.—Clasificación.—Propiedades mecánicas.—Formas comerciales.—Ensayos mecánicos.—Tratamientos térmicos.

Medios de unión.—Roblonado.—Pernos.—Chavetas.—Tornillos y tuercas.—Roscas.

Organos de máquinas.—Arboles.—Cojinetes.—Rodamientos.—Acoplamientos.—Trinquetes.—Correas.—Poleas.—Cadenas.—Ruedas de cadenas.—Excéntricas.—Levas.—Resortes.—Ruedas de fricción.—Ruedas dentadas, cilíndricas-cónicas y helicoidales.

Aplicaciones de los engranajes.—Trenes fijos.—Cambios de velocidades.—Cadenas cinemáticas.

Tecnología del corte de los metales.—Materiales de las herramientas.—Geometría del filo.—Características.—Estudio económico del corte: Velocidad, fuerza y potencia.—Tiempos de mecanizado.—Desgaste de la herramienta.

Lubricantes y refrigerantes.—Clases.—Refrigeración de las herramientas de corte.—Mantenimiento ordenado de la máquina.

Trazado.—Trazado al aire de piezas asimétricas.—Ejes y planos de simetría.—Ejes y planos de referencia.

Metrología.—Unidades de medida.—Calibres fijos y graduables.—Micrómetros especiales.—Calibres de doble corredera y otros de posible utilización.—Medición y verificación de ángulos, conos, roscas y ruedas dentadas.

Ajustes y tolerancias.—Sistema de tolerancias ISO.—Calidad de tolerancia.—Precisión de la tolerancia.—Ajustes recomendados por ISO.

## Cuestionario

### 2. El torno.

Descripción del torno paralelo.—Terminología normalizada.—Características constructivas y de trabajo.—Organos reguladores y de accionamiento.—Accesorios.

Herramientas de corte.—Materiales especiales utilizados en la construcción de herramientas.—Formas normalizadas y de perfil constante.—Afilado de las herramientas.—Posicionamiento de las mismas en el torno.

Velocidad de corte.—Elección de la velocidad, de los avances y de la profundidad de corte.—Principales factores que determinan las características de corte.—Tiempos de mecanizado.

Trabajos de torno.—Conocimientos necesarios para poder realizar los ejercicios prácticos de taller.

Torneado cónico.—Diversos procedimientos de efectuarlo.—Cálculos correspondientes.—Control durante el mecanizado.

Roscado.—Triangular, cuadrangular, trapecial y sin fin.—Forma de efectuarlo y cálculos necesarios.—Herramientas utilizadas.—Cálculo de ruedas para obtener el paso deseado.—Retorno del carro: procedimiento de efectuarlo.—Roscado de varias entradas.

Trabajos especiales.—Roscado cónico y transversal.—Torneado esférico.—Construcción de muelles.—Rectificado en el torno.—Accesorios especiales.

Principales tipos de torno.—Conocimientos concernientes a características constructivas y de empleo de los tornos: vertical, al aire, copiador, revólver y automáticos.

Procesos de mecanizado.—Estudio metódico y ordenado del ciclo de trabajo para la ejecución de piezas en el torno.—Elección de herramientas de trabajo y accesorios necesarios.

## Técnicas de expresión gráfica

Generalidades.—Útiles de dibujo.

Trazados profesionales.—Trazados con plantillas.

Curvas planas.—Clasificación, características.—Trazado de curvas cónicas y curvas cíclicas.

Sistema diédrico.—Representación de puntos, rectas y planos.—Intersección de rectas y planos.—Posiciones relativas de rectas y planos; distancias.—Abatimientos, cambios de plano y giros.—Representación, secciones planas y desarrollo de poliedros, prismas, pirámides, conos, cilindros y esfera.—Intersecciones de superficies.—Hélices y helicoides.

Representación en perspectiva caballera e isométrica.

## Prácticas

### Torno.

Metrología.—Además de los instrumentos empleados en cursos anteriores, se utilizarán: Calibres fijos y regulables.—Micrómetros especiales.—Calibre de doble corredera y otros de posible utilización.

Trazado y graneteado.—Determinación de centros, ejes y agujeros en piezas cilíndricas y prismáticas.

Montaje en máquina.—De piezas concéntricas y excéntricas: entre puntos,

platos diversos, con auxilio de luneta, mandriles y escuadras.—De herramientas y accesorios: elección, montaje y regulación de los mismos.

Mantenimiento.—Conservación y lubricación del torno.

Torneado.—Cilindrado y refrentado de exteriores e interiores.

Torneado cónico exterior e interior.

Torneado de perfiles exterior e interior.

Roscado exterior e interior.

Roscado con macho y terraje.

Taladrado.

Mecanizado de centros.

Escariado.

Moleteado.

Ejercicios asociando las operaciones anteriores.

Calidad de mecanizado.—Torneado de diámetros exteriores.—Precisión: IT6 - IT7.—Torneado de diámetros interiores: Precisión: IT7 - IT8.—Torneado de longitudes.—Precisión IT8 - IT9.

Calidad superficial.—Torneado con un grado de acabado de VV o VVV.

## Segundo curso

### Tecnología

#### 1. La fresadora.

Descripción de la fresadora universal.—Terminología normalizada.—Características constructivas y de trabajo.—Organos reguladores y de accionamiento.—Accesorios.

Herramientas de la fresadora.—Materiales especiales utilizados en la construcción de fresas.—Clasificación de las fresas.—Afilado.—Montaje y regulación de las mismas.

Velocidad de corte.—Elección de la velocidad, de los avances y de la profundidad de corte.—Principales factores que determinan las características de corte.—Tiempos de mecanizado.

Trabajos de fresadora.—Conocimientos necesarios para poder realizar los ejercicios prácticos de taller.

División circular y lineal.—Estudio de los diferentes tipos de divisores.—Procedimientos de división.

Tallado de engranajes helicoidales y cremalleras.—Módulo.—Angulo de la hélice.—Cálculos dimensionales.—Posicionamiento y cálculos para tallado de los mismos.

Tallado de tornillo sin fin y coronas.—Cálculos dimensionales.—Posicionamiento y cálculos para el tallado de los mismos.

Tallados de levas.—Cálculos dimensionales.—Trazado.—Posicionamiento y cálculos para el tallado de las mismas.

Tallado de herramientas.—Fresas, Machos y Escariadores.—Cálculo para el posicionamiento del útil de corte.

Trabajos especiales.—Fresado circular.—Mandrinado.—Tallado con fresa madre.—Tallado aproximado de ruedas cónicas.

Principales tipos de fresadora.—Conocimientos concernientes a características constructivas y de empleo de las fresadoras: vertical, horizontal, de utillaje, copiadora y de ciclos.

Procesos de mecanizado.—Estudio metódico y ordenado del ciclo de trabajo para la ejecución de piezas en la fresadora.—Elección de las herramientas de trabajo y accesorios necesarios.

#### 2. La rectificadora.

Descripción de la rectificadora universal, plana y afiladora.—Terminología normalizada.—Características constructivas y de trabajo.—Organos reguladores y de accionamiento.—Accesorios.

Muelas abrasivas.—Composición, características y clasificación.—Elección de la muela apropiada.—Precauciones en la utilización de las muelas.—Equilibrado.—Montaje de las muelas.

Velocidad de corte.—Velocidad tangencial de la muela.—Velocidad de la pieza.—Avance.—Profundidad de pasada.—Tiempos de mecanizado.

Trabajos de rectificadora.—Conocimientos necesarios para poder realizar los ejercicios prácticos de taller.

Rectificado cónico.—Diversos procedimientos de efectuarlo.—Cálculos correspondientes.—Control durante el mecanizado.

Afilado de herramientas de torno.—Posicionamiento de la herramienta y forma de efectuarlo.—Cálculos necesarios para obtener los ángulos de afilado.

Afilado de fresas.—Posicionamiento de la fresa y forma de efectuarlo.—Cálculos necesarios para obtener los ángulos de afilado.

Afilado de brocas.—Dispositivo especial para efectuarlo.—Control del afilado de las brocas.

Trabajos especiales.—Rectificado de perfiles.—Lapeado.

Principales tipos de rectificadoras.—Conocimientos concernientes a características constructivas y empleo de las rectificadoras verticales, sin centros de roscas, de engranajes, de levas.

Proceso de mecanizado.—Estudio metódico y ordenado del ciclo de trabajo para la ejecución de piezas en la rectificadora.—Elección de la muela apropiada y accesorios necesarios.

### Técnicas de expresión gráfica

Normalización.—Representación de líneas.—Rotulación.—Rayado de materiales.—Representación de roscas, muelles y elementos de máquinas.—Representación esquemática de ruedas dentadas.—Símbolos eléctricos fundamentales.—Símbolos de instalaciones hidráulicas y neumáticas.

Vistas, cortes, roturas.—Acotación.—Cono, conicidad, inclinación.—Indicación de tolerancias.—Signos de mecanizado.—Formatos.—Plegado de planos y archivo.

Elementos de máquinas.—Croquizado de los elementos de conjuntos sencillos, partiendo del plano de conjunto acotado.

Conjuntos.—Partiendo de mecanismos corpóreos (o representación en perspectiva de los mismos), croquizado de los diferentes elementos que los forman y realización del plano de conjunto.—Aplicación en estos conjuntos de tolerancias y ajustes.

Interpretación de planos.—Normas de modificación de los mismos.

Ejercicios de aplicación.

Perspectiva axonométrica-isométrica.—Ejercicios de aplicación de piezas sencillas.

Interpretación de esquemas, propios de la especialidad.

### Prácticas

#### 1. Fresa.

Metrología.—Además de los instrumentos empleados en cursos anteriores, se utilizarán: Calibres fijos y regulables.—Micrómetros especiales.—Calibres de doble corredera y otros de posible utilización.

Trazado y graneteado.—Determinación de centros, ejes y agujeros en piezas cilíndricas y prismáticas.

Montaje en máquina.—De piezas: sobre mesa, en mordaza, en escuadra y bridas sobre mesa giratoria, en divisores.—De herramientas: montaje directo, en ejes portafresas, en pinzas de amarre, en dispositivo de mandrinar y refrentar.

Mantenimiento.—Conservación y lubricación de la fresadora.

Fresado.—De superficies planas.

De ranuras.

Circular.

De forma (con fresas de forma).

De curvas (con fresa de disco y de vástago).

De engranajes y roscas.

De cremalleras.

Taladrado y escariado.  
De chaveteros.  
De acoplamientos frontales.  
Mortajado.  
Mandrinado.  
Ejercicios asociando las operaciones anteriores.  
Calidad de mecanizado.—Fresado con precisión IT7 - IT8.  
Calidad superficial.—Fresado con un grado de acabado de VV.

## 2. Rectificadora.

Metrología.—Además de los instrumentos empleados en cursos anteriores, se utilizarán: Calibres fijos y regulables.—Micrómetros especiales.—Calibre de doble corredera y otros de posible utilización.

Montaje en máquina.—De piezas sobre rectificadora universal: entre puntos, en platos divisores, con auxilio de luneta.—De piezas sobre rectificadora plana: sobremesa en mordazas, mediante escuadra, en mesa giratoria y divisores simples, sobre plato o mesa magnética.—De herramientas y accesorios: elección, equilibrado y montaje de la muela.

Mantenimiento.—Conservación y lubricación de la rectificadora.

Rectificado.—Cilindrado exterior e interior.

Refreptado exterior e interior.

Cónico exterior e interior.

Perfiles por penetración radial.

De superficies planas.

De herramientas de corte.

Ejercicios asociando las operaciones anteriores.

Calidad de mecanizado.—Rectificado cilíndrico y cónico exterior e interior, con precisión diametral IT5 - IT6.—Rectificado de superficies paralelas IT6 - IT7 y sobre el espesor.—Rectificado longitudinal IT7 - IT8.

Calidad superficial.—Rectificado con una calidad superficial de WV.—Rugosidad de superficies:  $Ra \leq 1 \mu$ .

## Tercer curso

### Tecnología.

Preliminares.—Organigrama funcional del taller mecánico.—Funcionamiento y coordinación.—Departamentos.—Misiones de cada uno.

Máquinas-herramientas.—Generalidades.—Clasificación.—Representación simbólica de los elementos mecánicos.—Relación de transmisión.

Cadenas cinemáticas.—Estudio de las cadenas cinemáticas del torno, fresadora y máquinas de cepillar.

Condiciones de trabajo.—Estudio económico del corte.—Velocidad de corte, fuerzas de corte, potencia.—Tiempos de mecanizado—Cuadernos de máquina.

Verificación.—Cimentación y entretenimiento de las máquinas-herramientas.—Normas de verificación de las máquinas-herramientas más utilizadas.

Mecanismos hidráulicos y neumáticos empleados en máquinas-herramientas.—Principios hidráulicos.—Circuitos hidráulicos y sus elementos componentes.—Simbolización.—Mecanismos automáticos.—Circuitos neumáticos y sus elementos componentes.

Talladoras de ruedas dentadas.—Sistemas de tallado.—Máquinas y herramientas utilizadas.—Tallado con fresa madre.

Tornos de producción en serie.—Idea de los tornos revólver automáticos y copiadores.

Mandrinadora.—Descripción y utilización de la misma.

Punteadora.—Descripción y utilización de la misma.—Trabajo por coordenadas.

Brochadora.—Descripción y utilización de la misma.

Estudio crítico de las máquinas-herramientas.—Elección de la máquina apropiada para un trabajo dado.—Procesos de fabricación con varias fases referentes a las distintas máquinas-herramientas estudiadas.—Cálculo de tiempo de fabricación.

### *Técnicas de expresión gráfica*

Simplificación de dibujos.—Signos y símbolos empleados.—Interpretación de dibujos simplificados.

Tablas.—Manejo de tablas de equivalencias de materiales.—Interpretación de las diferentes ranuras.

Engranajes.—Dibujo de engranajes rectos, cónicos y helicoidales.—Ruedas helicoidales y tornillo sin fin.

Croquizado.—Dibujo a mano alzada, de pequeños conjuntos mecánicos, basándose en ejercicios anteriores.

Proyectos.—Proyectos sencillos de mecanismos.—Dibujos de conjuntos y despieces.

### *Prácticas*

Metrología.—Manejo de los instrumentos de medida y verificación.

Operaciones en máquinas.—Operaciones básicas y asociadas en las diversas máquinas especiales de que disponga el Centro y que se han estudiado en Tecnología (talladoras de engranajes, mandrinadoras, tornos automáticos y copiados, punteadoras, etc.).

Trabajos de conjunto.—Ejecución de trabajos de conjunto en los que sea necesaria la utilización de diversas máquinas-herramientas.—Por ejemplo, fabricación de útiles, mecanismos, pequeñas máquinas, etc.—Los trabajos tendrán la máxima analogía con los trabajos industriales.

Verificación de máquinas.—Realización de verificación de algunas máquinas-herramientas.

Ejecución de fichas de máquinas.—Redacción de fichas de máquinas y de cuaderno-máquina.

Preparación de máquinas.—En los ejercicios se atenderá más a la preparación de la máquina-herramienta y al montaje de la pieza en la máquina, que a la ejecución del trabajo.

## **Especialidad: Matricería y moldes (2.3.4.2)**

### *Objetivos.*

El Técnico especialista en matricería y moldes debe conocer fundamentalmente las operaciones que prácticamente se puedan realizar en cada una de las máquinas del taller, así como las de procesos de trabajos, preparación de máquinas, moldes y técnicas que se encuentran relacionadas con esta especialidad.

El programa completo de Área de Ampliación de Conocimientos contiene las materias necesarias para el conocimiento de las técnicas y métodos concretos de la especialidad de Matricería y moldes y de su fundamento científico, y se instrumenta de forma que ofrece un primer curso de útiles de corte y punzonado, un segundo de útiles de doblar, cortar y embutir y un tercero dedicado a moldes especiales.

Esta especialidad, a causa de la diversidad extrema y complejidad de las materias y moldes de inyección, exige conocimientos extensos en dominios muy variados.

Es necesario tener conocimiento del comportamiento de los metales ligeros, aleaciones ligeras y plásticos en estado líquido, así como el comportamiento del acero, en forma de chapa, en el corte, doblado y embutido. Conocer las propiedades de los materiales que intervienen en la construcción de matrices y moldes es imprescindible, con objeto de prever el comportamiento de éstos durante su funcionamiento.

Para mejorar la calidad de los productos, se tiende a una mecanización en la fabricación de matrices y moldes, lo cual hace que cada vez sean más necesarios el conocimiento de funcionamiento y el manejo de las máquinas-herramientas utilizadas en la construcción de matrices y moldes.

### *Contenidos.*

Los contenidos de los cuestionarios están realizados de tal forma que se complementan los correspondientes a las materias de Tecnología, Técnicas Gráficas y Prácticas.

### *Orientaciones pedagógicas.*

Al comienzo de cada curso, los Profesores del Área de Ampliación de Conocimientos deberán redactar conjuntamente los programas concretos de Tecnología y de Prácticas de Taller, Laboratorio, Técnicas Gráficas o de visitas a realizar, al objeto de obtener la mejor armonía secuencial y coordinada de las enseñanzas.

En las enseñanzas teóricas se utilizarán todos los medios audiovisuales y didácticos de que disponga el Centro, siendo manipulados éstos por los propios alumnos.

Las prácticas se realizarán después de haber completado las enseñanzas correspondientes en la clase de Tecnología.

Estas prácticas coordinadas se llevarán a efecto en el taller, laboratorio, aula de dibujo, gabinete o lugar en que la misma se desarrolle más adecuadamente.

En las prácticas de taller se atenderá fundamentalmente a la perfección de las operaciones de mecanizado y de su verificación.

### *Primer curso*

#### *Tecnología.*

Conocimiento de materiales.—Clasificación:

Aceros.—Sus clases.

Fundiciones.

Metalurgia de polvo.

Metales no férricos.

El aluminio y sus aleaciones.

El cobre y sus aleaciones.

Aleaciones de plomo, cinc, estaño y otras.

Materiales no metálicos.

Los plásticos y otros.

Propiedades mecánicas.—Formas comerciales.—Ensayos mecánicos.—Tratamientos térmicos.

Medios de unión.—Roblonado.—Soldadura.—Pernos.—Chavetas.—Tornillos y tuercas.—Roscas.

Organos de máquinas.—Arboles.—Cojinetes.—Rodamientos.—Acoplamientos.—Trinquetes.—Correas.—Poleas.—Cadenas.—Ruedas de cadenas.—Excéntricas.—Levas.—Resortes.—Ruedas de fricción.—Ruedas dentadas, cilíndricas, cónicas y helicoidales.

Mecanismos.—Aplicaciones de los engranajes.—Trenes fijos.—Cambios de velocidades.—Cadenas cinemáticas.

Tecnología del corte de los metales.—Materiales de las herramientas de corte.—Geometría del filo.—Estudio económico del corte: Velocidad, fuerza y potencia.

Lubricantes y refrigerantes.—Clases.—Refrigeración de las herramientas de corte.—Mantenimiento ordenado de la máquina.

Trazado.—Trazado al aire de piezas asimétricas de aplicación en matrickería.—Ejes y planos de simetría.—Ejes y planos de referencia.

Metrología.—Unidades de medida.—Reglas graduadas.—Calibres fijos y graduables.—Micrómetros especiales.—Calibres de doble corredera y otros de posible utilización.—Medición y verificación de ángulos, conos y roscas.

Ajustes y tolerancias.—Sistema de tolerancias ISO.—Calidad de tolerancia.—Precisión de la tolerancia.—Ajustes recomendados por ISO.

Conocimientos de máquinas-herramientas.—Sierra de cinta.—Máquinas de limar.—Mortajadoras.—Cepilladoras.—Limadoras.—Fresadoras.—Tornos. Rectificadoras.—Punteadoras.—Máquinas de electroerosión.

Técnicas específicas de corte y punzonado.—Generalidades.—Clase de trabajo a la prensa.—Elementos que intervienen en el corte y punzonado.—Disposiciones del perfil de la pieza.—Fuerza de corte.—Cálculo de la fuerza de extracción y expulsión.—Cabezal punzonador.—Punzones.—Base matriz.—Matriz de corte.—Distintos tipos de útiles cortadores.—Materiales utilizados en la construcción de cortantes.

Técnicas generales.—Trazado, corte, afilado, taladrado, roscado, amolado, limado, raqueteado.

### *Técnicas de expresión gráfica.*

Generalidades.—Útiles de dibujo.

Trazados profesionales.—Trazados con plantillas.—Curvas planas.—Clasificación, características.—Trazado de curvas cónicas y curvas cíclicas.—Sistema diédrico.—Representación de puntos, rectas y planos.—Intersección de rectas y planos.—Posiciones relativas de rectas y planos; distancias.—Abatimientos, cambios de planos y giros.—Representación, secciones planas y desarrollo de poliedros, prismas, pirámides, conos, cilindros y esfera.—Intersecciones de superficies.—Hélices y helicoides.

Representación en perspectivas caballera e isométrica.

Iniciación al dibujo industrial.—Líneas.—Rotulado.—Rayado de materiales.—Vistas, cortes y roturas.—Acotado.

### *Prácticas.*

Operaciones a mano.—Banco de trabajo.—Herramientas.—Limado.—Cinzelado.—Aserrado.—Ensamblés.—Ajustes.—Montajes.—Remachado.—Roscado.

Trazado.—Herramientas.—Preparación de las piezas.—Trazado y graneteado.—Trazado plano.—Trazado al aire.

Medición y verificación.—Empleo de instrumentos elementales.—Empleo de calibres fijos y regulables.—Micrómetros especiales.—Calibres de doble corredera y otros de posible utilización.—Ejercicios de medición de longitudes, ángulos y conos.—Ejercicios de verificación de superficies.

Operaciones en máquinas auxiliares.—Sierras.—Tronzadoras.—Cizallas.—Amoladoras (esmeriladoras).

Tratamiento de materiales.—Ejercicios de ensayos mecánicos y de tratamientos térmicos.—Templado, revenido; normalizado.

### *Prácticas específicas, simples.*

Rasquetado.—Utilizando la rasqueta de mano y la rasqueta accionada mecánicamente, rasquetear superficies planas, en ángulo, cóncavas y convexas.

Aserrado.—Utilizando la sierra sin-fin, efectuar cortes rectos y curvos.—Ejecución de vaciados.—Rectificado.—Utilizando la rectificadora, rectificar superficies planas.—Afilado de matrices y machos.—Otros rectificados.—Mortajado.—Utilizando la mortajadora, efectuar chaveteros, canales, vaciados.—Otros trabajos de vaciado.—Pulido.—Acabado y pulido de superficies.—Ejecución de útiles sencillos de corte y punzonado.

Calidad de mecanizado.—Diámetros o dimensiones exteriores.—Precisión: IT6 - IT7.—Diámetros o dimensiones interiores.—Precisión: IT7 - IT8.—Longitudes.—Precisión: IT8 - IT9.—Calidad superficial.—Grado de acabado.

## *Segundo curso*

### *Tecnología.*

Metrología.—Patrones de medida.—Patrones de caras paralelas o galgas patrón.—Precisión y manejo de las galgas patrón.—Mármoles: Fabricación y precisión.—Reglas.—Precisión de las reglas.—Patrones de ángulos cualesquiera fijos.—Formación de ángulos determinados, con tampones y reglas tangentes.—Reglas de senos.—Metrología trigonométricas.—Bloques MICYL. Aparatos fundados en la regla de senos.

Doblado y curvado.—Generalidades.—Doblado en ángulo.—Cálculo de desarrollos.—Métodos de doblado.—Esfuerzos de doblado.—Juegos entre punzón y matriz.—Distintos tipos de útiles de doblar y curvar.

Embutición.—Generalidades.—Útiles de embutición con sujeta chapas y expulsores.—Cálculo del desarrollo de una pieza embutida.—Características de plasticidad de los materiales.—Fuerza de embutición.—Embuticiones sucesivas.—Embuticiones interrumpidas.—Embutición a espesor variable.—Distintos tipos de útiles de embutir.—Lubricación de la embutición.

Prensas utilizadas en matricería.—Generalidades.—Prensas con accionamiento manual.—Prensas de excéntricas.—Prensas de husillo.—Prensas hidráulicas.

Construcciones de útiles.—Consideraciones previas.—Proceso de mecanizado de un útil.—Materiales empleados en los útiles.—Aplicación de los útiles de cortar, doblar y embutir.—Tratamientos térmicos.—Particularidades.

Lubricación.—Descripción de lubricantes y su aplicación.—Sistemas de lubricación.—Elementos que integran los distintos sistemas de engrase.

Muelles y resortes.—Generalidades.—Tipos de muelles.—Cálculo de los muelles.—Aplicación de los muelles a la matricería.

### *Técnicas de expresión gráfica*

#### *Generalidades.*

Normalización.—Representación de líneas.—Rotulación.—Rayado de materiales.—Representación de roscas, muelles y elementos de máquinas.—Representación esquemática de ruedas dentadas.—Símbolos eléctricos fundamentales.—Símbolos de instalaciones hidráulicas y neumáticas.

Vistas, cortes, roturas.—Acotación.—Cono, conicidad, inclinación.—Indicaciones de tolerancias.—Signos de mecanizado.—Formatos.—Plegado de planos y archivo.

Dibujo técnico.—Concepción de una pieza.—Croquizado de órganos de máquinas.—Dibujos a escala.—Realización de conjuntos y despieces (partiendo de una pieza o de una perspectiva).

Trazado de roscas, ruedas dentadas, levas y excéntricas.—Dibujos de piezas moldeadas, soldadas o mecanizadas.

Trazados especiales.—Gráficos, diagramas, organigramas.—Esquemas de circuitos hidráulicos, neumáticos, eléctricos y cinemáticos.—Representación simplificada.—Ejercicios.

Conjuntos.—Partiendo de conjuntos corpóreos (o representación en perspectiva de los mismos), referidos a maquinaria, en lo posible relacionada con la especialidad, croquizar y dibujar a escala los elementos que los forman y realización de planos de conjunto, aplicando tolerancias y ajustes.

Interpretación de planos.—Normas de modificación de los mismos.—Ejercicios de aplicación. — Perspectiva axonométrica-isométrica. — Ejercicios de aplicación de piezas sencillas.—Interpretación de esquemas, propios de la especialidad.

Representación esquemática de circuitos hidráulicos y neumáticos.—Conjuntos y despieces de utillaje de matricería y moldes de fundición inyectada.

#### *Prácticas.*

Operaciones a mano y a máquina.—Utilización de diversas máquinas-herramientas para la construcción de útiles de matricería.—Montar y desmontar elementos deslizantes en útiles de matricería.—Montar y desmontar piezas a presión.—Encasquillado de columnas guías, punzones, etc.—Montar y desmontar elementos giratorios en útiles de matricería.—Montar y desmontar elementos de engrase en útiles de matricería.—Ejecución de útiles sencillos de doblar y curvar.—Ejecución de útiles sencillos de embutir.

### *Tercer curso*

#### *Tecnología.*

##### *Ensayos de materiales.*

Ensayos de características: Ensayos de composición.—Ensayos de estructuras.—Ensayos de constitución.

Ensayos de propiedades mecánicas: Ensayos estáticos.—Ensayos dinámicos.

Ensayos de conformación.—Ensayos de defectos.

##### *Moldes para fundición inyectada.*

El llenado del molde.—Clases de moldes.—Elementos del molde:

Las placas molde.—La entrada.—El conductor de colada.—El noyo distribuidor.—La sección de corte.—La salida de aire.—Los noyos.—Los expulsores.—Piezas incorporadas.—La refrigeración del molde.—La lubricación de los elementos móviles del molde.

### *Moldes para inyección de plásticos.*

El llenado del molde.—Clases de moldes.—Elementos del molde.  
Las placas molde.—Bebederos.—Canales de alimentación.—Entradas.—Ex-  
tractores.—Placa de extractores.—Placas de sujeción.—Placa distribuidora.—  
Placa de centrado.—Placa intermedia.—Vástagos guía.—Casquillos guía.—Los  
noyos.—Partes móviles y su lubricación.—La refrigeración del molde.

### *Construcción de moldes.*

Consideraciones previas.—Materiales empleados.—Mecanizado por arran-  
que de viruta.—Construcción sin arranque de viruta.—Tratamiento térmico  
del molde.—Acabado del molde.

### *Máquinas para fundición inyectada.*

Generalidades.—Dispositivos de fundición inyectada según el sistema de  
cámara caliente.—Dispositivos de fundición inyectada según el sistema de cá-  
mara fría.—El portamolde.—Fuerza de cierre.—Aparatos de mando para el  
funcionamiento automático.—Máquinas de funcionamiento inyectada al va-  
cío.—Proceso de trabajo de las máquinas de fundición inyectada.

### *Máquinas para inyección de plásticos.*

Generalidades.—Unidad inyectora.—Boquillas de inyección.—Unidad de  
cierre.—Accionamiento y mando: Accionamiento hidráulico, accionamiento  
electromecánico.—Tipos especiales de máquinas de inyección.—Proceso de  
trabajo de las máquinas para la inyección de plásticos.

### *Circuitos hidráulicos.*

Generalidades.—Estudio de aceites.—Viscosidad.—Principios y leyes bá-  
sicas de las transmisiones hidráulicas.—Circuitos hidráulicos acoplados.—  
Elementos que integran un circuito hidráulico.—Cilindros hidráulicos.—Válvu-  
las hidráulicas (electroválvulas).—Elementos y accesorios diversos.—Simboli-  
zación normalizada (CETOP).—Circuitos hidráulicos fundamentales.

### *Circuitos neumáticos.*

Generalidades.—Compresores.—Instalaciones, grupo FRL.—Circuito neumá-  
tico.—Válvulas.—Elementos que integran un circuito neumático.—Simboli-  
zación.

### *Organización de la fabricación.*

Organización de un taller de Matricería y moldes.—Edificio.—Instalacio-  
nes.—Secciones básicas de un taller de Matricería y moldes.—Oficina de  
estudios.—Secciones de fabricaciones.—Almacenes.—Entretenimiento y trans-  
portes.—Secciones complementarias.

Instalaciones generales.—Instalaciones y maquinaria de corte, deformación  
y configuración.—Otras instalaciones y maquinaria complementaria.—Análi-  
sis y métodos de los trabajos.—Los servicios de preparación del trabajo.—  
Procesos de fabricación.—Hojas de instrucciones.—Estudios comparativos de  
las técnicas de construcción.

Estudio de tiempos de ejecución.—Cálculo de los tiempos elementales de  
fabricación.—Ejecución de tablas de tiempos elementales en la fabricación.—  
Simplificación de trabajo.—Normalización de tiempos y movimientos.—Cua-  
derno máquina.—Aplicaciones.—Procesos de fabricación para un trabajo uni-  
tario y un trabajo en serie.—Procesos de fabricación utilizando distintas téc-  
nicas.—Presupuestos de trabajos realizados en el taller.—Materias.—Mano  
de obra.—Desgaste de herramientas.—Máquinas.—Energía.—Gastos genera-  
les.—Estudio comparativo de precio unitario entre diversos lotes de una mis-  
ma pieza.—Valoración de tareas.—Planificación y control de la fabricación.—  
Sistemas de ficheros.—Almacenes.—Ficheros de materiales, herramientas,  
montajes, máquinas.—Carga de máquinas.—Control del progreso del trabajo.

Expediente de fabricación.—Factores que intervienen.—Documentos.—Des-  
cripción, cálculos, planos, presupuestos.—Aplicación completa a diversos  
casos.

### *Técnicas de expresión gráfica.*

Simplificación de dibujos.—Signos y símbolos empleados.—Interpretación de dibujos simplificados.—Tablas.—Manejo de tablas de equivalencias.—Manejo y utilización de tablas de pasos.—Croquizado.—Dibujo a mano alzada de conjuntos de matricería e inyección, basándose en ejercicios anteriores. Proyectos.—Proyectos sencillos de matricería y de fundición inyectada.—Dibujos de conjuntos y despieces de útiles de doblado, curvado, embutición y de formas cerradas.

### *Prácticas.*

Metrología.—Ejercicios de manejo de las galgas patrón.—Ejercicios de manejo y comprobación de mármoles y reglas.—Ejercicios de formación de ángulos con tampones y reglas tangentes.—Ejercicios de manejo y medición con la regla de senos.—Ejercicios de medición trigonométrica.

### *Operaciones a mano y a máquina.*

Ejecución de moldes sencillos de fundición inyectada.—Ejecución de moldes sencillos de inyección de plásticos.—Montar circuitos oleohidráulicos de útiles de matricería y moldes de inyección.—Montar circuitos neumáticos de útiles de matricería y moldes de inyección.

### *Ensayos de materiales.*

Ejercicios sobre ensayos de constitución.—Ejercicios sobre ensayos de propiedades mecánicas.—Ejercicios sobre ensayos de conformación.—Ejercicios sobre ensayos de defectos.

## **Especialidad: Calderería en chapa y estructural (2.3.4.3)**

### **Orientaciones pedagógicas**

#### *Objetivos.*

El Técnico Especialista de Calderería en chapa y estructural, debe conocer, fundamentalmente, las técnicas para la utilización económica de las máquinas de taller, las operaciones que prácticamente se realizan, y la disposición adecuada de los talleres para conseguir la máxima productividad en los mismos.

El programa completo del Área de Conocimientos Tecnológicos y Prácticos, contiene las materias necesarias para el conocimiento de las técnicas y métodos concretos de la especialidad Calderería en chapa y estructural, y se instrumenta de forma que ofrece un primer curso de introducción de carácter general; un segundo curso relacionado con la construcción en chapa y de estructuras metálicas y un tercero relativo a la organización de la fabricación en los talleres de Calderería.

#### *Contenidos.*

Los contenidos de los cuestionarios están realizados de tal forma que se complementan los correspondientes a las materias de Tecnología, Técnicas Gráficas y Prácticas.

#### *Orientaciones pedagógicas.*

Al comienzo de cada curso los profesores de Área de Conocimientos Tecnológicos y Prácticos, deberán redactar conjuntamente los programas concretos de Tecnología y de Prácticas de Taller, Laboratorios, Técnicas Gráficas; realizar visitas a Centros de producción, al objeto de obtener la mejor armonía secuencial y coordinada de las enseñanzas.

En las enseñanzas teóricas se utilizarán todos los medios audiovisuales y didácticos de que disponga el Centro, siendo manipulados éstos, por los propios alumnos.

En las prácticas de taller se atenderá fundamentalmente a la perfección de las operaciones de trazado, corte, conformación, montaje y verificación.

Estas prácticas coordinadas se llevarán a efecto en el taller, laboratorio, aula de dibujo, gabinete o lugar en que la misma se desarrolle más adecuadamente.

### Primer curso

#### *Tecnología.*

Conocimiento de materiales. — Clasificación. — Propiedades mecánicas. — Formas comerciales.—Ensayos mecánicos.—Tratamientos térmicos.

Medios de unión.—Roblonado. — Soldadura. — Pernos. — Chavetas.—Tornillos y tuercas.—Roscas.

Organos de máquinas.—Arboles.—Cojinetes. — Rodamientos. — Acoplamientos.—Trinquete.—Correas. — Bolsas. — Cadenas. — Ruedas de cadenas. Excéntricas.—Levas.—Resortes.—Ruedas de fricción. — Ruedas dentadas, cilíndricas, cónicas y helicoidales.

Nota.—El estudio de estos órganos de máquinas será más bien descriptivo.

Mecanismos.—Aplicaciones de los engranajes.—Trenes fijos.—Cambios de velocidades.

#### *Cadenas cinemáticas.*

Nota.—Este capítulo será también descriptivo con vista a su aplicación de cadenas cinemáticas en la producción en serie en los talleres de Calderería.

Tecnología del corte de los metales.—Materiales de las herramientas de corte.—Geometría del filo.—Estudio económico del corte: Velocidad, fuerza y potencia.

Lubricantes y refrigerantes.—Clases.—Refrigeración de las herramientas de corte.—Mantenimiento ordenado de la máquina.

Trazado.—Trazado al aire de piezas asimétricas de aplicación en construcciones de Calderería.—Ejes y planos de simetría.—Ejes y planos de referencia.

Metrología.—Unidades de medida.—Reglas graduadas.—Calibres fijos y graduables.—Medición y verificación de ángulos y de conos.

Ajustes y tolerancias.—Sistema de tolerancias ISO.—Calidad de tolerancia. Precisión de la tolerancia.—Ajustes recomendados por ISO.

Técnicas generales.—Trazado, corte, punzonado, taladro, plegado, curvado, forjado, estampado, corte autógeno, amolado.

#### *Técnicas de expresión gráfica.*

Generalidades.—Útiles de dibujo.

Trazados profesionales.—Trazados con plantillas.

Curvas planas.—Clasificación, características.—Trazado de curvas cónicas y curvas cíclicas.

Sistema diédrico.—Representación de puntos, rectas y planos.—Intersección de rectas y planos.—Posiciones relativas de rectas y planos; distancias.—Abatimientos, cambios de plano y giros.—Representación, secciones planas y desarrollo de poliedros, prismas, pirámides, conos, cilindros y esfera.—Intersecciones de superficies.—Hélices y helicoides.

Representación en perspectivas caballera e isométrica.

Nota.—Dada la importancia de las Técnicas de Expresión Gráfica en la especialidad de «Calderería» en chapa y estructural, es de suma importancia el pleno conocimiento de este primer cuestionario. Al considerar los desarrollos se tendrá en cuenta el espesor de los materiales (chapas), y posición de los centros de gravedad en los perfiles, para evitar errores que pueden ser muy importantes, motivo por el cual se consultarán obras clásicas de trazado de calderería en chapa y de estructuras.

#### *Prácticas.*

Operaciones a mano.—Banco de trabajo.—Herramientas.—Limado.—Cinzelado.—Aserrado. — Ensamblés. — Ajustes. — Montajes. — Remachado.—Roscado.

Trazado.—Herramientas.—Preparación de las piezas.—Trazado y graneado.—Trazado plano.—Trazado al aire.

Medición y verificación.—Empleo de instrumentos elementales.—Empleo de calibres fijos y regulables.—Ejercicios de medición de longitudes, ángulos y conos.—Ejercicios de verificación de superficies.

Operaciones en máquinas auxiliares.—Sierras.—Tronzadoras.—Cizallas.—Amoladoras (esmeriladoras).

Tratamiento de materiales.—Ejercicios de ensayos mecánicos y de tratamientos térmicos.—Templado, revenido; normalizado.

*Prácticas específicas, simples.*

Virolas cilíndricas, remachadas y soldadas.—Virolas cónicas, remachadas y soldadas.—Bridas de angulares y fondos de chapa abombados.—Ejercicios de forja.—Deformación de pletinas y de chapas, en frío y en caliente.

Curvado simple de tubos, férricos y no férricos (en frío, en caliente, con arena y otros productos).

Codos cilíndricos.

Injertos cilíndricos.

Estructura metálicas, sencillas.

Nota.—Los alumnos realizarán todas las operaciones que constituyen el proceso de fabricación (trazado, corte, punzonado y taladrado, curvado, remachado, soldado, etc.).

## *Segundo curso*

### *Tecnología*

Laminados.—Conocimiento de perfiles laminados, férricos y no férricos. Representación convencional de los perfiles.

Roblonado o remachado.—Forma y utilización de los roblones o remaches.—Representación convencional.—Disposición del remachado.

Soldaduras.—La soldadura como medio de unión.—Disposición y valor de los cordones de soldadura.—Representación convencional.—Normas de aplicación.

Conformación de los materiales.—Enderezado, plegado y curvado.—Estirado y embutido.—Forjado, recalcado y embutido.—Otros procedimientos de deformación y de configuración.

Tuberías comerciales.—Conocimiento de las tuberías comerciales, férricas o no férricas; cilíndricas y de otras formas.—Accesorios para tuberías.—Válvulas y purgadores.—Presiones de prueba y de trabajo.—Juntas.

El trabajo de los tubos comerciales.—Conformación a mano y a máquina.—Curvado en vacío, con arena y con arena y con otros medios.—Ensamblaje de los tubos.

Trazado.—Cuerpos de chapa.—Sus formas convenientes.—Desarrollo de tubos y de cuerpos especiales.—Trazado de estructuras metálicas. (Pabellones, cubiertas, vigas de celosía y de alma llena, grúas, puentes, etc.).

### *Técnicas de expresión gráfica.*

Normalización.—Representación de líneas.—Rotulación.—Rayado de materiales.—Representación de roscas, muelles y elementos de máquinas.—Representación esquemática de ruedas dentadas.—Símbolos eléctricos fundamentales.—Símbolos de instalaciones hidráulicas y neumáticas.

Vistas, cortes, roturas.—Acotación.—Cono, conocida, inclinación.—Indicaciones de tolerancias.—Signos de mecanizado.—Formatos.—Plegado de planos y archivo.

Cuerpos de chapa y estructuras.—Croquizado de los elementos de conjuntos sencillos, partiendo del plano de conjunto acotado.

Conjuntos.—Partiendo de cuerpos de chapa y estructuras (o representación en perspectiva de los mismos), croquizado de los diferentes elementos que los forman y realización del plano de conjunto.—Aplicación, excepcionalmente en estos conjuntos, de tolerancias y ajustes con la amplitud que se requiere en construcciones metálicas.

Interpretación de planos.—Normas de modificación de los mismos.

### *Ejercicios de aplicación*

Perspectiva axonométrica-isométrica.—Ejercicios de aplicación de piezas sencillas.

Interpretación de esquemas, propios de la especialidad.

### *Prácticas*

#### *Prácticas generales*

Forjado de herramientas y templado de las mismas.

Forjado con recalado y retorcido.

Abombado y estampado de cuerpos esféricos.

Plegado, curvado, engargolado y rebordeado (a efectuar en cuerpos de chapa de uno o más milímetros de espesor).

Soldadura eléctrica y autógena, en posiciones diversas.

Soldaduras no férricas (Blandas y bajo gas inerte).

#### *Prácticas específicas*

Trazado, desarrollo y ejecución de:

Injertos, cilíndricos y cónicos oblicuos.

Bifurcaciones.

Cuerpos de bocas circulares y rectangulares.

Injertos con piezas intermedias.

Vetrederos en hélice.

#### *Estructuras*

Columnas y vigas, en alma llena (chapa y planos). Columnas y vigas, de celosía (perfiles, con cartelas).

Tolvas.

Nota.—Para los últimos ejercicios, tanto en desarrollos como en estructuras, se realizará ficha de trabajo (proceso de fabricación).

## *Tercer curso*

### *Tecnología*

Organización de un taller de Calderería.—Edificio.—Instalaciones.—Secciones básicas de un taller de calderería.—Oficina de estudios.—Secciones de fabricaciones.—Almacenes.—Entretenimiento y transportes.—Secciones complementarias.

#### *Instalaciones generales*

Instalaciones y maquinaria de corte, deformación y configuración.—Instalaciones y maquinaria para el remachado.—Instalaciones y máquinas para efectuar las soldaduras.—Otras instalaciones y maquinaria complementaria.

Análisis y métodos de los trabajos.—Los servicios de preparación del trabajo.—Procesos de fabricación.—Hojas de instrucciones.—Estudios comparativos de las técnicas de construcción.

Estudio de tiempos de ejecución.—Cálculo de los tiempos elementales de fabricación.—Ejecución de tablas de tiempos elementales en la fabricación.—Simplificación del trabajo.—Normalización de tiempos y movimientos.—Cuaderno máquina.

Aplicaciones.—Procesos de fabricación para un trabajo unitario y un trabajo en serie.—Procesos de fabricación utilizando distintas técnicas.

Presupuestos de trabajos realizados en el taller.—Materias.—Mano de obra.—Desgaste de herramientas.—Máquinas.—Energía.—Gastos generales.—Estudio comparativo de precio unitario entre diversos lotes de una misma pieza.—Valoración de tareas.

Planificación y control de la fabricación.—Sistemas de ficheros.—Almacenes.—Ficheros de materiales, herramientas, montajes, máquinas.—Carga de máquinas.—Control del progreso del trabajo.

Expediente de fabricación.—Factores que intervienen.—Documentos.—Descripción, cálculos, planos, presupuestos.—Aplicación completa a diversos casos.

### *Técnicas de expresión gráfica*

Simplificación de dibujos.—Signos y símbolos empleados.—Interpretación de dibujos simplificados.

Tablas.—Manejo de tablas de equivalencias de materiales.—Manejo y utilización de tablas de pesos de planos y perfiles.

Croquizado.—Dibujo a mano alzada, de pequeños conjuntos de calderería (chapa y estructural) basándose en ejercicios anteriores.

Proyectos.—Proyectos sencillos de Calderería (chapa y estructural).

Dibujos de conjuntos y despiezos.

### *Prácticas*

#### **Cuestionario.**

#### *Prácticas específicas*

Trazado, desarrollo y ejecución de conjuntos de tuberías y conductos diversos.

Ejecución de estructuras de entramados y puentes.

Nota.—Para todos los ejercicios se realizará pedido de materiales, ficha de trabajo y presupuesto de coste (materiales, mano de obra, gastos generales y beneficio industrial).

### **Especialidad: Automatismos neumáticos y oleohidráulicos (2.3.4.4)**

#### *Primer curso*

#### **Objetivos.**

##### *En tecnología.*

- Conocer las técnicas de preparación y distribución del aire comprimido.
- Adquirir conocimientos prácticos sobre los elementos neumáticos existentes en el mercado.
- Conocer la técnica del diseño de circuitos neumáticos oleoneumáticos y electroneumáticos.
- Conocer la técnica de los circuitos eléctricos a nivel de las necesidades impuestas por la electroneumática.
- Adquirir conocimientos técnicos y normalización sobre elementos de medición y verificación mecánicas.
- Conocer las características técnicas de los materiales más usuales y sus tratamientos térmicos.
- Adquirir conocimientos técnicos y normalización sobre elementos de máquina.

##### *En prácticas.*

- Realizar circuitos automáticos con elementos neumáticos, electroneumáticos y oleoneumáticos.
- Adquirir práctica en trabajos de ajuste, montaje y desmontaje de mecanismos.
- Instalar circuitos eléctricos al nivel de las necesidades impuestas por circuitos electroneumáticos.

##### *En técnicas gráficas*

- Aprender a interpretar y dibujar conjuntos mecánicos y sus elementos.
- Conocer el empleo de las normas más utilizadas en mecánica.
- Conocer la simbología eléctrica utilizada en los circuitos neumáticos.
- Dominar y aplicar la simbología neumática y oleoneumática.
- Delinear e interpretar planos de circuitos, redes y centrales neumáticas.
- Interpretar y delinear piezas en perspectivas caballera.

## Segundo curso

### En tecnología.

- Adquirir conocimientos prácticos sobre los elementos oleohidráulicos existentes en el mercado y su utilización en circuitos.
- Conocer las características y utilización de los líquidos utilizados en oleohidráulica.
- Conocer la técnica de diseño de circuitos oleohidráulicos.
- Conocer los fenómenos físicos que se dan en los circuitos.
- Intensificar los conocimientos técnicos y la normalización sobre elementos de máquinas.
- Conocer las cadenas cinemáticas de las máquinas de mayor utilización.
- Realizar procesos de mecanizado con conocimiento de los factores que influyen en los mismos.
- Tener nociones sobre engrase y lubricación.
- Conocer las técnicas de la soldadura.

### En prácticas.

- Realizar circuitos automáticos con elementos oleohidráulicos.
- Intensificar la práctica de la medición, ajuste, montaje y desmontaje de mecanismos.
- Adquirir prácticas básicas de soldadura eléctrica oxiacetilénica y corte por oxicorte.

### En técnicas gráficas.

- Intensificar los conocimientos sobre interpretación y dibujo de conjuntos mecánicos y sus elementos.
- Dominar y aplicar la simbología oleohidráulica.
- Delinear e interpretar planos de circuitos, redes y centrales hidráulicas.
- Interpretar y delinear en sistemas exonométrico-isométrico.
- Conocer las normas elementales de simbología en soldadura.

## Tercer curso

### En tecnología.

- Adquirir conocimientos de lógica para su utilización en el diseño de circuitos.
- Saber aplicar los conocimientos de lógica a las técnicas neumática convencional, bloques lógicos y electricidad.
- Adquirir conocimientos funcional de los elementos electrónicos básicos y sus funciones lógicas.
- Identificar funciones lógicas similares en las distintas técnicas.
- Ampliar los conocimientos de neumática a la técnica de baja presión y los circuitos programados.
- Conocer el funcionamiento, constitución y cálculos elementales de los mecanismos más usuales.
- Aprender la finalidad de los utillajes y conocer los sistemas más utilizados en la industria.
- Adquirir conocimientos sobre mantenimiento de máquinas.

### En prácticas.

- Realizar circuitos lógicos.
- Realizar circuitos neumáticos y electroneumáticos programados.
- Adquirir práctica en el montaje, desmontaje y reparación de elementos y mecanismos.
- Saber automatizar mecanismos y utillajes empleando las distintas técnicas estudiadas.

### En técnicas gráficas.

- Intensificar la interpretación y dibujo de mecanismos.
- Saber confeccionar un proceso de mecanizado.
- Manejar con soltura catálogos técnicos.

- Aplicar la perspectiva a circuitos y redes.
- Proyectar utillajes y mecanismos automatizados por las distintas técnicas estudiadas.
- Calcular costos de instalaciones.

*Primer curso*

**Cuestionarios.**

*Tecnología.*

*Neumática.*

Generalidades sobre automatización:

- Neumática, oleoneumática, oleohidráulica, electricidad y electrónica.

Comportamiento del aire:

- Características, leyes físicas.

Representación esquemática de la preparación y distribución del aire comprimido:

- Elementos que integran esta fase y su función.

Elementos de potencia neumáticos:

- Cilindros neumáticos: tipos.
- Juntas: tipos, materiales y aplicaciones.
- Motores rotativos neumáticos: tipos.
- Montaje y aplicaciones de los elementos de potencia.

Válvulas:

- De distribución, mando, caudal, presión, bloqueo.
- Descripción, funcionamiento, utilización.

Elementos de automatización neumática:

- Sistemas oleoneumáticos: unidades de avance, convertidores.
- Sistemas electroneumáticos.
- Elementos autónomos de automatización.

Simbología neumática:

- Conocimiento de las simbologías de uso corriente.
- Interconexión de elementos en circuitos neumáticos:
- Tuberías racores, accesorios.
- Criterios de elección.

Elección y cálculo de los elementos que componen un circuito a partir de catálogos industriales, gráficos y tablas.

Circuitos neumáticos:

- Circuitos básicos con elementos:
  - Neumáticos.
  - Electroneumáticos.
  - Oleoneumáticos.
- Diseño de circuitos:
  - Método intuitivo.
  - Método cascada.
- Principio de mantenimiento y de circuitos y normas de seguridad.

*Mecánica.*

Tolerancias y ajustes:

- Sistema de tolerancias y ajustes ISO.

Metrología:

- Instrumentos de medición y verificación.
- Medición trigonométrica.

#### Roscas y engranajes:

- Generalidades: tipos y sistemas.
- Medición y verificación.

#### Conocimiento de materiales:

- Propiedades de los metales.
- Características técnicas de los:
  - Aceros y fundiciones.
  - Cobre: bronce, latón.
  - Aluminio.

#### Tratamientos térmicos:

- Idea general de los tratamientos más usuales.
- Control y verificación.

#### Elementos de máquinas:

- Descripción y funcionamiento de unión y transmisión básicos.
- Montaje y desmontaje de los mismos.

#### Operaciones propias del ajustador-montador:

- Técnicas básicas.

#### *Técnicas gráficas.*

- Croquizado y delineación de piezas en perspectiva y reales de mayor dificultad que en F. P. 1.
- Construcción de curvas.
- Croquizado y delineación de conjuntos sencillos partiendo de uno real aplicando calidades superficiales tolerancias y ajustes.
- Conocimiento y empleo de las normas UNE, DIN e ISO más usuales.
- Aplicación de la simbología de elementos neumáticos.
- Simbología de los elementos eléctricos que intervienen en los circuitos neumáticos y oleohidráulicos.
- Delineación e interpretación de circuitos, redes y centrales neumáticas.
- Croquizado y delineación de elementos neumáticos.
- Perspectiva caballera. Representación de piezas.
- Croquizado y delineación de conjuntos sencillos partiendo de un dibujo en perspectiva aplicando normalización.

#### *Prácticas.*

##### Realización simulada de circuitos:

- Neumáticos.
- Eléctricos.
- Electroneumáticos.

##### Montaje de circuitos reales:

- Neumáticos.
- Electroneumáticos.
- Oleoneumáticos.

##### Prácticas de ajustador-montador:

- Operaciones elementales en máquinas herramientas universales y auxiliares.
- Trabajos de ajuste.
- Montaje y desmontaje de mecanismos sencillos.
- Prácticas de metrología.

### *Segundo curso*

#### **Tecnología.**

##### *Oleohidráulica.*

##### Hidrostática e hidrodinámica:

- Unidades, principios básicos.
- Flujos, velocidades críticas, golpe de arista.

Líquidos hidráulicos:

- Aceites: tipos, características.
- Líquidos especiales.

Juntas:

- Tipos, materiales, características.
- Utilizaciones.

Bombas:

- Tipos, características técnicas, cavitación.
- Aplicaciones.

Elementos de potencia oleohidráulicos:

- Cilindros oleohidráulicos: tipos, características técnicas.
- Motores oleohidráulicos: tipos, características.
- Montaje y aplicaciones de los elementos de potencia.

Válvulas oleohidráulicas:

- De seguridad, secuencia, reductoras de presión, reguladoras de caudal, de bloqueo, auxiliares.
- Descripción, funcionamiento, características técnicas.

Distribuidores:

- Tipos, características técnicas y accionamientos.

Acumuladores:

- Descripción.
- Tipos: características técnicas.

Centrales oleohidráulicas:

- Elementos constitutivos.
- Circuitos típicos.
- Tarado y puesta a punto. Mantenimiento.
- Características técnicas de los elementos integrantes.

Conducciones oleohidráulicas:

- Tuberías: materiales, técnicas de conformación de tubos.
- Elementos de unión, racores, bridas, accesorios.

Servomandos:

- Servoválvulas tipos, descripción esquemática, utilizaciones.
- Idea esquemática de servomotores y amplificadores; tipos, descripción.

Simbología oleohidráulica:

- Conocimiento de la simbología de uso corriente.

Circuitos oleohidráulicos:

- Circuitos básicos en función de su campo de aplicación.
- Sistemas de mando y control.
- Elección y cálculo de los elementos que conforman un circuito a partir de catálogos industriales, gráficos y tablas.

Consideraciones en circuitos oleohidráulicos:

- Calentamiento, valoración de fugas, pérdidas de carga.
- Mantenimiento reparación de averías.
- Normas de seguridad.

*Mecánica.*

Elementos de máquina:

- Ampliación de los conocimientos adquiridos en el curso anterior.
- Cálculo de los elementos.

Cadenas cinemáticas en máquinas universales:

- Descripción; torno, fresadora, taladradora limadora.

Procesos de mecanizado:

- Descripción de operaciones fundamentales en máquinas herramientas.
- Velocidad de corte.

- Herramientas de corte.
  - Estudio de fases: ejercicios prácticos.
- Engrase y lubricación:
- Nociones generales.
  - Constituyentes empleados.
- Soldadura:
- Conocimientos básicos de elementos y operaciones:
    - Soldadura eléctrica.
    - Soldadura oxiacetilénica.
    - Corte por oxicorte.

#### *Técnicas gráficas.*

- Conjuntos mecánicos, croquizado.
- Perspectiva axonométrica-isométrica. Representación de piezas.
- Representación simbólica de elementos mecánicos.
- Interpretación de conjuntos representados simbólicamente.
- Conjuntos. Croquizado del despiece de los elementos que forman un conjunto partiendo de un dibujo en perspectiva, simbólicamente y real.
- Croquizado y delineación de elementos neumáticos.
- Croquizado y delineación de elementos hidráulicos.
- Aplicación de la simbología de elementos hidráulicos.
- Delineación e interpretación de circuitos, redes y centrales hidráulicas.

#### *Prácticas.*

Realización simulada de circuitos oleohidráulicos.

Montaje, desmontaje y conexionado de circuitos reales con elementos oleohidráulicos.

Prácticas de ajustador-montador:

- Realización a nivel superior, respecto al primer año, en:
  - Trabajos de ajuste.
  - Montaje y desmontaje de mecanismos.
  - Medición y verificación de elementos que constituyen los mecanismos.

Prácticas básicas de soldadura:

- Eléctrica por arco.
- Oxiacetilénica.
- Corte por oxicorte.

### *Tercer curso*

#### **Tecnología.**

##### *Lógica*

Introducción al álgebra de Boole:

- Sistema binario, operaciones fundamentales.
- Funciones lógicas.
- Sistemas de simplificación. Karnaugh.
- Materialización de las funciones lógicas en las técnicas neumáticas y eléctricas.

Circuitos lógicos:

- Combinatorios.
- Secuenciales.
- Aplicación de estos circuitos a las técnicas: neumática, convencional, bloques lógicos y electricidad.

Descripción funcional de elementos electrónicos:

- Resistencia, diodo, transistor y su comparación con otras técnicas.
- Funciones lógicas electrónicas.

Comparación de funciones lógicas en las distintas técnicas.

### *Neumática.*

#### Bajar presión:

- Sistemas de captación y tratamiento.
- Amplificación.
- Aplicación a circuitos.

#### Programación:

- Programadores: tipos, características técnicas.
- Aplicación a circuitos.

### *Mecánica.*

#### Mecanismos:

- Constitución, funcionamiento y cálculos elementales.
- Organos transmisores, propagadores y detectores de movimiento.
- Transmisiones.
- Conversión de un movimiento circular continuo en movimiento alternativo y viceversa.
- Aparatos de elevación y transporte.
- Verificación y control de máquinas.
- Técnica de montaje y desmontaje.

#### Mantenimiento de máquinas:

- Principios generales y organización.
- Prevención del mantenimiento.
- Planificación a corto y largo plazo.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.

#### Utillajes:

- Concepto sobre utillajes y fines fundamentales.
- Sistemas de referencia y puesta en posición.
- Apoyos y reacciones.
- Sistemas de sujeción mecánica.
- Sistemas de bloqueo hidráulico.
- Sistemas de sujeción neumática.
- Organos auxiliares.
- Técnica de montaje.
- Realización esquemática de utillajes para series concretas.
- Cálculos elementales.

### *Técnicas gráficas.*

#### Normas de seguridad:

Estudio y realización de procesos de mecanizado.

Conjuntos. Estudio del montaje y de los diversos materiales.

Representación en perspectiva de instalaciones de redes.

Manejo de catálogos de elementos y materiales de uso más frecuente en la especialidad.

Proyecto de utillajes con sistemas: mecánico, neumático e hidráulico.

Proyectos de automatización de máquinas concretas.

Cálculos de costo de instalaciones neumáticas e hidráulicas.

### *Prácticas.*

#### Prácticas simuladas con programador de:

- Circuitos neumáticos.
- Circuitos electroneumáticos.

#### Prácticas sobre simuladores lógicas de circuitos:

- Neumáticos.
- Eléctricos.
- Electrónicos.

Prácticas de automatización sobre maquetas mezclando las diversas técnicas.

Montaje, desmontaje y reparación de elementos y mecanismos.

Automatización real de mecanismos y utillajes.

## RAMA DE ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA

### Especialidad: Instalaciones y líneas eléctricas (2.3.5.1.)

#### Primer curso

##### *Tecnología*

*Corrientes alternas.* Generación de c. a.: Tipos. Corrientes alternas senoidales. Estudio de una función alterna senoidal. Valores fundamentales de una corriente alterna senoidal. Representación cartesiana y vectorial de una señal alterna senoidal.

*Circuitos de corriente alterna.* Circuitos con resistencia óhmica: Estudio y representación de U e I.

Circuitos con inductancia pura: estudio y diagramas de U e I.

Circuitos con capacidades: Estudio y diagramas de U e I.

Circuitos combinados: Estudio y diagramas.

Resonancia: Tipos, efectos y diagramas. Corrección del factor de potencia con condensadores: Cálculo.

*Corrientes polifásicas.* Sistemas de corriente alterna: Bifásico, trifásico y hexafásico. Acoplamientos estrella y triángulo de sistemas trifásicos: Estudio y aplicaciones. Desequilibrios en los sistemas trifásicos.

*Máquinas de corriente continua rotativas.* Dinamos. Principio de funcionamiento y construcción: Tipos de dinamos según su excitación: características de cada uno. Acoplamiento de generadores de c. c.: Reparto de cargas. Motores de c. c. Principio de funcionamiento y propiedades. Tipos de motores de c. c. según su excitación: Propiedades y aplicaciones.

*Máquinas de corriente alterna rotativas.* Alternadores: Constitución y características. Acoplamiento y reparto de cargas en los alternadores.

Campos giratorios. Velocidad de sincronismos. Principio de los motores de c. a. trifásicos. Velocidad de giro. Deslizamiento. Motores de jaula de ardilla. Motores de rotor bobinado. Arranque de motores trifásicos. Motores monofásicos de c. a.: Tipos y principios de funcionamiento. Motor síncrono: Propiedades y utilización industrial.

*Convertidores rotativos.* Grupos motor-generator: Tipos. Conmutatrices: Principio de funcionamiento y utilización.

*Convertidores estáticos.* Ignitrón.—Tiratrón.—Diodo semiconductor.—Rectificadores de Selenio, óxido de cobre, silicio y germanio.—Puentes de rectificación.—Transistor.—Tiristor.—Onduladores: Tipos y utilizaciones.

*Protección de máquinas.* Relés de protección; tipos y fundamentos. Protección diferencial. Puesta a tierra: Principio y elementos.

*Técnicas de iluminación.* Luz: Naturaleza y unidades. Tipos de puentes luminosos industriales: Propiedades y principio de cada tipo. Circuitos y accesorios de cada tipo de foco luminoso. Cálculo de una iluminación.—Alumbrado luminiscente publicitario: Tipos, equipos y su instalación.

*Técnicas y aparatos de medida.* Aparatos de medida: clasificación y tipos. Voltímetros. Amperímetros. Vatímetros: monofásicos y trifásicos. Vatihorímetros: fundamento y tipos. Variohorímetros. Frecuencímetros. Ohmetros. Polímetros. Puentes de medida de c. c. y c. a. Osciloscopio de rayos catódicos, Megger, etc.

*Instalaciones de baja tensión.* Instalaciones domésticas. Instalaciones de talleres. Elementos utilizados en las instalaciones. Tubos. Conductores. Mecanismos. Cálculo de presupuestos de instalaciones domésticas. Reglamentación de baja tensión para este tipo de trabajos. Protecciones de instalaciones domésticas y de talleres. Aparatos de registro de energía eléctrica.

*Alimentación de receptores.* Acometidas: Aéreas y subterráneas. Cálculo

de una acometida. Forma de realizar una acometida: Elementos auxiliares. Presupuesto de una acometida sencilla. Conductores utilizados en las acometidas.

### *Técnicas de expresión gráfica*

*Corrientes alternas.* Representación de funciones senoidales en forma cartesiana y vectorial.

*Circuitos de corriente alterna.* Representación de circuitos con resistencias, autoinducciones y capacidades con sus correspondientes diagramas vectoriales a escala.—Resolución gráfica de circuitos serie, paralelo y mixtos.

*Corrientes polifásicas.* Sistemas trifásicos estrella-triángulo: representación cartesiana y vectorial.—Representación gráfica, conexión y resolución gráfica de la medida de potencia por el método de los dos vatímetros.

*Máquinas de corriente continua rotativas.* Representación normalizada de los distintos tipos de máquinas.—Esquemas de montaje.—Representación de máquinas para folletos y catálogos.—Despieces de máquinas rotativas de corriente continua.

*Máquinas de corriente alterna rotativas.* Representación normalizada de los distintos tipos de máquinas.—Esquemas de montaje.—Representación de máquinas para folletos y catálogos.—Despieces de máquinas rotativas de corriente alterna.

*Convertidores rotativos.* Representación normalizada y esquemas de montaje de grupos convertidores rotativos.—Representación acotada de acoplamientos elásticos.

*Convertidores estáticos.* Representación normalizada de ignitrones, tiratrones, diodos, transistores, tiristores, etc.—Representación de montaje y circuitos principales.—Representación de elementos acotados para catálogos y folletos.

*Protección de máquinas.* Esquemas de montaje de circuitos de protección y mando de máquinas eléctricas.—Representación de relés, contactores y tierras.—Despiece de los principales elementos.

*Técnicas de iluminación.* Representación normalizada de fuentes luminosas.—Esquemas de montaje.—Distribución de luminarias en un local.—Representación acotada de accesorios de fuentes luminosas.

*Técnicas y aparatos de medida.* Representación normalizada de aparatos de medida.—Esquemas de conexión.—Representación de aparatos de medida seccionados y despieces.

*Instalaciones de baja tensión.* Esquemas de circuitos eléctricos de instalaciones domésticas y de talleres, pequeños proyectos.—Representación acotada de elementos auxiliares.

*Alimentación de receptores.* Representación de acometidas con todos los elementos que la componen.—Representación unifilar.—Representación de elementos auxiliares y de protección: despieces.

### *Prácticas*

- Reconocimiento de aparatos de medida según los símbolos
- Contrastación de aparatos de medida.
- Medida de resistencias con aparatos elementales.
- Medida de f. e. m. y resistencias internas.
- Transformación de galvanómetros en voltímetros y amperímetros y ohmetro (Polímetro).
- Medidas de capacidades con V. y A.
- Medida de potencias en c. c.
- Medidas en campos electromagnéticos: Espectros y magnitudes.
- Medida de f. e. m. inducidas.

Medida de coeficientes de autoinducción e inducción mutua.  
 Medida de pérdidas en los circuitos magnéticos.  
 Observación y medida de señales en el osciloscopio.  
 Medidas en circuitos de corriente alterna monofásica.  
 Medidas en circuitos trifásicos.  
 Medidas de magnitudes con puentes de medida.  
 Obtención de curvas características de máquinas de corriente continua.  
 Acoplamientos de generadores de c. c.  
 Obtención de curvas características de máquinas de c. a.  
 Montaje de máquinas de c. c.  
 Montaje de máquinas de c. a.  
 Montaje de focos luminosos.  
 Instalación de acometidas con protecciones.  
 Medidas de aislamientos y rigidez dieléctrica.  
 Medidas de tomas de tierra.  
 Instalaciones bajo tubo de acero, emplomado y plástico.  
 Circuitos de viviendas simulados con las protecciones reglamentarias según el vigente Reglamento.  
 Instalación de contadores y limitadores.

## Segundo curso

### *Tecnología*

#### *Transformadores*

*Transformadores estáticos de tensión.* Clasificación de los transformadores.—Fundamentos de los transformadores estáticos de tensión.—Transformadores monofásicos.—Estudio vectorial del funcionamiento de un transformador: Diagrama ideal y real.

Potencia, F. E. I., tensiones e intensidades en ambos circuitos.—Caída de tensión en el primario y secundario de un transformador. Diagrama de Kapp.

*Núcleos.* Transformadores de circuito magnético simple y circuito magnético doble.—Armado de los núcleos.—Devanados.—Transformadores de relación variable.—Autotransformadores.

Transformación de corrientes polifásicas por medio de transformadores monofásicos.—Relación de transformación en los sistemas polifásicos.

Transformadores trifásicos.—Disposición de los núcleos y culatas.—Conexión de fases: Estrella, triángulo y zigzag.

*Asociación de transformadores.* Clasificación de los grupos de conexiones de transformadores trifásicos.—Estudio vectorial de los mismos.—Tensiones simples y compuestas en el secundario.—Calentamiento de los transformadores.—Asociación de los transformadores en paralelo: Condiciones. Estudio de la asociación transformadores trifásicos con respecto a los diferentes grupos de conexiones.

*Protección de transformadores.* Sistemas y aparatos de protección de transformadores.—Aparatos de maniobra y protección de los transformadores de potencia.

*Transformadores de medida.* Generalidades: Transformadores de tensión. Transformadores de intensidad.

*Transformadores de fases.* Transformadores mono-bifásicos.—Transformadores mono-trifásicos.—Transformadores tri-monofásicos.—Transformadores tri-bifásicos.—Transformadores tri-hexafásicos.—Transformadores de núcleo toral.

*Amplificadores magnéticos.* Reactancia saturable.—Principio y tipo.—Amplificadores magnéticos. Principio y tipos.—Utilización de los amplificadores magnéticos.

*Líneas de distribución particulares.* Líneas de alimentación a centros aislados: Fincas y talleres. Transformadores de intemperie. Protecciones de estas líneas. Postes y conductores y aparellaje. Tensión normal de alimentación.

Líneas de alimentación a urbanizaciones y bloques de viviendas. Casetas de transformación. Suministro secundario. Protecciones. Centralización y distribución a cada apartamento o parcela.

*Líneas de distribución urbana.* Líneas subterráneas. Alimentación de redes cerradas. Tensiones de servicio. Casetas de transformación urbanas.

*Alumbrado de calles y autopistas.* Elección del foco luminoso.—Distribución de luminarias.—Tipo de soporte de luminarias.—Red de alimentación, características y cálculos.—Protección de los sistemas de alumbrado público.—Control de encendido y apagado.

*Alumbrado de locales comerciales y escaparates.* Elección del foco luminoso.—Distribución de luminarias.—Difusores y focos.—Centralización de elementos auxiliares.—Protecciones de este tipo de instalaciones.—Precisión de pilotos de vigilancia.—Alarmas: tipos y dispositivos.

### *Técnicas de expresión gráfica*

*Transformadores estáticos de tensión.* Representación normalizada de los distintos tipos de transformadores.—Esquemas de conexión de transformadores y diagramas vectoriales de los distintos tipos.—Representación acotada de elementos de un transformador: núcleos, bornes, carcasas, depósito de expansión, etc.

*Asociación de transformadores.* Esquemas de acoplamiento y protección de transformadores.—Diagramas vectoriales de acoplamiento de transformadores.

*Protección de transformadores.* Esquemas de montaje y protección de transformadores.—Representación a escala de aparatos de maniobra y protección.

*Transformadores de medida.* Representación normalizada de transformadores de medida de tensión y de intensidad.—Esquemas de utilización de estos tipos de transformadores.

*Transformadores de fases.* Esquemas de montaje y diagramas vectoriales de los distintos acoplamientos de los transformadores de fase.

*Amplificadores magnéticos.* Representación esquemática de reactancias saturables.—Esquemas de montaje y protección: diagramas vectoriales.—Despieces y detalles.

*Líneas de distribución particulares.* Esquemas eléctricos de líneas aéreas y subterráneas con sus elementos de protección.—Representación de postes, conductores y aparellaje de líneas particulares.—Representación de transformadores sobre poste.—Distribución de energía eléctrica en urbanizaciones y fincas urbanas.

*Líneas de distribución urbana.* Representación de líneas subterráneas abiertas y cerradas.—Representación de centros de transformación urbanos.

*Alumbrado de calles y autopistas.* Esquemas de distribución de alumbrado de calles y autopistas.—Representación acotada de farolas, registros y demás elementos auxiliares.

*Alumbrado de locales comerciales y escaparates.* Distribución de luminarias y estudio de los focos luminosos.—Proyectos de estos tipos de iluminación.—Circuitos de alarma en edificios comerciales.

### *Prácticas*

Construcción de núcleos y bobinas de transformadores.  
Montaje de transformadores monofásicos y trifásicos.  
Construcción y montaje de autotransformadores.

Ensayos de transformadores: Relación de tensiones. Resistencias. Rigidez dieléctrica.

Pérdidas en el hierro y en el cobre. Determinación directa del rendimiento. Determinaciones indirectas. Influencia del factor potencia en la caída de tensión: Diagrama de Kapp. Acoplamiento de transformadores.

Montaje de líneas de distribución simuladas, con las protecciones reglamentarias. Simulado de instalaciones de alumbrado público.

Simulado de locales comerciales y escaparates para alumbrado centralizado.

Diseño y montaje de circuitos de alarma: sonoras y luminosas.

### Tercer curso

#### Tecnología

##### *Líneas de transporte de energía eléctrica de alta tensión*

*Instalaciones aéreas.* Resistencia mecánica.—Calentamiento de conductores.—Caída de tensión y pérdidas de potencia.

*Sistemas de distribución por c. c.: Sistemas bifilar.* Líneas abiertas de sección uniforme.—Líneas abiertas de sección no uniforme. Líneas cerradas de sección uniforme.

*Líneas inductivas.* Inductancias de servicio por líneas aéreas de cobre y aluminio. Diagrama de tensión y estudio de las líneas.

*Líneas no inductivas.* Sistemas monofásicos.—Sistemas trifásicos.—Comparación de sistemas.

*Líneas formadas por cables subterráneos.* Líneas de transmisión.—Efecto de capacidad de las líneas subterráneas.

*Líneas eléctricas de alta tensión.* Materiales utilizados.—Cobre: Hilos de cobre con alma de acero.—Aluminio y sus aleaciones.—Aluminio-acero.—Tipos de conductores y su fabricación.

*Cálculo de líneas aéreas.* Cálculo de la caída de tensión en las líneas.—Cálculo de la resistencia mecánica de una línea.—Aisladores.—Soportes.—Postes.—Torres.—Crucetas.—Palomillas.—Separación entre conductores.—Protección de líneas.—Cimentación y anclaje de una torre.—Elevación de torres y postes.—Antivibradores.—Protecciones de las líneas eléctricas.

*Montaje de líneas aéreas.* Trazado de una línea.—Distribución de los apoyos y sus tipos.—Colocación de los conductores.—Tensado de conductores. Sujeción de los conductores en los apoyos.—Elementos auxiliares en el montaje de una línea de alta tensión.

*Trabajos con tensión.* Sustitución de elementos.—Reparación de averías.—Herramientas especiales para el trabajo con tensión.—Precauciones.—Responsabilidad del jefe de equipo.

*Investigación de los defectos que se producen en líneas y redes.* Resistencia de aislamiento de una canalización eléctrica.—Ohmetros.—Ohmetros de bobinas cruzadas tipo Megger.—Medida de la resistencia de aislamiento de una instalación.—Sitios de una distribución eléctrica donde deben colocarse cortacircuitos o automáticos de máxima corriente.—Localización de un distribuidor en el cual se ha producido un defecto de aislamiento: Procedimientos.—Tomas de tierra.—Reglamento y normas eléctricas.

*Centrales de producción de energía eléctrica.* Centrales hidráulicas.—Presas: Tipos.—Turbinas: Tipos y características.—Alternadores.—Excitatrices. Control de una central hidráulica.

Centrales térmicas.—Producción de calor.—Turbinas: Tipos y características.—Alternadores.—Control de una central térmica.

Centrales nucleares.—Reactor.—Turbinas.—Alternadores.—Control de una central nuclear.

*Centros de distribución de energía eléctrica.* Playas de transformación de una central.—Playas de distribución de zona.—Estaciones transformadoras de alimentación a ciudades.—Estaciones transformadoras secundarias.—Estaciones transformadoras particulares de talleres, fábricas y centros de gran consumo.

### *Técnicas de expresión gráfica*

*Instalaciones aéreas.* Representación de líneas aéreas.—Interpretación de mapas topográficos para el trazado de líneas aéreas.—Representación acotada de elementos auxiliares de una instalación, aisladores, cadenas de aisladores, despieces.

*Líneas formadas por cables subterráneos.* Representación de líneas subterráneas con sus elementos auxiliares.—Representación de conductores de líneas subterráneas.—Representación acotada de botellas terminales y de empalme.

*Trabajos con tensión.* Representación de herramientas para trabajos con tensión.

*Centrales de producción de energía eléctrica.* Representación de presas y turbinas.—Circuito simplificado de una central hidráulica.—Representación de compuertas.—Interpretación de circuitos de control.—Turbinas de vapor: representación de elementos auxiliares.—Interpretación de un circuito o parte de un circuito de una central nuclear.

*Centros de distribución de energía eléctrica.* Esquema de una red de distribución de energía eléctrica.—Esquema de una playa de distribución.—Casetas de transformación: representación de elementos con arreglo al Reglamento vigente.—Estaciones transformadoras particulares.—Representación acotada de un transformador.—Despieces.

### *Prácticas*

Manejo y conocimiento de alta tensión.

Realización de empalmes en cables de alta tensión, aéreos y subterráneos.

Utilización de botellas de conexión y terminales.

Montajes simulados en líneas de alta tensión.

Medidas de aislamientos.

Medidas de tomas de tierra en los distintos sistemas.

Visitas a centrales de distintos tipos.

Visitas a centrales de transformación.

Visitas a montajes de líneas aéreas y subterráneas.

Visitas a centros de rectificación de gran importancia.

### **Especialidad: Máquinas eléctricas (2.3.5.2.)**

#### **Primer curso**

#### *Tecnología*

#### *Máquinas rotativas de corriente continua*

*Dinamos.* Producción de la energía eléctrica. Máquina teórica simple. Colectores. Máquinas industriales. Magneto. Anillo de Gramme. Circuitos derivados. Corrientes de Foucault. Clasificación de los inducidos. Discos para inducidos. Histéresis. Fijación al árbol. Centrado y ventilación.

*Circuito inducido y colector.* Devanados: Elección de los mismos. Esquema de representación. Conexión de conductores. Números de circuitos derivados. División de los devanados: Fórmula general de los devanados. Devanados imbricados. Tablas de conexiones. Situación de las escobillas.

Devanados ondulados. Multiplicación de las escobillas. Devanados en series paralelas. Devanados especiales: Inducidos con dos colectores. Colector Mordey. Comparación de los arrollamientos imbricados y ondulados. Conexiones equipotenciales.

F. E. M. y resistencia interior de un inducido. Secciones inducidas. Reacción del inducido. Velocidad. Escobillas. Desgaste del colector y de las escobillas. Potenciales en el colector. Pérdidas en el inducido. Temperaturas.

*Excitación de las dinamos.* Excitación magnética. Excitación independiente. Autoexcitación. Serie, derivación y compuesta. Reguladores de tensión y de corriente. Reguladores automáticos. Acoplamientos de dinamos en serie y en derivación.

*Circuito magnético de las dinamos.* Inductores: Tipos bipolares y multipolares. Metales empleados. Devanado inductor. Núcleos y piezas polares. Flujo inductor. Coeficiente de dispersión. Fuerza magnetomotriz. Amperivueltas de excitación. Efectos magnéticos de la armadura. Flujos antagonistas y transversal. Amperivueltas totales. Condición límite y de autoexcitación. Entrehierro.

*Conmutación.* Límite de producción de un inducido. Corrientes en las escobillas. Autoinducción en la sección conmutada y variación de la corriente en la misma. Desvío de las escobillas. Polos auxiliares.

*Motores de corriente continua.* Reversibilidad de las dinamos. Sentido de rotación. Posición de las escobillas. Polos auxiliares. Fuerza contraelectromotriz. Potencias eléctrica y mecánica. Pares motor y resistentes. Rendimiento eléctrico e industrial. Motor serie funcionando a tensión constante. Puesta en marcha. Regulación de la velocidad. Cambio del sentido de rotación.

Motor Shunt a tensión constante. Puesta en marcha. Regulación de la velocidad. Disyuntores de seguridad. Cambio del sentido de rotación. Motor compuesto serie adicional. Motor compuesto autorregulador. Arranque automático de los motores.

*Reóstatos y reguladores para máquinas de corriente continua.* Reóstatos para dinamos. Reguladores de tensión. Intensidad de excitación. Determinación experimental. Método de la característica. Cálculo aproximado. Reguladores de corriente para dinamos. Intensidades de excitación: Métodos experimental y aproximado. Dinamos con excitación compuesta. Reóstatos para motores: De arranque y de regulación de velocidad. Cálculos gráficos. Aceleradores de velocidad para motores Shunt. Regulación electrónica de máquinas de corriente continua: Tipos y aplicaciones.

*Ensayos de máquinas de corriente continua.* Elevación de las temperaturas: Límites. Como de máquinas de gran potencia. Medición por variación de resistencias. Aislamiento. Rigidez dieléctrica. Rendimiento. Medida directa del rendimiento de un motor y una dinamo. Métodos de Hopkinson y Kapp. Método de las pérdidas separadas. Determinación de las pérdidas en una dinamo y en un motor. Característica externa. Determinación experimental. Característica de velocidad. Característica interna de un motor. Pérdidas mecánicas y magnéticas de un motor serie.

*Convertidores rotativos.* Grupos motor-generador: Tipos. Conmutatrices. Principio y utilización.

*Convertidores estáticos.* Ignitrón. Tiratrón. Diodo semiconductor. Rectificadores de selenio, óxido de cobre, silicio y germanio. Puentes de rectificación. Onduladores: principio y tipos.

*Acumuladores y pilas.* Pilas secas. Pilas patrones. Acumuladores: tipos. Construcción y características de los distintos tipos de acumuladores. Carga de un acumulador. Averías y mantenimiento de acumuladores.

*Baños electrolíticos industriales.* Aplicación industrial de la electrólisis. Protección de superficies metálicas. Circuitos especiales para baños electrolíticos.

### *Técnicas de expresión gráfica*

#### *Máquinas rotativas de corriente continua*

*Dinamos.* Representación de máquinas de corriente continua.—Despieces de inducidos: núcleos, colectores, ejes y ventiladores.

*Circuitos inducido y colector.* Representación de devanados de máquinas de corriente continua: ondulados, imbricados, simples y de varias capas.—Representación de escobillas y portaescobillas: Distintos tipos.

*Excitación de las dinamos.* Esquemas normalizados de excitación de dinamos.—Acoplamiento de dinamos.—Representación de dinamos con sus medidas exteriores para manuales y catálogos.

*Circuito magnético de las dinamos.* Representación de los circuitos magnéticos de las dinamos: Despiece de inductor e inducido.

*Motores de corriente continua, reóstatos y reguladores.* Esquemas de montaje de motores de corriente continua.—Esquemas de protección y regula-

ción de velocidad.—Esquemas de regulación electrónica de velocidad de motores de corriente continua.

*Ensayos de máquinas de corriente continua.* Representación de esquemas de montaje y curvas características de máquinas de corriente continua.—Métodos gráficos de ensayo.

*Convertidores rotativos.* Esquemas de montaje de grupos convertidores: Regulación y protección.—Representación de elementos de una conmutatriz: Despieces.

*Convertidores estáticos.* Representación de ignitrones, tiratrones, diodos, puentes, etc.—Circuitos de utilización y control.

*Acumuladores y pilas.* Representación esquematizada de acumuladores y pilas: Acoplamientos.—Despiece de pilas y acumuladores de distintos tipos.—Representación de elementos acotados.

*Baños electrolíticos industriales.* Esquemas de montaje y protección de sistemas de galvanoplastia.

#### *Prácticas*

*Bobinados de continua.* Confección de esquemas y consideraciones en bobinados: Imbricados, ondulados, en series paralelas y devanados especiales.

*Dinamos.* Medidas y comprobaciones del devanado inductor: Determinación de la polaridad. Montaje del bobinado inducido. Situación y desvío de las escobillas. Polos auxiliares. Conexiones equipotenciales. Medidas sobre el colector.

Montaje e instalación de dinamos de: Excitación independiente, serie Shunt y compuesta. Montaje de los reguladores de tensión y de corriente. Montaje e instalación de acoplamientos de dinamos en serie y en derivación.

*Motores de corriente continua.* Montaje del circuito inductor. Prueba de polaridad. Montaje del circuito inducido. Montaje de los reóstatos de arranque. Montaje de los reóstatos de velocidad. Montaje e instalación de motores serie, Shunt y compuesto. Montaje de disyuntores de seguridad.

*Ensayos de máquinas de corriente continua.* Ensayo de temperaturas. Obtención de curvas características. Ensayo por pérdidas separadas. Ensayo con dinamómetro.

*Convertidores estáticos.* Puentes de rectificación polifásicos. Cargadores de baterías. Montaje de una instalación de galvanoplastia.

### Segundo curso

#### *Tecnología*

##### *Máquinas rotativas de corriente alterna*

*Corrientes alternas.* Generación de corriente alterna: Tipos. Corrientes alternas senoidales. Estudio de una función alterna senoidal. Valores fundamentales de una corriente alterna senoidal. Representación cartesiana y vectorial de una señal alterna senoidal.

*Circuitos de corriente alterna.* Circuitos con resistencia óhmica: Estudio y representación de U e I.

Circuitos con inductancia para: Estudio y diagramas de U e I.

Circuitos con capacidad: Estudio y diagramas de U e I.

Circuitos combinados: Estudio y diagramas.

Resonancia: Tipos, efectos y diagramas. Corrección del factor potencia con condensadores: Cálculo.

*Corrientes polifásicas.* Sistemas de corriente alterna: Bifásico, trifásico y hexafásico. Acoplamientos estrella y triángulo de sistemas trifásicos: Estudio y aplicaciones. Desequilibrios en los sistemas trifásicos. Observación de corriente alterna con el osciloscopio de rayos catódicos.

*Técnicas y aparatos de medida.* Aparatos de medida: Clasificación y tipos. Voltímetros. Amperímetros. Vatímetros: Monofásicos y trifásicos. Vatíhorímetros: Fundamentos y tipos. Varihorímetros. Frecuencímetros. Ohímetros. Polímetros. Puentes de medida de corriente continua y corriente alterna. Osciloscopio de rayos catódicos, Megger, etc.

*Técnicas de iluminación.* Luz: Naturaleza y unidades. Tipos de fuentes luminosas industriales: Propiedades y principios de cada tipo. Circuitos y accesorios de cada tipo de foco luminoso. Cálculo de una iluminación. Alumbrado luminiscente publicitario: Tipos y equipos.

*Alimentación de receptores.* Acometidas: Aéreas y subterráneas. Cálculo de una acometida. Forma de realizar una acometida: Elementos auxiliares. Presupuesto de una acometida sencilla.—Conductores utilizados en las acometidas y líneas.

*Protección de circuitos y máquinas.* Relés de protección: Tipos y fundamentos. Protección diferencial. Puesta a tierra: Principios y elementos.

*Campos giratorios.* Composición de dos campos perpendiculares de igual amplitud y periodo. Caso de corrientes monofásicas. Caso de corrientes bifásicas. Composición de campos giratorios iguales y contrarios. Campo de corrientes trifásicas. Descomposición de un campo giratorio. Campo giratorio por inducción.

*Alternadores.* Generalidades. Frecuencia y polos. Clasificación de los alternadores. Alternadores polifásicos. Suma de fuerzas electromotrices de un alternador polifásico. Conexión de las fases de un alternador. Constantes de los alternadores.

*Excitación.* Excitación de los alternadores. Regulación de la tensión. Reguladores automáticos. Reguladores automáticos de acción rápida.

*Circuito inducido de un alternador.* Devanados. Bobinados concéntricos. Bobinados excéntricos. En una capa y en dos capas. Bobinados imbricados fraccionarios. Circuitos paralelos. Bobinados ondulados de corriente alterna.

*Circuito inductor de un alternador.* Circuito magnético del alternador. Amperivueluntas de excitación. Amperivueluntas de reacción. Amperivueluntas totales. Cálculo del flujo de reacción en alternadores trifásicos, bifásicos y monofásicos.

*Acoplamiento de alternadores.* Estudio del acoplamiento teórico serie de alternadores. Acoplamiento paralelo. Condiciones necesarias en el acoplamiento paralelo de alternadores. Sincronizadores. Maniobras de acoplamiento.

*Motores asincronos sin colector.* Fundamentos del motor de campo giratorio. Sistema inductor e inducido. Devanado de los inductores. Devanado de los inducidos. Deslizamiento. Potencias. Par motor: Su estudio. Rendimiento. Diagrama de flujos. Diagrama de corrientes. Determinación experimental de: Potencia, factor de potencias y rendimiento. El motor asíncrono como transformador y como generador.

*Arranque de los motores asincrónicos.* Arranque de los motores asincrónicos. Motores de pequeña potencia. Arranque con arreglo a la corriente primaria; Montaje estrella-triángulo. Inductores en paralelo; transformadores individuales. Arranque con arreglo a la corriente secundaria: Condiciones. Devanado doble Gorges. Arranque automático, motor doble jaula. Cambio del sentido de rotación. Regulación de la velocidad: Montaje en cascada; conexión Dhalander. Otros métodos.

*Motores asincrónicos con colector.* Definición y clasificación. Motor serie simple. Motor serie simple con transformador y graduador de tensión. Motor serie compensado en el inductor. Ecuación y diagrama de funcionamiento. Par motor y factor de potencia. Motor serie con transformador y compensado en el inductor. Regulación de la velocidad. Motor serie compensado en el inducido. Motor Shunt compensado en el inducido. Motor simple de repulsión. Diagrama del motor de repulsión. Motor de repulsión compensado en el inductor. Motor de repulsión compensado en el inducido. Motor de repulsión invertido. Características de estos motores: Rendimientos. Motores trifásicos con colector. Motor serie con escobillas. Motor trifásico Shunt. Motor de seis escobillas. Motor doble repulsión.

*Motores sincrónicos.* Fundamento del motor sincrónico. Excitación. Arranque. Diagrama de Blendet. Potencias. Componentes de la intensidad. Estabilidad de funcionamiento. Oscilaciones del motor sincrónico. Amortiguador Hutin-Leblanc. Carga de los motores sincrónicos. Funcionamiento con: Potencia y excitación constantes; tensión y excitación constantes. Empleo de los motores sincrónicos. Motor sincrónico de arranque sin motor auxiliar.

*Ensayos de máquinas de corriente alterna.* Curvas características. Ensayos directos. Ensayos por pérdidas separadas. Ensayos indirectos. Ensayos con dinamo freno. Ensayo con traductor de par.

*Factor de potencia y equipos compensadores del mismo.* Baterías de condensadores: Cálculo. Condensador sincrónico: Ensayo, curvas de Mordey. Corrección del factor de potencia con motor sincrónico a final de línea. Cálculo del motor adecuado. Equipo necesario y tipos de condensadores sincrónicos.

### *Técnicas de expresión gráfica*

#### *Máquinas rotativas de corriente alterna*

*Corrientes alternas.* Representación de funciones senoidales en forma cartesiana y vectorial.

*Circuitos de corriente alterna.* Representación de circuitos de corriente alterna con resistencias, autoinducciones y capacidades con sus correspondientes diagramas vectoriales a escala. Resolución gráfica de circuitos serie paralelo y mixtos.

*Corrientes polifásicas.* Sistemas trifásicos estrella y triángulo: Representación cartesiana y vectorial.—Representación gráfica, conexión y resolución gráfica de la medida de potencia por el método de los dos vatímetros.

*Técnicas y aparatos de medida.* Representación, símbolos y conexiones de los aparatos de medida.—Representación acotada de los aparatos de medida: Despieces del equipo móvil de aparatos.

*Técnicas de iluminación.* Esquemas de montaje de aparatos luminosos industriales.—Planos de distribución de alumbrado de naves y locales: Proyectos de iluminación.

*Alimentación de receptores.* Representación de acometidas aéreas y subterráneas.—Proyectos de acometidas industriales.—Representación de conductores especiales de media y alta tensión.

*Protección de circuitos y máquinas.* Esquemas de montaje de circuitos de protección y mando de máquinas de corriente alterna.—Representación de relés y contactores: Despieces.

*Alternadores.* Representación esquemática de alternadores.—Esquemas de trabajo y regulación.—Despiece y representación acotada de alternadores.

*Circuito inducido de un alternador.* Representación de devanados de corriente alterna, concéntricos excéntricos, de una y dos capas, imbricados, etcétera.

*Acoplamiento de alternadores.* Esquemas de montaje para el acoplamiento de alternadores: Acoplamiento manual y automático.

*Motores asíncronos sin colector.* Esquemas de montaje de los motores asíncronos sin colector.—Representación acotada de motores: Despieces de elementos fundamentales.

*Motores asíncronos con colector.* Representación y esquemas de montaje de los motores asíncronos de rotor bobinado.—Representación acotada de los distintos tipos y despiece de elementos fundamentales.

*Motores sincrónicos.* Representación y esquemas de montaje de los motores sincrónicos.—Representación de anillos colectores y su montaje sobre el rotor.—Escobillas y portaescobillas.

*Ensayos de máquinas de corriente alterna.* Esquemas de montajes de máquinas de corriente alterna para los distintos ensayos: Curvas obtenidas.

*Factor de potencia y equipos compensadores del mismo.* Representación y esquemas de montaje de equipos correctores del factor de potencia: Estáticos y dinámicos.

### *Prácticas*

*Corriente alterna.* Medidas sobre circuitos de corriente alterna. Medidas de potencias en sistemas monofásicos y trifásicos.

Montaje y medidas en circuito de iluminación industrial.

*Bobinados de alterna.* Esquemas y montaje de los bobinados de corriente alterna concéntricos. Excéntricos de una y dos capas.—Imbricados fraccionarios.—Circuitos paralelos.—Ondulados de corriente alterna.

*Alternadores.* Montaje e instalación de los circuitos inductor e inducido de los alternadores: Monofásicos, bifásicos y trifásicos.—Montaje e instala-

ción de los reguladores de los alternadores: De tensión, automáticos y de acción rápida.

*Motores asincrónicos.* Montaje e instalación de los circuitos inductor e inducido.—Montaje del arrancador estrella-triángulo automático.—Montaje de arrancadores automáticos: Dallander, inversores de velocidad, etc.

*Acoplamiento de alternadores.* Condiciones y razones del acoplamiento paralelo. Sistemas de acoplamiento.—Aparatos auxiliares.

*Ensayos de máquinas de corriente alterna.* Obtención de curvas características.—Ensayos directos.—Ensayos por pérdidas separadas.—Diagrama del círculo.—Ensayos con dinamo-freno y transductor de par.

### Tercer curso

#### Tecnología

##### Transformadores

*Transformadores estáticos de tensión.* Clasificación de los transformadores. Fundamentos de los transformadores estáticos de tensión. Transformadores monofásicos. Estudio vectorial del funcionamiento de un transformador: Diagrama ideal y real.

Potencias F. E. M., tensiones e intensidades en ambos circuitos. Caída de tensión en el primario y secundario de un transformador. Diagrama de Kapp. Núcleos. Transformadores de circuito magnético simple y circuito magnético doble. Armado de los núcleos. Devanados. Transformadores de relación variable. Autotransformadores.

Transformación de corrientes polifásicas por medio de transformadores monofásicos. Relación de transformación en los sistemas polifásicos.

Transformadores trifásicos. Disposición de los núcleos y culatas. Conexiones de fases: Estrella, triángulo y zigzag.

*Asociación de transformadores.* Clasificación de los grupos de conexiones de transformadores trifásicos.—Estudio vectorial de los mismos.—Tensiones simples y compuestas en el secundario.—Calentamiento de los transformadores.—Asociación de los transformadores en paralelo: Condiciones.—Estudio de la asociación de transformadores trifásicos con respecto a los diferentes grupos de conexiones.

*Transformadores de medida.* Generalidades.—Transformadores de tensión.—Transformadores de intensidad.

*Transformadores de fases.* Transformadores mono-bifásico.—Transformadores mono-trifásicos.—Transformador tri-hexafásico.—Transformadores de núcleo toral.

*Amplificadores magnéticos.* Reactancias saturables: Principio y tipos.—Amplificadores magnéticos: Principios y tipos.—Utilización de los amplificadores magnéticos.

*Centrales de producción de energía eléctrica.* Centrales hidráulicas. Presas: tipos. Turbinas: tipos y características. Alternadores. Excitatrices. Control de una central hidráulica.

Centrales térmicas. Producción de calor. Turbinas: Tipos y características. Alternadores. Control de una central térmica.

Centrales nucleares. Reactor. Turbinas. Alternadores. Control de una central nuclear.

*Centros de distribuciones de energía eléctrica.* Playas de transformación de una central. Playas de distribución de zona. Estaciones transformadoras de alimentación a ciudades. Estaciones transformadoras secundarias. Estaciones transformadoras particulares de talleres fábricas y centros de gran consumo.

*Aparatos de protección.* Protección de las instalaciones eléctricas. Cortocircuitos fusibles de baja tensión. Cortocircuitos fusibles de alta tensión. Interruptores automáticos directos, de corriente máxima, de inversión de corriente y de tensión mínima. Protección diferencial de un generador o de un transformador. Relé Buchholz para la protección de un transformador contra accidentes internos. Medida de aislamientos y puestas a tierra de las máquinas eléctricas.

### *Automatismo eléctrico*

*Introducción a los conjuntos.* Conjuntos. Diagramas, unión, intersección. Complementación. Propiedades del Algebra de los conjuntos. Leyes de Morgan. Algebra de Boole. Productos, factorización y simplificación.

*Dispositivos de los automatismos eléctricos.* Elementos de entrada. Pulsadores: Clases. Interruptores: Clases. Inversor.—Relé electromagnético: Circuitos de mando y de potencia. Funciones lógicas elementales. Representación en esquemas eléctricos y en logigramas. Esquemas de ejecución y esquemas de desarrollo.

*Sistemas de numeración binaria.* Generalidades. Utilización en los circuitos. Conversión del sistema binario en decimal o viceversa. Operaciones con los números binarios. Código binario. Código reflejo. Tabla de la verdad.

*Diseño y simplificación de circuitos.* Diseño de circuitos. Simplificación de circuitos. Diagramas de Karnaugh. Problemas de lógica combinatoria, aplicadas a las máquinas eléctricas e instalaciones de las mismas.

*Función memoria en los circuitos de automatismo eléctrico.* Circuito con memoria. Borrado de la función memoria: Clases. Mando de la función memoria: Clases. Problemas de lógica secuencial aplicados a las maniobras de la máquina eléctrica y órganos de regulación de la misma.

### *Automatismo electrónico*

*Introducción a los semiconductores.* Generalidades. Orbitas de los elementos más utilizados en la electrónica. Semiconductores tipo N y P. Teoría de los electrones y de los huecos. Diodos: Clases y montaje.

*Transistores.* Generalidades. Partes de que se compone. Montajes y esquemas de utilización.

*Tiristores.* Generalidades. Montaje y esquemas de utilización industrial.

*Triac.* Generalidades. Montaje y esquemas de utilización.

*Funciones lógicas con transistores.* Circuito inversor. Función O. Función Y. Función NOR. Función NAND. Logigramas. Realización de logigramas con unidades NOR. Realización de logigramas con unidades NAND. Aplicaciones a los ejercicios de maniobra y regulación de las máquinas eléctricas.

*Automatismo electrónico con unidades lógicas.* Partes que se compone. Fuentes de alimentación. Organos de información. Unidades de potencia para corriente continua y alterna.

*Función memoria en los circuitos de automatismo electrónico.* Función memoria con unidades NOR. Logigramas de aplicación. Ejercicios de lógica secuencial aplicados a maniobras y regulación de las máquinas eléctricas.

### *Técnicas de expresión gráfica*

#### *Transformadores*

*Transformadores estáticos de tensión.* Representación normalizada de los distintos tipos de transformadores.—Esquemas de conexión de transformadores y diagramas vectoriales de los distintos tipos.—Representación acotada de elementos de un transformador: Núcleos, bornes, carcasas, depósito de expansión, etc.

*Asociación de transformadores.* Esquemas de acoplamiento y protección de transformadores.—Diagramas vectoriales en el acoplamiento de transformadores.

*Transformadores de medida.* Representación normalizada de transformadores de medida de tensión y de intensidad.—Esquemas de utilización de estos tipos de transformadores.

*Transformadores de fases.* Esquemas de montaje y diagramas vectoriales de los distintos acoplamientos de transformadores de fase.

*Amplificadores magnéticos.* Representación esquemática de reactancias saturables.—Esquema de montaje y protección: Diagramas vectoriales.—Despieces y detalles.

*Centrales de producción de energía eléctrica.* Representación de presas, turbinas.—Circuito simplificado de una central hidráulica.—Representación de compuertas.—Interpretación de circuitos de control.—Turbinas de vapor, representación de elementos auxiliares.—Interpretación de un circuito o parte de un circuito de una central nuclear

*Centros de distribución de energía eléctrica.* Esquema de una red de distribución de energía eléctrica.—Esquema de una playa de distribución.—Casetas de transformación: Representación de elementos con arreglo al Reglamento vigente.—Estaciones transformadoras particulares.—Representación acotada de un transformador.

*Aparatos de protección.* Representación de fusibles, seccionadores, disyuntores, pararrayos, etc.—Representación acotada de elementos.

*Dispositivos de los automatismos eléctricos.* Representación esquemática de elementos de mando, pulsadores, interruptores, inversores, etc.—Representación acotada y despieces.

*Automatismo electrónico.* Representación esquemática de diodos, transistores, tiristores y triacs.—Representación acotada de estos elementos para manuales y catálogos.—Circuitos de control electrónico de aplicación normal: Regulación de máquinas eléctricas de uso corriente.

### *Prácticas*

*Ensayos de transformadores.* Relación de transformación.—Resistencias.—Rigidez dieléctrica: Aislamiento de devanados, de espiras.—Pérdidas en el hierro y en el cobre. Determinación directa del rendimiento.—Método de las pérdidas separadas.—Método de oposición.—Caída de tensión en carga: Diagrama de Kapp.—Influencia del factor potencia en la caída de tensión.—Acoplamiento de transformadores.

*Ampliación a los conocimientos de aparatos de protección instalaciones eléctricas y máquinas.* Instalación y montaje de cortocircuitos fusibles de baja y alta tensión. Instalación y montaje de interruptores automáticos de corriente máxima, de inversión de corriente y de tensión mínima.

Instalación y montaje de protección diferencial a un generador o a un transformador.

Medidas de aislamiento e instalaciones a tierra de máquinas eléctricas. Localización de averías.

*Prácticas de automatismo eléctrico industrial.* Ejercicios de lógica combinatoria con semiconductores. Comprobación en el simulador.

Ejercicios de lógica secuencial con semiconductores. Comprobación en el simulador.

Realizar en el taller prácticas de automación sobre varios motores o partes de regulación de los mismos.

Visitas a Centrales.

Visitas a centrales de transformación.

## **Especialidad: Electrónica de comunicaciones (2.3.5.3.)**

### **Primer curso: (Radiofrecuencia)**

#### *Tecnología*

*Conductores y aislantes.* Conductores usados en comunicaciones. Tipos especiales. Conductores múltiples. Cables subterráneos. Cables para alta tensión. Aislantes empleados. Aislantes de bajas pérdidas, para alta frecuencia. Normas sobre cables.

*Resistencia.* Resistencia química. Resistencia física. Tabla de resistencia de los diversos materiales. Resistencia metálica. Resistencia de grafito. Resistencia de mezcla. Resistencia de película. Procedimientos de fabricación de los diversos tipos de resistencias. Resistencias blindadas. Resistencias para usos especiales. NTC-PTC-VDR. Circuitos típicos para estas resistencias.

*Condensadores.*—Tipos de condensadores. Tabla de coeficientes de los diversos dieléctricos. Cálculo de condensadores de aire, mica y aceite. Condensadores electrolíticos. Principio de funcionamiento y fabricación de los condensadores electrolíticos. Condensadores cerámicos para emisión.

*Inductancias.*—Inductancias con núcleo de aire. Cálculo de inductancias. Diversas formas de construir una inductancia. Inductancias sin núcleo magnético. Ferritas. Acoplamientos de inductancias. Factor de mérito de una inductancia.

*Circuitos eléctricos.*—Redes. Definición. Acoplamientos. Circuitos resonantes serie paralelo. Cálculos de los circuitos resonantes. Impedancia.

*Generadores.*—Generadores químicos. Constitución de las pilas eléctricas. Pila de Volta. Pila de Leclaché. Pila Westone. Tensiones e intensidad. Resistencia interna. Pilas «secas». Procedimiento de fabricación de pilas.

*Generadores.*—Generadores mecánicos. La dinamo. El alternador. El grupo convertidor. Generador con motor de combustión interna. Grupos automáticos de socorro.

*Acumuladores.*—Teoría del acumulador. Constitución de las placas del acumulador de plomo. Electrolito. Densidad y carga. Sulfatación de las placas. Acumuladores de Ferro-Niquel. Constitución de las placas. Electrolito. Ventajas e inconvenientes de los dos sistemas de acumuladores.

*Convertidores estáticos.*—Rectificadores con válvulas de vacío. Rectificadores con válvula de mercurio. Rectificadores con placas de selenio. Rectificadores con diodos de silicio. Rectificador en puente. Rectificador de media onda. Rectificador de onda completa. Rectificador de intensidad constante con transformador saturado.

*Transformadores de corriente continua.*—Modificación de la corriente continua por medio de resistencias. Modificación de la corriente continua por medio de semiconductores. Transformador elevador de corriente continua. Transformador reductor de corriente continua. Estabilizadores de tensión e intensidad.

*Telefonía.*—Principio de funcionamiento del teléfono. Micrófono de carbón. Micrófono de cristal. Micrófono dinámico. Micrófono de capacidad. Auriculares. Circuito completo de un teléfono. Llamada. Centrales manuales.

*Telefonía automática.*—Conocimientos sobre el principio en que se basa la telefonía automática. Buscador. Selector. Relés.

*Telegrafía.*—Principios de funcionamiento del telégrafo. El alfabeto Morse. El transmisor Morse. El receptor Morse. Sistemas de corriente simple y corriente doble. Enlace telegráfico en Simplex, Duplex, semiduplex, y duplex diferencial. Telegrafía armónica. Ideas básicas sobre teletipos.

*Líneas de transmisión.*—Líneas aéreas. Apoyos. Líneas físicas y líneas fantasma. Medida de la resistencia de las líneas. Medida de la capacidad. Líneas concéntricas o coaxiales. Cálculo de la impedancia de las líneas. Acoplamientos. Transformadores de impedancia.

*Ondas Hertzianas.*—Teoría electromagnética de Maxwell. Clasificación de las ondas electromagnéticas. Propagación en el espacio. Propagación por conductores paralelos. Resonancia en las líneas. Radiación. Dipolos. Diagramas de radiación. Desvanecimiento.

*Emisión.*—Tipos de osciladores. Oscilador Hartley. Oscilador Meisner. Oscilador Colpitts. Oscilador Artrongs. Oscilador de Cuarzo. Cualidades de cada tipo y su normal utilización en cada circuito.

*Emisoras.*—Descripción de una emisora de telegrafía. Descripción de una emisora de Radiodifusión. Características generales. Bandas asignadas. Convenio internacional.

*Emisión.*—Etapas intermedias de una emisora de radiodifusión. Etapas amplificadoras. Etapas multiplicadoras. Etapa de potencia. Eslabón de salida.

*Modulación.*—Modulación de amplitud. Modulación en placa. Modulación en placa con transformador. Modulación en placa serie. Modulación en reja. Modulación en reja supresora. Medida de la profundidad de modulación. Bandas laterales.

*Válvulas de potencia de emisión.*—Válvulas de emisión enfriadas por aire.—Válvulas de emisión enfriadas por agua. Circuitos dobles de enfriamiento.

*Antenas.*—Terminología en antenas. Distribución de corriente y tensión en las antenas. Tipos más empleados de antenas, en radiodifusión. Sistema de tierra. Contraantena.

*Frecuencia modulada.*—Emisoras de frecuencia modulada. Bandas asignadas. Aplicaciones de la modulación de frecuencia. Modulación directa con válvula de reactancia. Modulación indirecta, con oscilador de cuarzo. Modu-

lación de fase. Corrección de BF. Líneas de acoplamiento a la antena. Antenas para F. M.

*El receptor de F. M.*—Esquema de bloques de un receptor de F. M. Bandas asignadas para la radiodifusión comercial. Etapa de entrada. Etapa de frecuencia intermedia. Etapa limitadora. Discriminador Foster-Seeley. Detector de relación. Detector de válvula de haz controlado. Etapa de salida.

### *Técnicas de expresión gráfica*

Dibujar la sección de un cable múltiple de los usados en telefonía.  
Dibujar el esquema de un termómetro de ambiente utilizando resistencias especiales.

Dibujo en sección de un condensador cerámico para emisoras. Representación real de un condensador variable, de emisión.

Representación real de una inductancia. Símbolo de una inductancia con y sin núcleo.

Dibujo de un circuito resonante serie y uno paralelo.

Representación gráfica de una pila. Esquema de un circuito mixto de acoplamientos de pilas.

Esquema de una instalación de alumbrado de socorro para un local.

Dibujar el corte de un acumulador de plomo.

Esquema de cargador de acumuladores con regulación magnética.

Esquema de un transformador reductor de 12 a 9 voltios.

Representación de los diversos tipos de micrófonos, más usados. Sección de un micrófono dinámico.

Representación real de un manipulador de morse.

Dibujar un poste de líneas telefónicas con diez aisladores y dos crucetas.

Esquema de un ondámetro de absorción.

Dibujo de los circuitos más comunes de osciladores. Cuarzo. Hartley. Colpits. Circuito «tanque» de una emisora.

Dibujar el esquema de bloques de una emisora de radiodifusión.

Dibujo de la etapa de salida de una emisora modulada a transformador.

Sección de una válvula de potencia enfriada por aire.

Diagramas polares de la distribución de campo de una antena.

Representación real de una antena de emisión para FM. «Torniquete». Esquema de la etapa de un modulador con válvula a reactancia.

Dibujar el esquema de un limitador-discriminador. Dibujar el esquema de un detector de relación.

### *Prácticas*

Conocimiento práctico de los diversos tipos de cables empleados en comunicaciones. Empalmes y derivaciones. Cajas de registro y conexión. Repartidores. Mediciones de aislamiento en los cables.

Repaso práctico del código de resistencias, tanto en valores como en porcentajes. Medidas de diversos tipos de resistencias con los diversos aparatos de laboratorio y demostración tanto del porcentaje de valor como de error en los equipos de medida. Polímetro. Ohmetro. Voltímetro y amperímetro, puente y digital. Tablas de medidas con resistencias especiales. NTC-PTC. VDR. Montaje de un termómetro sencillo con estas resistencias.

Conocimiento práctico de los diversos tipos de condensadores, resaltando las diferencias entre los mismos. Repaso completo de los códigos de marcaje de los condensadores. Mediciones y comprobación de las pérdidas, así como el tanto por ciento de su valor.

Construcción de una inductancia sobre tubo cilíndrico. Medida del valor de esta inductancia y comparación con el valor calculado. Medidas sobre inductancias conocidas y desconocidas. Manejo del metro. Comparación del valor con y sin núcleos.

Medidas con los diversos aparatos de medida del laboratorio de circuitos complejos. Montaje y medidas de diversos circuitos resonantes. Comprobación de los cálculos.

Demostración del sistema de fabricación de una pila «seca». Construcción de una pila Volta, líquida. Construcción de una pila Lecanché.

Ensayos con un grupo convertidor de la red a baterías. Montaje de un relé de seguridad en un sistema de alumbrado de socorro.

Reconocimiento visual de los dos tipos principales de acumuladores. Prácticas de carga y descarga y medición de la densidad de los electrolitos.

Montaje y estudio de los sistemas rectificadores. Puente. Media onda. Onda completa. Medidas y trazado de formas de onda.

Prácticas con diodos Zener. Montaje de un estabilizador a válvulas. Medidas

Montaje de un teléfono sencillo. Demostración de los diversos tipos de llamadas. Medida de la curva de respuesta de los diversos tipos de micrófonos.

Prácticas con un relé de pasos y un disco telefónico. Visita, si es posible, a una central telefónica.

Montaje de un oscilador electrónico para prácticas de morse. Se realizarán prácticas hasta tanto se intercambien algunas frases los alumnos.

Medida de la resistencia en cortocircuito de una línea. Medida de la capacidad de las líneas propia y con respecto a tierra. Medida de la impedancia de una línea concéntrica. Medida de la capacidad de una línea concéntrica.

Montaje de un «Grip-dip». Prácticas con hilos de Lecher. Estudio práctico de las distintas longitudes de onda.

Montaje y ensayos con los distintos tipos de osciladores. Estabilidad y forma de onda.

Prácticas con una sencilla emisora modulada.

Prácticas con emisora experimental. Prácticas de mediciones y sintonización de las diversas etapas.

Prácticas con emisora experimental de la profundidad de modulación y visualización de las curvas en osciloscopio.

Montar un sencillo emisor de frecuencia modulada. Observar en el osciloscopio la forma de la señal.

Ajuste del amplificador de frecuencia intermedia de un receptor de FM. Ajuste de la etapa detectora con voltímetro. Ajuste de la etapa detectora con osciloscopio.

## Segundo curso: (Audiofrecuencia)

### *Tecnología*

*Audiofrecuencia.*—Espectro audible. Mecanismo del oído humano. Respuesta y sensibilidad. Bandas de frecuencia de los instrumentos musicales. Escala de la voz humana.

*Circuitos resonantes.*—Circuito resonante serie. Circuito resonante paralelo. Cálculo de los componentes de los circuitos resonantes. Los circuitos resonantes como filtros de baja frecuencia. Filtro pasa-bajos. Filtro pasa-altos. Filtro de rechazo de banda. Filtros combinados con redes compensadoras.

*Válvulas electrónicas.*—Efecto termoniónico. Diodo. Triodo. Tetrodo. Pentodo. Válvulas múltiples. Fórmulas y curvas. Aplicaciones más usuales de los diversos tipos. Válvulas de gas. Aplicaciones.

*Semiconductores.*—Diodos de Silicio, y Germanio. Construcción y aplicaciones. Diodos detectores y diodos de potencia. Rectificadores con diodos.

*Transistores.*—Diversos tipos de transistores. Transistores de técnica Planar y Epitaxial. Transistores de aleación difusa. Transistor mesa. Transistor Uni-unión. Aplicaciones principales de los distintos tipos.

*Transistores.*—Principio de funcionamiento. Factor de amplificación. Parámetros. Montajes fundamentales. Emisor común. Base común. Colector común.

*Generadores y conformadores de tonos.*—Generadores de tono para música electrónica. Rueda fónica. Disco de luz. Multivibradores. Divisores de frecuencia. Escuadradores. Relajadores. Vibrato. Eco mecánico y eco electrónico.

*Captadores.*—Micrófonos. De carbón, de cristal, de bobina móvil y de cinta, de capacidad. Pick-up magnético, piezo-eléctrico y de bobina móvil.

Captadores magnéticos para guitarras. Captadores acústicos por contacto. Captadores magnéticos por inducción. Aplicaciones.

*Fuentes de alimentación.*—Fuentes de alimentación estabilizadas en corriente. Fuentes de tensión estabilizadas en tensión. Diodo Zener. Principio de funcionamiento de los diodos Zener. Fuente de alimentación de c.c. elevadora. Fuente de tensión de c.c. reductora.

*Mezcladores y control de V.*—Controles de volumen simples. Controles de volumen de impedancia constante. Mezcladores a potenciómetro. Mezcladores electrónicos. Ecuualizadores.

*Control de tono y ecualizadores.*—Controles básicos de graves y agudos. Controles variables. Controles combinados. Controles de tono por realimentación negativa. Circuitos resonantes en los controles de tono. Ecuualizadores para fonocaptadores.

*Amplificadores de tensión.*—Amplificador de tensión a triodo. Amplificador de tensión a pentodo. Acoplamiento de etapas a resistencia y capacidad. Circuito equivalente y respuesta de frecuencias. Decibelios. Ganancia de tensión en Decibelios. Distorsión en los amplificadores de tensión. Acoplamiento a transformador.

*Amplificación de potencia.*—Amplificador de potencia de salida simple. Acoplamiento de la carga. Transformador de salida. Circuito equivalente. Distorsión con carga correcta.

*Inversores de fase.*—Necesidad del inversor de fase. El transformador inversor. Inversor de fase catódico. Inversor parafase. Inversor de fase con transistores.

*Amplificación.*—Circuitos básicos de amplificación de potencia. Clase-A. Clase-AB. Clase B. Clase B1. Clase B2. Clase C. Utilización de cada clase para un circuito determinado.

*Amplificación.*—Amplificación de potencia con transistores. Amplificador de salida simétrica con transformador. Características del transformador. Cálculo de frecuencias, pasantes. Estudio de una etapa de salida simétrica con transistores complementarios. Tipos de altavoces a usar con este tipo de amplificador.

*Realimentación negativa.*—Teoría de la realimentación negativa. Efectos sobre la impedancia de salida. Realimentación por corriente. Realimentación en función de la frecuencia. Realimentación en los amplificadores de dos o más etapas.

*Reproductores acústicos.*—Altavoces de bobina móvil. Altavoces electrodinámicos. Altavoces de imán permanente. Altavoces electrostáticos. Altavoces piezo-eléctricos. Acoplamientos de altavoces. Filtros de separación para altavoces múltiples. Acoplamientos de impedancia. Transformadores de acoplamiento. Cajas resonantes. Columnas sonoras. Ventajas de la columna sonora en locales cerrados. Altavoces de bocina reentrante.

*Grabación sobre discos.*—Historia del fonógrafo. Registro y lector mecánico. Registro eléctrico. Grabación directa sobre disco de polivinilo. Grabación sobre disco de cera. Preparación de las matrices para la reproducción de los discos. Prensado. Materiales empleados en los discos actuales. Características de los distintos tipos de discos comerciales. Surco normal y microsurco. Frecuencias de transición de las distintas marcas.

*Magnetófonos.*—Grabación magnética sobre hilo. Grabación magnética sobre cinta. Características de las cintas. Sistema de fabricación. Ancho. Ruido de fondo. Cabeza grabadora. Cabeza silenciadora y borradora. Cabezas múltiples. Velocidades de grabación. Cassetes y cartuchos. Sistemas de adaptación.

*Fundamentos del cine sonoro.*—Sistemas de grabación fotográfica. Nociones sobre los tres sistemas principales. La cabeza lectora. La lámpara excitadora. El objetivo. Ajuste del pincel de luz. Previos de amplificación. Polarización de la célula.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

Croquizar la escala audible y especificar las distintas escalas de los principales instrumentos musicales.

Dibujar varios esquemas de circuitos resonantes, serie paralelo.

Esquema de un probador de válvulas sencillo.  
 Representación real de un diodo de potencia y uno detector. Esquema de un rectificador puente, a diodos.  
 Corte de un transistor de aleación difusa. Corte de un transistor de técnica planar.  
 Representación del principio fundamental de un transistor. Esquema de los tres circuitos fundamentales de amplificación del transistor.  
 Esquema de un generador de tonos, elemental. Dibujo de una rueda fónica.  
 Dibujo del corte de un micrófono de carbón y uno de bobina móvil.  
 Dibujar el esquema de un transformador de corriente continua de 12 a 9 v.  
 Símbolo y representación real de un potenciómetro usado en amplificación.  
 Esquema de un mezclador a transistores.  
 Esquema de un ecualizador para fonocaptor magnético.  
 Esquema de un amplificador de tensión a válvulas de tres etapas.  
 Esquema de la etapa de salida de un amplificador simple. Representación real de un transformador de salida.  
 Dibujar los dos circuitos de inversores a válvula catódico y parafase.  
 Dibujar la etapa de salida simétrica en Clase A.  
 Dibujo de la etapa de salida con transistores complementarios.  
 Dibujar un amplificador realimentado de dos etapas.  
 Dibujar los planos para la construcción de un «Bafle» para tres altavoces.  
 Sobre papel logarítmico, dibujar el ancho de banda de un disco normal, un disco microsurco, señalando las frecuencias de transición.  
 Símbolo de las cabezas grabadoras. Esquema de un circuito oscilador para cabeza borradora.  
 Dibujar la pista sonora de los tres sistemas principales de grabación fotográfica sobre película.

### *Prácticas*

Comprobar con el oscilador de baja frecuencia los límites audibles. Comprobar con el frecuencímetro digital la frecuencia de diversos tonos.  
 Montaje de filtros pasa bajos y pasa altos. Determinar las frecuencias de corte. Montaje de un filtro de rechazo de banda y medida de su eficacia.  
 Trazado de la curva de un Diodo. Trazado de la curva de un triodo. Manejo del probador de válvulas y reconocimiento visual de los diversos tipos de válvulas. Estudio completo de los distintos tipos de zócalos y código de tipificación.  
 Reconocimiento visual de los tipos de diodos. Prueba de los diodos con un ohmetro. Manejo del probador de diodos. Trazado de curvas de distintos diodos.  
 Ensayos y medidas con los diversos tipos de transistores. Manejo del polímetro y del transisdiómetro, para localizar el estado y las conexiones de un transistor.  
 Montaje y estudio de los tres montajes fundamentales de amplificación de los transistores.  
 Montaje de un pequeño generador de tonos. Prácticas de ajuste de frecuencias tanto por comparación con el osciloscopio, como el frecuencímetro digital.  
 Con un generador de BF. realizar distintas curvas de respuesta de distintos tipos de micrófonos. Construir un captador magnético para guitarra.  
 Montaje de una fuente de alimentación de red a 6-9-12 V. estabilizada, con transistores y diodos Zener.  
 Montaje de un mezclador de tres canales, con potenciómetros. Montaje de un mezclador de tres canales electrónico. Comprobar con el osciloscopio la mezcla y separación de las señales.  
 Trazar la curva de respuesta de un amplificador experimental, con y sin los controles de tono. Comprobar el efecto en la respuesta de un fonocaptor con y sin ecualización.

Ensayos con un amplificador de tensión a triodo. Ensayos con un amplificador de tensión pentodo. Ensayos y trazado de curvas de respuesta, con generadores y osciloscopio.

Cálculo de la ganancia de un amplificador de potencia, en clase A. Curva de respuesta, y distorsión. Ensayos con onda cuadrada.

Montaje de un circuito inversor de fase. Trazar curvas de respuesta. Montaje de un inversor catódico y medida de su ganancia. Montaje de un inversor de gas flotante y medir su ganancia.

Mediciones y trazado de curvas de los distintos tipos de amplificadores, en las clases A, B y B1.

Montaje de la etapa de salida simétrica con transistores complementarios, medidas del circuito y ancho de la banda pasante.

Trazar la curva de respuesta de un amplificador, con y sin realimentación. Montar un amplificador de dos etapas y realizar medidas con distintos valores de realimentación.

Reconocimiento de los diversos tipos de altavoces. Trazado de las curvas. Montaje de un «bafle» de alta fidelidad con tres altavoces y filtros. Construcción de los filtros de frecuencias y ajuste de los mismos, con osciloscopio. Medidas de impedancias de la bobina móvil de los altavoces.

Grabación de pequeños discos de polivinilo.

Ejercicios de grabación con un magnetófono típico. Conocimiento del mecanismo de conmutación en las cabezas de los magnetófonos. Características de funcionamiento de las «cassetes» y los «cartuchos».

Montaje de una célula fotoeléctrica con lámpara excitadora. Prácticas con una cabeza elemental de lectura, con bucle de película.

### Tercer curso: (Videofrecuencia)

#### *Tecnología*

*Imagen.* Características del ojo humano. Persistencia de la visión. Estructura de la imagen. Funciones necesarias para formar una imagen. Descomposición y características de imagen. Agudeza visual. Elementos de una imagen

*Fotocélulas y foto diodos.* Nociones sobre la teoría de la luz. Principio de funcionamiento de las fotocélulas Foto diodos. Sistemas constructivos. Sensibilidad. Espectro luminoso. Materias fluorescentes.

*Transmisión eléctrica de imágenes.*—Exploración de la imagen. Disco de Nipkow. Exploración por punto volante. Características de la señal eléctrica. Frecuencia resultante.

*El transmisor de televisión.* Generalidades sobre su funcionamiento. Banda ocupada e irradiación. El generador de sincronismos. Señales de norrado y sincronización. El transmisor de imagen. Modulador de video. El transmisor de sonido. El modulador de sonido. Etapas finales.

*Televisión.* Transmisión eléctrica de imágenes. Representación gráfica de los movimientos para formar una imagen. Elementos de una imagen. Exploración. La exploración entrelazada. Impulsos de sincronismo. Frecuencia de la señal compuesta. Ancho de banda.

*Tubo de rayos catódicos.* Nociones de óptica electrónica. Sistema de enfoque. Cañón electrónico. Deflexión electrostática. Deflexión electromagnética. Pantallas luminiscentes. Trampas iónicas. Pantallas metalizadas. Tipos más usados en los receptores actuales. Angulos de deflexión.

*Tubos de cámara.* Iconoscopio. El disector. Iconotron. Orticon. Vidicon. Constitución del mosaico sensible.

*Receptor de televisión.*—Bandas y canales. Normas americanas. Normas inglesas. Normas francesas. Normas europeas. Comparación de las diferentes normas. Ventajas e inconvenientes. Ancho de banda de las normas europeas. Canal de video. Canal de sonido. Supresión de una banda lateral.

*El receptor de televisión.* Esquema de un receptor de televisión por bloques. Generalidades de la función de cada bloque y las frecuencias que se utilizan o generan en cada uno.

*Receptor de televisión.* Sintonizadores. Circuitos de entrada. Circuitos osciladores usados en los conversores. Conversores o mezcladores. Sintonizadores a transistores. Sintonizadores con diodos Varicap.

*Amplificadores de radiofrecuencia.* Requisitos básicos de sección de radiofrecuencia. Etapa amplificadora a triodo. Etapa de RF. a pentodo. Etapa cascode. Acoplamientos al mezclador.

*La fuente de alimentación.* Fuente de alimentación con transformadores. Fuente de tensión a autotransformador. Circuitos sin transformador. Rectificadores serie y dobladores de tensión. Circuitos mixtos.

*Amplificador de frecuencia intermedia.* Sistema por interportadora. Selección de frecuencia. Sintonía escalonada. Acción del G. A. G. Trampas de onda. Circuito detector. Detector serie. Detector paralelo. Separación de las portadoras de video y sonido.

*Canal de sonido del televisor.* Amplificador de frecuencia intermedia de sonido. Frecuencias y trampas en el amplificador. El limitador. Detector de frecuencia o discriminador. Detector de relación. Detector por válvula de haz controlado. La etapa de salida de audio, a válvulas. Etapa de salida. Etapa de salida a transistores. Altavoces.

*Circuitos de sincronismo.* Detección de los impulsos de sincronismo. Separación de los impulsos verticales y horizontales. Circuitos diferenciadores e integradores. Amplificadores de sincronismo. Aplicación del sincronismo a los generadores de cuadro y de línea.

*La etapa de salida vertical.* Circuito fundamental. Oscilador en diente de sierra. Oscilador de bloqueo. Multivibrador. Transformadores y autotransformadores para salida vertical. Bobinas deflectoras.

*Etapa de salida horizontal.* Circuito fundamental. Amplificador horizontal. Amplificador horizontal. La tensión recuperada. Alta tensión, o MAT. Controles de ancho. Disposición de las bobinas deflectoras.

*Control automático de frecuencia.* Principios del control automático de frecuencia. La tensión de control. El detector de fase. El discriminador. Circuitos de CAF, con multivibradores. CAF, con osciladores bloqueados. CAF, con diodo polarizado. CAF, con válvula de reactancia y oscilador senoidal. CAF, por ocho o duración de pulsos.

*Amplificador de video.* Características generales. Necesidad de compensación del amplificador de video. Compensación en frecuencias altas. Compensación en frecuencias bajas. Restauración de la componente continua.

*Antenas y líneas.* Antenas de recepción. Antenas Yagi. Cálculo de antenas Yagi. Antenas múltiples. Antenas colectivas. Amplificadores y repartidores. Cables simétricos y concéntricos. Cálculo de la impedancia de los cables. Transformador de impedancia.

*Televisión en color.* Teoría fundamental. La luz y los colores. Descomposición de la luz. Componentes del color. Mezcla de colores. Mezcla aditiva y sustractiva.

*Las cámaras de toma en color.* Sistemas empleados, con espejos dicróicos. Sistemas de primas. Sistema de lente repetidora.

*Los sistemas de transmisión.* Compatibilidad. La señal de luminancia. Intercalación de frecuencia. Las señales I y Q. Angulos de fase de los colores. La señal de crominancia. Separadores y detectores de crominancia.

*Sistemas de recepción en color.* Secuencia de colores. El sistema simultáneo. El tubo de máscara. Convergencia estática. Convergencia dinámica. Pureza de color. El sistema N. T. S. C. El sistema P. A. L. El sistema S. E. C. A. M

#### *Técnicas de expresión gráfica*

Componer en tres láminas cuadrículadas de distinto paso, una letra.  
Dibujar los símbolos de una fotocélula y un fotodiodo. Dibujar el aspecto externo de una fotocélula.

Dibujar un Disco de Nipkow y analizar figuradamente la letra dibujada en el ejercicio anterior, esquematizando la onda eléctrica resultante.  
 Dibujar el esquema de bloques de un transmisor de televisión.  
 Representación gráfica de la onda de pulsos resultante, de la descomposición de una imagen simple.  
 Dibujar el corte de un tubo de rayos catódicos para deflexión magnética.  
 Dibujar el corte de un Iconoscopio.  
 Representación gráfica de un circuito trampa serie y paralelo. Representación gráfica de un circuito Balun.  
 Plano de un receptor de televisión por bloques. Representación real externa de un receptor de televisión para el hogar.  
 Dibujar los circuitos de los osciladores, Hartley, Meissner y Colpitts.  
 Dibujo de una etapa amplificadora de RF, con válvula pentodo.  
 Dibujar el esquema de una fuente de alimentación serie para 125 y 220 V.  
 Esquema de una etapa de frecuencia intermedia de video, con detector.  
 Esquema del canal de sonido de un televisor típico.  
 Dibujar el circuito de un amplificador de separador de sincronismos de un receptor típico.  
 Esquema completo de una etapa de salida vertical.  
 Esquema de una etapa de salida horizontal.  
 Esquema de un circuito de CAF acoplado a la etapa anterior de salida horizontal.  
 Esquema de un amplificador de video.  
 Representación real de una antena Yagi de tres elementos. Croquización de una antena Yagi para UHF de nueve elementos.  
 Dibujar el gráfico de cromaticidad.  
 Disposición de los espejos dicroicos en una cámara de toma, en color.  
 Esquema de un decodificador del sistema PAL.

### *Prácticas*

Demostración práctica de la persistencia de la retina. Ejemplo de persistencia de imagen, utilizando, si es posible, un proyector de cine experimental.  
 Montaje y mediciones de un circuito con cédula fotoeléctrica. Montaje y mediciones de un circuito con célula fotorresistente. Sensibilidad de las células según el color de la luz.  
 Construcción de un Disco de Nipkow, elemental para demostración del barrido de las líneas y el cambio de cuadro de una imagen.  
 Visualización en osciloscopio de una señal compuesta, del televisor experimental. Visualización con Wobulador del ancho de banda del amplificador de video.  
 Reconocimiento visual de los tipos de pantallas más utilizadas en la actualidad. Pantallas con y sin protección. Precauciones en su manejo. Prueba de estado de un tubo de rayos catódicos. Medida de tensiones en los distintos electrodos de un tubo de rayos catódicos, instalado en un receptor normal.  
 Realizar prácticas con un selector de canales de normas europeas. Visualizar con el Wobulador la curva de respuesta.  
 Con el receptor de televisión mural experimental, reconocimiento de los diversos bloques que componen un receptor de televisión, con la función que realiza cada uno.  
 Montaje y pruebas de medida y formas de onda de los osciladores más usados en televisión. Demostración de circuitos comerciales de sintonizadores.  
 Mediciones y ajustes de bandas en un amplificador de RF. Mediciones y ajustes de bandas en un amplificador de antena.  
 Montaje de una fuente de alimentación a transformador para filamentos y doblador de tensión. Medición de tensiones e intensidades y visualización de las diferentes formas de onda en los puntos clave del circuito.  
 Estudio de la etapa de amplificación de frecuencia intermedia. Trazado de la curva de respuesta. Visualización del efecto de las trampas. Comprobación del funcionamiento del detector.

Ajuste de un canal de sonido. Ajuste del detector con polímetro. Ajuste del detector con osciloscopio. Trazado de la curva de respuesta. Respuesta en frecuencia de la etapa de salida.

Prácticas con circuitos diferenciadores e integradores, visualizando la forma de onda en la entrada y la salida. Utilizar generador de onda cuadrada.

Montaje de una etapa de salida vertical. Cuadro de medidas y toma de formas de onda en los puntos del circuito. Verificación visual de los controles de linealidad. Averías.

Montaje y prácticas con una etapa de salida horizontal. Visualización de las diferentes formas de onda en los puntos del circuito. Detección de averías.

Montaje de un circuito de control automático de frecuencia. Cuadro de medidas y formas de onda.

Prácticas con la etapa amplificadora de video. Ensayos con onda cuadrada. Ensayos con onda sinusoidal. Trazado de la curva de respuesta.

Manejo del medidor de campo. Comparación de la ganancia en decibelios, según el tipo de antena. Comprobar el efecto direccional de las antenas, Yagi. Medir la ganancia en decibelios de un amplificador de antena.

Descomposición de la luz con un prisma. Composición de la luz blanca utilifiltros de los tres colores primarios.

Demostraciones con un televisor de color.

Prácticas de ajuste de colores en un receptor tipo. Manejo de la mira de color.

### **Especialidad: Electrónica industrial (2.3.5.4.)**

#### **Primer curso**

##### *Tecnología*

*Aparatos de medida.*—Instrumentos de hierro móvil. Instrumentos de cuadro móvil. Instrumentos térmicos. Voltímetros. Amperímetros. Watímetros. Ohmetros. Capacímetro. Instrumentos múltiples. Esquemas de principio.

*El Polímetro.*—Estudio completo de los diversos tipos de polímetros y sus posibilidades. Errores de medida. Estudio de los modelos comerciales y comparación de sus alcances.

*Aparatos de medida.*—El puente universal de medidas. Esquema fundamental de un puente de Wheatstone. Puente de Wien. Detectores de equilibrio.

*Aparatos de medida.*—El probador de válvulas. Principio fundamental y diversas pruebas que pueden realizarse. El probador de diodos y transistores. Probadores y analizadores de funciones. Utilización del osciloscopio para visualizar las curvas de las válvulas y transistores.

*Aparatos de medida.*—El voltímetro electrónico, fundamentos y esquema elemental. Voltímetro electrónico a válvulas. Voltímetro electrónico a transistores. Campos y sondas de medida. Utilización del voltímetro electrónico.

*Instrumentos digitales.*—Estudio del principio de funcionamiento de los instrumentos digitales. Esquema de bloque de un polímetro digital. Esquema de bloques de un frecuencímetro-contador, digital. Lámparas indicadoras y diodos LED.

*El tubo de rayos catódicos.*—Estudios del cañón electrónico. Funciones de cada uno de los electrodos del tubo RC. Sistema de enfoque del punto. Control del brillo. Deflexión electrostática. Tipos de fósforos de las pantallas.

*El osciloscopio.*—Circuitos de alimentación de tubo de rayos catódicos. Circuitos de barrido del punto, o base de tiempo. Circuitos de los amplificadores verticales. Sensibilidad y ancho de banda. Eje Z.

*Generadores senoidales.*—Generadores de alta frecuencia. Oscilador Hartley. Oscilador Colpitts. Oscilador de cristal.

*Generadores.*—Generadores de onda senoidal a RC. Estudio de las aplicaciones de los generadores de ondas senoidales en BF.

*Ondas no senoidales.*—Análisis de una onda cuadrada. Análisis de una onda diente de sierra. Onda trapezoidal. Onda triangular. Ondas amortiguadas, o de frente abrupto. Pulsos, tiempo y espacios de repetición.

*Técnicas de los pulsos.*—Respuesta de un circuito RC., a un pulso. Circuito integrador. Circuito diferenciador. Respuesta en un circuito LR. Respuesta en un circuito LCR. Líneas de retardo.

*Multivibradores.*—Multivibrador estable. Multivibrador monoestable. Multivibrador biestable. Estudio de los distintos tipos de multivibradores y diferencias entre ellos.

*Generadores de ondas.*—Generador de onda de diente de sierra con válvula de gas. Generador de diente de sierra con válvula de triodo. Generador de diente de sierra a transistores.

*Generadores.*—Generador de onda cuadrada. Armónicos de una onda cuadrada. Utilización de ondas cuadradas para analizar la respuesta de un amplificador.

*Amplificadores.*—Análisis de un circuito amplificador a transistores. Amplificadores en cascada. Amplificadores de corriente continua. Montaje Darlington.

*Amplificadores.*—Amplificadores de acoplo directo. Amplificadores de acoplo directo diferencial. Amplificadores con alta impedancia de entrada. Amplificadores diferenciales con salida asimétrica. Amplificadores diferenciales con salida simétrica.

*Inversores de fase.*—Inversión de fase a transformador. Necesidad del inversor de fase. Inversor de fase a válvula. Inversor de fase a transistores.

*Amplificadores.*—Amplificación de potencia con transistores, de salida simple. Amplificador en salida en contrafase clase A. Amplificador de salida en contrafase clase B. Estudio de un amplificador de salida en contrafase con transistores complementarios.

*Realimentación.*—Teoría de la realimentación, en los amplificadores. Realimentación de lazo abierto. Realimentación de lazo. Mejora de la respuesta en los amplificadores con realimentación negativa.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

Esquema de un voltímetro. Esquema de un amperímetro. Esquema de un ohmetro.

Esquema de un polímetro comercial.

Esquema fundamental de un puente de corriente continua con equilibrio por galvanómetro. Esquema de un puente de corriente alterna con equilibrio por detector.

Esquema de un transisdiómetro.

Esquema de un voltímetro electrónico a válvulas. Esquema de un voltímetro electrónico a transistores.

Aspecto externo de un polímetro digital y uno de aguja.

Esquema de corte de un cañón electrónico de un tubo de RC.

Corte completo de un tubo de rayos catódicos de deflexión electrostática.

Esquema de los tres circuitos fundamentales de osciladores de alta frecuencia: Hartley, Colpitts, Cristal.

Dibujo de una onda sinusoidal pura. Dibujo de una onda cuadrada y sus primeros cuatro armónicos. Dibujo de una onda diente de sierra y sus primeros cuatro armónicos.

Dibujo de una onda cuadrada y sus tres primeras armónicas impares. Dibujo de una onda diente de sierra, y sus tres armónicas seguidas.

Símbolo de una línea de retardo y sus equivalentes como línea de transmisiones.

Esquema correspondiente a un multivibrador estable y biestable.

Esquema de un relajador. Esquema de un generador de ondas diente de sierra a transistores.

Esquema de un generador de ondas cuadradas de laboratorio.

Esquema de un amplificador a transistores, de corriente continua.  
Esquema básico de un amplificador diferencial a transistores.  
Esquema de una etapa excitadora a transformador y válvulas.  
Esquema de una etapa de salida con transistores a transformador. Esquema de una etapa de salida con transistores complementarios.  
Pasar a limpio sobre escala logarítmica la respuesta en decibelios del amplificador ensayado con y sin realimentación.

### *Prácticas*

Conocimiento de los diversos tipos de sistemas de aparatos de medida. Prácticas de medida con instrumentos independientes. Comparación de medida con instrumentos múltiples.

Análisis y manejo de los polímetros y estudio de su esquema. Prácticas de mediciones en todos sus alcances. Montaje experimental de un polímetro de varias escalas.

Montaje experimental de un puente de Wien de corriente alterna. Prácticas de medición y comparación con el puente de laboratorio.

Reconocimiento y medida de los distintos tipos de válvulas y transistores más usuales. Montaje experimental de un probador de transistores. Visualización de las curvas de los transistores.

Montaje experimental de un voltímetro electrónico. Comparación de la precisión de las medidas con uno de laboratorio.

Prácticas de mediciones con polímetros digitales y comparación de su precisión con aparatos de aguja. Prácticas de mediciones con el frecuencímetro digital. Estudio completo de su funcionamiento y manejo.

Montaje experimental de un osciloscopio. Medidas en todos los puntos del circuito y comprobación de las tensiones de brillo y enfoque.

Con el osciloscopio experimental y con uno de laboratorio, comprobar los circuitos internos y la solución a los problemas de blindajes. Medir con señales calibradas la sensibilidad en los distintos pasos, y el ancho de banda de los amplificadores verticales.

Montaje de los tres circuitos básicos de osciladores de alta frecuencia y ajuste de las formas de onda senoidales.

Montaje experimental de un oscilador de baja frecuencia RC. ajuste con el osciloscopio de la forma de onda. Tabla de medidas.

Con osciloscopio y generador de funciones, visualizar y copiar las distintas formas de onda estudiadas en tecnología.

Visualizar en el osciloscopio y copiar las formas de onda en la salida de los circuitos RC-RL y LCR al aplicarles ondas pulsantes.

Montaje de mediciones de los multivibradores, estable, monoestable, y biestable. Visualización de ondas y trazado de las mismas.

Montaje experimental de un generador de diente de sierra con válvula de gas. Montaje de un generador de diente de sierra a transistores. Medidas y visualización y copia de las formas de onda.

Montaje experimental de un generador de ondas cuadradas. Visualización y trazado de las diferentes formas de onda en los distintos puntos del circuito.

Ensayos con un amplificador a transistores, medidas y curvas de respuesta. Montaje experimental de amplificadores en cascada y de corriente continua.

Montaje experimental de un amplificador diferencial con salida simétrica. Trazado de curvas y estudio de las corrientes circulantes.

Montaje experimental de un inversor de fase a transformador. Montaje experimental de un transistor como inversor de fase. Trazado de curvas de respuesta.

Montaje experimental de un amplificador a transistores en clase B, con transformador. Montaje experimental de un amplificador de salida con transistores complementarios. Curvas y medidas.

Con un amplificador experimental, realizar curvas de respuesta con o sin realimentación.

## Segundo curso

### *Tecnología*

*Resistencia.*—Resistencia de uso en electrónica industrial. Resistencia de coeficiente negativo NTC.—Resistencia de coeficiente positivo, PTC.—Resistencia dependiente del voltaje, VDR.—Aplicaciones principales de estos tipos de resistencias.

*Condensadores.*—Tipos de condensadores industriales. Condensadores de gran capacidad. Condensadores para corregir el factor de potencias. Sistemas de fabricación de los condensadores secos. Sistemas de fabricación de los condensadores electrolíticos.

*Inductancias.*—Inductancias con núcleo de hierro. Inductancias con núcleo saturable. Aplicaciones de una reactancia saturable como control de carga. El transformador de crestas. Aplicaciones.

*Válvulas electrónicas.*—Efecto termoiónico. Diodo. Triodo. Tetrodo. Pentodo. Válvulas múltiples. Características del triodo, resistencia interna, coeficiente de amplificación, pendiente o transconductancia. Ampliación de conocimientos sobre válvulas de vacío.

*Válvulas de gas.*—Descargas en los gases. Diodos de gas de cátodo frío. Diodos de gas de cátodo caliente. Válvula rectificadora de gas, o «Phanotron».

*El Tiratrón.*—Estudio de las características especiales del tiratrón. Potencial de ionización. Control de rejilla. El tiratrón como rectificador controlado. Mando horizontal y mando vertical.

*Semiconductores.*—Diodos de óxido de cobre y de selenio. Diodos de germanio. Diodos de silicio. Diodos detectores y diodos de potencia.

*Diodos Zener.*—Estudio del efecto zener. Comparación de sus características con los diodos de gas. Utilización del diodo zener, como estabilizador de tensiones.

*Transistores.*—Principio de funcionamiento. Factor de amplificación. Parámetros. Montajes fundamentales. Emisor común. Base común. Colector común.

*Transistores.*—Diversos tipos de transistores. Transistores de técnica Planar y Epitaxial. Transistores de aleación difusa. Transistor mesa. Transistor Unión. Aplicaciones principales de los distintos tipos.

*Fotosemiconductores.*—Principio de funcionamiento de los fotosemiconductores. El fotoiodo. El fototransistor. Célula de silicio. Detectores de infrarrojos.

*El Tiristor.*—Construcción interna. Características de un tiristor. Cebado y descebado. Límites de frecuencia. El tiristor de doble puerta.

*El Triac.*—Sistemas de fabricación y características principales. Cebado del triac, en los cuatro cuadrantes. Características de puerta.

*El Diac.*—Elementos de siparo para los tiristores y triac. Construcción de un diac. Conmutador unilateral. El transistor Uniunión UJT. El transistor uniunión programable, PUT.

*El Triac como interruptor.*—Mando del triac por circuitos integrados. Estudio de circuitos de corte de tensión de red, en el instante cero.

*Fotocélulas.*—Nociones sobre la teoría de la luz. Principio de funcionamiento de las fotocélulas. Sensibilidad. Espectro luminoso. Células fotomultiplicadoras.

*Circuitos integrados.*—Fundamentos y métodos de fabricación. Circuitos integrados monolíticos básicos. Crecimiento epitaxial. Máscaras. Difusión de impurezas.

*Circuitos integrados.*—Circuitos integrados monolíticos. Circuitos película delgada. Circuitos de película gruesa. Circuitos multiplaca

«Chps». Circuitos integrados híbridos. Formación de los elementos del circuito integrado.

*Circuitos integrados.*—El amplificador lineal. Características principales. El amplificador lineal de baja frecuencia. Aplicaciones.

*Circuitos integrados.*—Circuitos lógicos con resistencia y transistor. Puertas NI (NOR). Función lógica Y. Función lógica O. Función lógica NO. Función lógica NI. Función lógica ON. Tablas de la verdad.

### *Técnicas de expresión gráfica*

Dibujo real del aspecto externo de los distintos tipos de resistencias especiales NTC - PTC - VDR. Símbolos de las mismas.

Representación real técnica de los diversos tipos de condensadores.

Dibujo de una inductancia o choque de filtro. Distintas formas de conseguir el entrehierro en los núcleos magnéticos.

Dibujo de los zócalos de válvulas, americana, octal, loctal, transcontinental, europea, inglesa, rinlok, miniatura, noval, decal.

Representación del efecto de descarga y ionización de un gas y corte de un iodo de gas.

Esquema de un Tiratrón montado como rectificador de media onda. Aspecto externo de un Tiratrón.

Dibujo de representación real de un diodo de selenio y corte de uno de silicio y germanio.

Símbolo del diodo zener. Esquema fundamental de un estabilizador de tensión con diodo zener.

Representación del principio fundamental de un transistor. Esquema de los tres circuitos fundamentales de amplificación del transistor.

Corte de un transistor de aleación difusa. Corte de un transistor técnica plana.

Dibujo del aspecto externo de los fotodiodos, fototransistores y células de silicio.

Aspecto externo de un tiristor y un fototiristo. Corte de un tiristo de tuerca.

Símbolo del triac. Esquema de un triac con mando de puerta. Aspecto real de un triac.

Símbolo del triac. Esquema de un montaje regulador de luz con triac y diac.

Esquema de un mando sincrono de un triac con un circuito integrado.

Esquema de una célula fotoeléctrica en una cabeza de cine sonoro.

Dibujo del aspecto externo de los distintos tipos de circuitos integrados. Corte de las secuencias de fabricación de un circuito integrado monolítico.

Esquema interno y externo de un circuito integrado amplificador lineal.

Dibujar el esquema de principio de la puerta NI y los cuatro circuitos lógicos con los símbolos empleados en los circuitos lógicos.

### *Prácticas*

Trazar curvas de respuesta en un NTC, temperatura-resistencia. Trazar curvas de respuesta de una PTC, temperatura-resistencia. Trazar curvas de respuesta de una VDR.

Reconocimiento de todos los tipos de condensadores. Análisis y medición de un condensador. Repaso completo de los códigos de marcaje de los condensadores. Utilización del polímetro para la medida de condensadores utilizando la frecuencia de la red.

Curvas de comportamiento de un reactor saturable. Visualización de la forma de onda a través de una inductancia.

Trazado de la curva de un diodo de vacío. Trazado de la curva de un triodo. Manejo del probador de válvulas y reconocimiento visual de los tipos y zócalos más normalizados.

Montaje experimental de un rectificador de gas y determinar la caída de tensión, aplicando corriente continua. Trazar curvas y visualizar el comportamiento de un diodo de gas en corriente alterna.

Curvas del potencial de ionización de un Tiratrón para valores constantes de tensión de reja. Montaje de un rectificador experimental con tiratrones controlados por reja. Visualizar formas de onda.

Estudio del comportamiento de los diodos metálicos y de selenio. Pruebas del estado del diodo con el polímetro. Manejo del probador de diodos. Reconocimiento visual de los distintos tipos de diodos.

Montaje de un circuito experimental para el estudio de las características estáticas de un diodo zener. Comportamiento y visualización del diodo zener, en corriente alterna.

Montaje y estudio de los tres montajes fundamentales de amplificación de los transistores.

Ensayos y medidas con los diversos tipos de transistores. Manejo del polímetro y del Transisdiómetro, para localizar el estado y las conexiones de un transistor.

Reconocimiento visual de los tipos más corrientes de fotoconductores. Utilización de los catálogos comerciales y estudio de las características. Montaje experimental de un dispositivo con un fototransistor.

Determinar la corriente de fuga directa e inversa. Características de la puerta de un tiristor accionado por corriente continua. Parámetros y visualización de las curvas.

Trazar la característica de puerta de un triac. Visualizar y copiar las formas de onda de salida del triac, con distintas tensiones.

Montar el circuito de un triac gobernado por un diac. Trazar curvas de disparo y visualizar la forma de onda en el osciloscopio.

Montaje experimental de un triac gobernado por un circuito integrado. Trazado de curvas y formas de onda en los momentos de disparo.

Montaje experimental de una célula fotoeléctrica. Mediciones y curva de sensibilidad para distintos colores de luz.

Reconocimiento de los distintos tipos de circuitos integrados. Utilización de los catálogos comerciales y estudio de las distintas bases y sistemas de conexión de los circuitos integrados.

Estudio de las características de un circuito integrado en un entrenador. Montaje experimental de un amplificador de BF. con circuito integrado.

Montaje y estudio de un circuito integrado con puertas NI. Realizar los circuitos lógicos fundamentales y completar tablas de la verdad.

### Tercer curso

#### *Tecnología*

*Transformadores.*—Transformadores para fuentes de alimentación. Tipos de núcleos normalizados. Cálculo del transformador y del autotransformador. Cálculo práctico. Rendimiento. Cargas en los hilos. Hilos de cobre y aluminio. Rendimientos y pérdidas en el núcleo y en el devanado. Sistemas de fabricación. Máquinas utilizadas.

*Alimentadores.*—Alimentadores de red alterna a continua. Alimentadores sencillos para pequeños receptores. Alimentadores para receptores con tensión estabilizada. Estudio y esquema de un alimentador para receptor.

*Transformadores de corriente continua.*—Modificación de la corriente continua por medio de resistencias. Modificación de la corriente continua por medio de semiconductores. Transformador elevador de corriente continua. Transformador reductor de corriente continua. Estabilizadores de tensión e intensidad.

*Rectificadores.*—Estudio de los rectificadores en usos industriales. Rectificador de onda completa con transformador. Rectificador de onda completa en puesto.

*Rectificadores.*—Circuitos rectificadores trifásicos en estrella. Rectificadores trifásicos en puente. Estudio del factor de rizado.

*Rectificadores.*—Rectificadores controlados de tensión continua. Cargadores de baterías. Cargadores simples. Cargadores con fin de carga por tistor.

*Reguladores de tensión.*—Transformadores con salida constante y entrada variable. Transformadores reguladores con núcleo toroidal «Variac». Estabilizadores de tensión de red a núcleo saturable. Correctores de onda.

*Onduladores o convertidores.*—Teoría de los convertidores de corriente continua en alterna. Estudio de los convertidores con transistores. Convertidores con tiristores. Convertidores simétricos y asimétricos.

*Relés.*—Estudio de los relés. Necesidad de los relés electromecánicos. Sistemas de fabricación de los relés. Relés directos y relés de acción retardada. Relés polarizados.

*Control de potencia en corriente alterna.*—Control de potencia por ángulo de fase. Circuitos de control de potencia para motores universales. Control de los tiristores por lámpara de neón. Estudio de un circuito regulador para iluminación.

*Interruptores electrónicos.*—Utilización de los interruptores electrónicos en la industria. Interruptores intermitentes, de tiempo fijo. Interruptores electrónicos de relación tiempo-espacio variable.

*Interruptores electrónicos de corriente alterna.*—Interruptor electrónico de media onda. Interruptor electrónico de onda completa. Interruptor electrónico accionado por la luz.

*Temporizadores.*—Repaso de los circuitos RC. Principio fundamental de los temporizadores. Temporizador sencillo. Circuitos de temporizadores con relés. Circuitos temporizadores con triac.

*Captadores o Sensores.*—Captadores sensibles a la luz. Captadores sensibles al calor. Captadores de rayos infrarrojos. Captadores químicos. Captadores por deformación. Captadores inductivos.

*Aplicaciones electrónicas.*—Estudio de los sistemas de encendido de los motores de explosión. Sistema eléctrico clásico. Sistema electrónico por volante magnético. Sistema electrónico con tiristores.

*Alarmas.*—Alarmas eléctricas. Alarmas electrónicas. Estudio del tipo de alarma más adecuado para un fin determinado. Casa de campo. Oficina. Coche. Granja. Objetos y personas.

*Alarmas.*—Circuitos de alarmas con triacs. Circuito de control del nivel de agua. Alarma accionada por sonido. Alarma accionada por foco de luz. Alarma por infrarrojos.

*Alarmas.*—Estudio del proyecto de alarma electrónica por detector de presencia.

*Estroboscopia.*—Teoría del Estroboscopio. Forma de las señales. Generador de señales estroboscópicas. Aplicaciones.

*Mandos a distancia.*—Circuitos fundamentales de los mandos a distancia. Mando por rayo de luz. Mando por sonido. Mando por radiofrecuencia, modulada, por tonos. Mando por radiofrecuencia por secuencia de pulso. Mandos magnéticos por inducción electromagnética.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

Esquema de un transformador para una fuente de alimentación.

Dibujar el esquema de un alimentador de receptor con salida estabilizada.

Esquema de un transformador reductor de 12 a 9 voltios en corriente continua.

Esquema de un rectificador industrial para un equipo cinematográfico.

Esquema de un rectificador trifásico y un exafásico.

Esquema de un cargador de baterías tipo comercial. Aspecto externo.

Dibujar el esquema de un estabilizador de red, con filtro corrector de onda.

Esquema de un convertidor de corriente continua a corriente alterna, con transistores.

Aspecto real de un relé normal y un relé polarizado. Corte esquemático de un relé electromecánico.

Esquema de un regulador de potencia para un sistema de calefacción, con tiristores y mando por termistancia.

Esquema de un destellador para emergencias. Representación gráfica de una boya de aviso de carretera.

Aspecto externo de un interruptor crepuscular de uso en las redes de alumbrado.

Esquema de un Temporizador para uso de fotografía.

Corte de un captador magnético de desplazamientos.

Esquemas básicos de encendido de motores de explosión a volante magnético a batería y bobina y a tiristores.

Esquema de la instalación de una alarma eléctrica en una casa de campo.

Esquema funcional de la instalación de una alarma en un depósito de agua.

Plano del montaje de una alarma de presencia en una puerta.

Dibujo de un disco estroboscópico para la frecuencia de la red.

Plano de la instalación de un control de televisión, gobernado por foco de luz.

### *Prácticas*

Montaje de un transformador experimental y medidas sobre el mismo. Construcción de un pequeño transformador para un rectificador de 9 v.

Montaje experimental de un alimentador con salida estabilizada y propio para receptor de radio y «cassette».

Montaje experimental de transformador de corriente continua de 6 a 12 voltios.

Montaje de un rectificador de onda completa y estudio de sus características y formas de onda. Montaje de un rectificador en puente y estudio de sus características y formas de onda.

Montaje y estudio del comportamiento y formas de onda de un rectificador trifásico en estrella. Montaje y estudio del comportamiento de un rectificador trifásico en puente. Medida del factor de rizado y trazado de curvas.

Montaje y prácticas de un rectificador cargador de baterías, con dispositivo de fin de carga.

Pruebas de regulación con distintas cargas, de un regulador a tomas. Pruebas y trazado de curva de regulación con carga de un estabilizador de red. Visualización y trazado de las formas de onda con y sin corrector.

Montaje experimental de un convertidor para lámpara fluorescente. Montaje experimental de un convertidor de 12 voltios corriente continua a 300 voltios corriente continua.

Estudio dinámico de un relé. Prácticas con relés polarizados. Prácticas con relés de acción retardada magnéticamente. Visualización de las curvas de trabajo.

Montaje experimental de un regulador de velocidad para motores universales con tiristor y regulación por lámpara de neón.

Montaje experimental de un interruptor electrónico de frecuencia y relación marca-espacio variable. Visualización de los tiempos y formas de onda.

Montaje experimental de un interruptor crepuscular.

Montaje experimental de un temporizador con relés y con triac. Estudio del comportamiento y la precisión de cada uno.

Reconocimiento visual de los diversos tipos de captadores, sensibles a los medios eléctricos, físicos y mecánicos. Manejo de catálogos comerciales y estudio de las posibilidades de los captadores. Construcción de un Termopar de cobre-constantan y trazar curva de su respuesta a la temperatura.

Montaje del circuito de un sistema de encendido electrónico para motores de explosión. Visualizar las formas de onda de un encendido clásico por bobina y un electrónico.

Montaje de un circuito experimental para proteger la apertura de puertas y ventanas. Montaje de una alarma eléctrica para proteger un paso.

Montaje experimental de una alarma de control del nivel de líquidos. Montaje experimental de una alarma controlada por rayos infrarrojos

Montaje experimental de un detector de presencia por capacidad.

Montaje experimental de un estroboscopio. Utilización del osciloscopio para control de las señales. Montaje de un disco en el eje de un motor de velocidad regulable y control de la misma con un estroboscopio y contador digital.

Montaje experimental de un mando a distancia gobernado por un foco de luz.

## RAMA QUIMICA

### Especialidad: Análisis y procesos básicos (2.3.6.1.)

#### *Orientaciones metodológicas*

Intimamente ligados a las exposiciones teóricas deberán ir los componentes prácticos de cada asignatura, de tal modo que fluyan de una forma continua en la más perfecta simbiosis. De ninguna forma teórica y práctica pueden quedar disociadas; ello llevaría en el primer caso al aburrimiento y falta de interés por parte del alumno y en el segundo a un practicismo excesivamente manualizado para este importante nivel de enseñanza teórica.

Las prácticas a impartir en las programaciones expuestas no se detallan en listas aparte, ya que ello comporta múltiples inconvenientes, tales como:

1.º Dificultad del acopio de material, en muchos casos no didáctico y excesivamente caro.

2.º La posibilidad de dar cierta prioridad a algunas materias, según la comarca o región donde esté enclavada la escuela, empresas que la rodean y especialización del profesorado.

3.º Necesidad de una experiencia mínima de tres a cuatro años que permita poder seleccionar de forma conveniente el material práctico más adecuado, teniendo en cuenta factores decisivos como: utilidad, precios y prioridades.

La escuela en donde se verifiquen las enseñanzas de la rama química deberá mantener una íntima conexión a través del binomio profesor escuela-técnico empresa, para hacer de esta enseñanza una realidad constante de formación de profesionales químicos. También la posible enseñanza de conocimientos teórico-prácticos en la empresa, sobre todo de estos últimos, deberá sincronizarse de forma muy íntima con la escuela.

## CUESTIONARIOS

### Primer curso

#### QUÍMICA GENERAL

- Repaso y ampliación de la nomenclatura inorgánica y orgánica.
- Estructura atómica.
  - Partículas atómicas.
  - Diversas concepciones del átomo.
  - Capas electrónicas. Orbitas y orbitales de los electrones de los átomos.
  - Electrones de valencia.
- Estructura atómica.
  - Modelo atómico de Rutherford.
  - Modelo atómico de Bohr.

- Modelo atómico de Sommerfeld.
- Números cuánticos.
- Principio de la exclusión de Pauli.
- Idea general de mecánica cuántica.
- Iniciación a la química de los orbitales.
- Teoría del enlace químico.
  - Moléculas diatómicas: Enlace covalente. Polaridad del enlace. Moléculas homonucleares y heteronucleares.
  - Moléculas poliatómicas. Hibridación. Enlaces del carbono.
  - Algunos tipos de moléculas poliatómicas: Benceno, piridina, etc
  - Reactividad química: catiónica, aniónica y radicales libres.
  - Complejos de Werner y nomenclatura.
  - Compuestos cristalinos.
- Uniones entre átomos.
  - Concepto de molécula.
  - Uniones entre átomos: iónica, covalencia y coordinación.
  - Resonancia.
  - Introducción a la mecánica de Plank y ondulatoria.
- Química nuclear.
  - Radiactividad natural.
  - Leyes de Soddy.
  - Radiactividad artificial.
  - Idea general sobre reacciones nucleares.
  - Escisión y fusión nuclear.
  - Pilas atómicas.
- Oxidación y reducción.
  - Concepto de oxidante y reductor.
  - Número de oxidación de los elementos en un compuesto químico
  - Igualación de ecuaciones químicas de oxidación-reducción.

## QUÍMICA INORGÁNICA

### *No metales*

- Halógenos. Estados de oxidación. Oxidos. Oxiácidos y oxisales
- Anfígenos.
  - Estados de oxidación.
  - Oxidos, oxiácidos y oxisales.
  - Estudios del amoniaco y sus sales.
- Hidrácidos.
  - Características generales.
- Grupo del fósforo.
  - Estados de oxidación.
  - Oxidos, oxiácidos y oxisales.
- Grupo del carbono.
  - Estados de oxidación.
  - Oxidos, oxiácidos y oxisales.

### *Metales*

- Estado metálico.
- Metalurgia extractiva.
- Metales y aleaciones. Propiedades generales y mecánicas.
- Aleaciones base-hierro.
  - Diagrama hierro-carbono.
  - Tratamientos térmicos: templado, revenido y recocido.
- Aleaciones no férreas.

## QUÍMICA FÍSICA

- Estequiometría.  
Relaciones de masa en las reacciones químicas.  
Relaciones de volumen en las reacciones químicas.  
Atomo gramo y mol.  
Estado gaseoso. Relaciones de masa y volumen.  
Formas diversas de expresar la composición de mezclas.  
Densidad y peso específico.
- Estado gaseoso.  
Teoría cinética de los gases. Gases ideales.  
Energía cinética y velocidad de las moléculas.  
Disociación de gases.  
Mezclas gaseosas. Ley de Dalton y Amagat.  
Peso molecular medio de mezclas gaseosas.  
Gases reales. Ecuaciones modificadas.
- Disoluciones.  
Concentraciones molares, normales y molares.  
Mecánica de las disoluciones.  
Teorías de la ionización.  
El disolvente agua. Otros disolventes.
- Líquidos y presiones de vapor.  
Estado líquido.  
Vaporización y ebullición.  
Efecto de la temperatura sobre la presión de vapor.  
Propiedades del estado crítico. Condiciones reducidas.  
Presiones de vapor de los líquidos no miscibles.  
Presiones de vapor de las disoluciones. Leyes de Raoult.  
Aplicación a las disoluciones de solutos no volátiles. Regla de Duhring.  
Solubilidad de gases. Ley de Henry.
- Equilibrio químico.  
Reversibilidad de las reacciones. Equilibrio dinámico.  
Principio de Le Chatelier.  
Aplicaciones del principio anterior a diversos tipos de reacciones.  
Constante de equilibrio. Aplicaciones a disoluciones, reacciones entre gases, etc.  
Ionización del agua.  
Ácidos y bases débiles y fuertes.  
Hidrólisis.  
Indicadores.  
Producto de solubilidad.  
Formación de iones complejos.  
Velocidad de reacción y equilibrio. Catalizadores.  
Efecto de la presión y la temperatura sobre el equilibrio. Ejemplos diversos.
- Oxidación y reducción.  
Conceptos de oxidante y reductor.  
Igualación de ecuaciones químicas por el método del ión-electrón.  
Igualación de ecuaciones químicas por el método de grado de oxidación.  
Potenciales de oxidación-reducción. Serie electromotriz.

## TECNICAS DE LABORATORIO QUIMICO

- Generalidades.  
Unidades y conversión de las mismas. Análisis dimensional.  
Estudio de los materiales empleados en la industria química.  
Idea teórica muy general sobre las principales operaciones básicas: Movimiento de fluidos, destilación, evaporación, filtración, cristalización, molienta y tamizado, absorción, adsorción, extracción, humidificación, desecación, etc.

Ideas generales sobre los principales procesos químicos: Sulfonación, nitración, oxidación, halogenación, diazotación, etc.

Determinación de las principales constantes y propiedades químico-físicas tales como: Densidad, viscosidad, tensión superficial, puntos de fusión y ebullición, calores latentes, etc.

- Operaciones básicas en el laboratorio.
  - Molienda y tamizado.
  - Destilación-rectificación.
  - Extracción: diversos métodos.
  - Separaciones por adsorción y cromatografía.
  - Absorción.
  - Humidificación y secado.
- Trabajo a vacío en el laboratorio
  - Instalaciones de vacío.
  - Alto vacío.
  - Procesos de liofilización.
- Trabajo en el laboratorio a presiones superiores a la atmosférica.
  - Instalaciones de alta presión.
  - Reactores de presión superior a la atmosférica.
- Catálisis en el laboratorio.
- Instalaciones en el laboratorio de frío.
  - Montaje de las instalaciones de frío.
- Instalaciones de calentamiento en el laboratorio.
  - Hornos: sus diversos tipos.
  - Calefacción con gas.
  - Calefacción con vapor de agua.
  - Otros agentes de transmisión de calor.
- Depuración de aguas en el laboratorio.
  - Permutitas.
  - Intercambio iónico.
  - Destilación.
- Seguridad e higiene especial para el laboratorio químico.
- Análisis cualitativo en química inorgánica.
  - Términos empleados en análisis cualitativo.
  - Métodos y limitaciones del análisis cualitativo.
  - Repaso de conceptos básicos en análisis cualitativo. Equilibrios, producto de solubilidad, soluciones reguladoras, hidrólisis, etc.
  - Toma de muestras y material a utilizar en análisis químico cualitativo.
- Iones metálicos.
  - Clasificación analítica de los cationes.
  - Reacciones características de los cationes.
  - Esquema para el análisis de iones metálicos.
  - Análisis sistemático de una sustancia simple.
- Ácidos o Aniones.
  - Clasificación analítica de los aniones.
  - Reacciones e incompatibilidades características de los aniones.
  - Investigación sistemática de aniones.

#### TECNICAS DE EXPRESION GRAFICA

- Repaso de los conocimientos adquiridos en cursos anteriores.
  - Rotulación.
  - Normalización.
  - Problemas geométricos.
  - Reproducción y archivado de planes, etc.
- Proyección diédrica, su aplicación al dibujo industrial.
  - Visualización.
  - Secciones y líneas de rotura.
  - Representaciones convencionales.

- Acotación.  
Normas fundamentales de acotación.  
Acotación para el ajuste o montaje de aparatos químicos.  
Números normales.  
Acotación de tolerancias de medida, forma y posición.
- Representación normalizada de:  
Uniones soldadas. Ejercicios de representación de tubos y calderas.  
Signos de calidades superficiales.  
Elementos de unión: tornillos, pasadores, clavetas, etc.  
Elementos de transmisión del movimiento: acoplamientos, poleas, engranajes, cojinetes, etc.  
Instalaciones de tuberías y sus accesorios: válvulas, bridas, etc.

## Segundo curso

### QUÍMICA ORGÁNICA

- Introducción a la química orgánica.  
El átomo de carbono.  
Metano y teoría de la estructura.  
Cadenas carbonadas.  
Anillos carbonados.  
Morfología de los compuestos de cadenas y cíclicos.  
Energía y estructura molecular.  
Enlaces dobles y triples.  
¿Cómo y por qué reaccionan las moléculas?  
Valencias parciales a resonancias.  
Anillo bencénico.  
Estereoquímica e isomería.  
Clasificación de los compuestos del carbono.  
Ideas generales sobre: Heterociclos, terpenos, proteínas, hidratos de carbono, colorantes, vitaminas y hormonas, macromoléculas.
- Características generales de los compuestos orgánicos.  
Átomo de carbono tetraédrico.  
Estructura electrónica y los enlaces sencillo, doble, triple, conjugado benceno, etc.  
Isomería y disposición espacial.
- Compuestos órgano-hidrogenados.  
Estructura electrónica y reaccionabilidad de sus funciones.  
Hidrocarburos acíclicos.  
Hidrocarburos cíclicos.
- Compuestos órgano-oxigenados.  
Estructura electrónica y reaccionabilidad de sus funciones.  
Hidroxilo, éter, carbonilo, carboxilo y éster.
- Compuestos órgano-nitrogenados y sulfurados.  
Estructura electrónica y reaccionabilidad de sus funciones.  
Función amino, amido, nitrilo y nitro.  
Idea general de los compuestos de azufre.

### QUÍMICA FÍSICA

- Electroquímica  
Energía eléctrica en los procesos químicos.  
Pilas eléctricas.  
Potenciales de los electrodos. Ecuación de Nernst.  
Electrodos de referencia.  
F.E.M. de una pila y constante de equilibrio.  
Electrólisis.  
Determinación electrométrica del PH.  
Aplicaciones de las pilas: Volta, Daniell, Leclanché.  
Aplicaciones de los acumuladores de plomo y Nife.

- Aplicaciones de la electrólisis a los baños galvánicos: niquelado, cincado, cromado, dorado, etc.
- Termofísica.
  - Calor, trabajo y energía interna.
  - Primer principio de la Termodinámica. Consecuencias.
  - Entalpía. Cálculo de entalpías.
  - Capacidad calorífica. Su variación con la presión y la temperatura.
  - Calor latente de fusión.
  - Calor latente de vaporización. Regla de Trouton.
  - Segundo principio de la Termodinámica. Entropía.
  - Entropía y tercer principio de la Termodinámica.
  - Energía libre y equilibrio químico.
  - Interpretación molecular de la entropía, energía libre y equilibrio químico.
  - Termoquímica.
  - Calor de reacción.
  - Calor de formación.
  - Calor de combustión.
  - Energía de enlace.
  - Calor de solución.
  - Diagramas entalpía-concentración.
  - Efecto de la presión sobre el calor de reacción.
  - Efecto de la temperatura sobre el calor de reacción. Ecuación de Kirchhoff.
  - Reacciones adiabáticas.

#### TÉCNICAS DE LABORATORIO QUÍMICO

- Microanálisis.
- Análisis cualitativo en Química orgánica.
  - Determinación de las constantes físicas: Fusión, cristalización, sublimación, ebullición, micropuntos de ebullición, rotación específica, peso molecular.
  - Análisis previo. Determinación de nitrógeno, azufre y halógenos.
  - Clasificación de los compuestos orgánicos según su solubilidad.
  - Reacciones típicas de clasificación de hidrocarburos, derivados halogenados, compuestos oxigenados, nitrogenados, etc.
  - Separación de mezclas de compuestos orgánicos:
    - a) Separación de mezcla insoluble en agua.
    - b) Separación de mezcla soluble en agua.
  - Selección y preparación de derivados para completar la total identificación de un compuesto orgánico.
  - Nociones elementales de identificación de compuestos orgánicos por medio del análisis instrumental: Infrarrojo, espectrometría de masas, resonancia magnética nuclear.
- Técnicas de muestreo aplicadas al análisis químico. Evaluación de resultados.
- Calibrado de material aforado, graduado.
- Repaso de conceptos elementales para análisis cuantitativo.
  - Unidades de peso y concentración.
  - Soluciones.
  - Relaciones estequiométricas.
  - Equilibrios químicos, producto de solubilidad, soluciones reguladoras. PH, precipitación.
- Análisis volumétrico.
  - Alcalimetrías-acidimetrías. Indicadores.
  - Volumetrías de precipitación. Indicadores.
  - Volumetrías de formación de complejos. Indicadores.
  - Volumetrías de oxidación-reducción. Indicadores.

- Complexometría. Indicadores.
- Valoraciones en medios no acuosos. Indicadores.
- Análisis gravimétrico.
- Clasificación de los métodos gravimétricos.
- Cálculos en análisis gravimétrico.
- Técnicas y aparatos empleados en el análisis gravimétrico.
- Pureza y tamaño de las partículas de los precipitados.
- Aplicaciones del análisis gravimétrico.
- Análisis de sustancias y minerales reales.
- Introducción al análisis metalográfico.
- Introducción al análisis bromatológico y farmacéutico.
- Bibliografía en química analítica.
- El «Análisis instrumental» en química analítica cuantitativa.

### TECNICAS DE EXPRESION GRAFICA

- Designación abreviada y normalizada de materiales.
- Dibujo de conjuntos y despiece de los mismos.
- Dibujo de perspectivas.
- Fundamento de axonométrico, caballera y cónico.
- La perspectiva axonométrica aplicada a las instalaciones químicas.
- Diagramas de ejes cartesianos, triangulares, logarítmicos, polares, etc.
- Abacos y nomogramas.
- Dibujo a mano alzada, con posterior delineación, de los utensilios más comunes en los laboratorios: probetas, pipetas, vasos de precipitado, matraces, cápsulas, etc.
- Dibujo esquemático de diverso instrumental utilizado en los laboratorios: potenciómetros, espectrómetros, cromatógrafos, vitrinas de gases, bidestiladores de agua, agitadores, etc.

### Tercer curso

#### QUÍMICA DE LOS PROCESOS QUÍMICOS

- Balances de materia en las reacciones químicas.
- Procesos continuos.
- Procesos discontinuos.
- El aire como materia prima
- Separación de los componentes del aire: método de Linde y de Claude.
- Aprovechamiento del nitrógeno del aire para la fabricación de amoníaco y monóxido de nitrógeno. Síntesis del ácido nítrico.
- Ozonización de oxígeno del aire.
- El agua como materia prima
- Dureza de un agua. Su determinación.
- Purificación del agua: métodos físicos, fisicoquímicos y químicos.
- Obtención de hidrógeno por descomposición del agua.
- Electrólisis del agua.
- El agua del mar como materia prima.
- Separación de sales del agua del mar.
- Industrias derivadas de dichas sales.
- Electrólisis del cloruro sódico.
- Sodio e industrias derivadas.
- Cloro y sosa cáustica.
- Obtención del ácido clorhídrico, hipocloritos y cloratos.
- Obtención del carbonato sódico.
- Obtención del bromo.
- Obtención del hidróxido magnésico.

- Las rocas como materias primas.  
Degradación de los feldespatos y la sílice.  
Fabricación del vidrio.  
Productos de sílice-alúmina.  
Industria cerámica.  
Obtención de la alúmina a partir de las arcillas.
- Las arcillas, las calizas y los yesos como materias primas.  
Cal viva.  
Industria del cemento.  
Los yesos en la industria de la construcción.
- El azufre y los sulfuros como materia prima.  
Obtención del anhídrido sulfuroso y del ácido sulfúrico.  
Fabricación del sulfato amónico y de los superfosfatos.  
Industria de los abonos.
- El carbón como materia prima.  
El carbón como combustible. Análisis de combustibles, potencia calorífica, etc.  
El carbón como materia prima química. Gasificación.  
Síntesis diversas a partir del monóxido de carbono.  
Hidrogenación del carbón.  
Destilación del carbón a altas y bajas temperaturas: aprovechamiento de sus productos.  
Otras industrias derivadas del carbón: obtención de carburo cálcico y cianamida.  
Obtención del acetileno. El acetileno como punto de partida de diversas síntesis.
- El petróleo como materia prima.  
El petróleo como combustible: su aplicación a motores de explosión y como agente energético.  
El petróleo cabecera de síntesis químicas: cracking térmico y catalítico.  
Obtención de productos acíclicos y cíclicos a partir del petróleo.  
La gran industria del plástico.
- Los minerales metálicos como materias primas.  
Productos férricos y no férricos.
- Los vegetales como materia prima.  
Química de la celulosa y papel.  
Industria de los hidratos de carbono.  
Industria de los aceites y grasas. Jabones y detergentes.  
Industria de los alimentos. Conservación de estos últimos.  
Aprovechamiento de residuos agrícolas.
- Química de los colorantes.
- Química farmacéutica y cosmética.
- El reactor en el proceso químico.  
Generalidades de cinética química.  
Reactor discontinuo.  
Reactor tipo tanque agitado continuo.  
Reactor tubular. Tipos de enfriamiento y calentamiento.  
Los reactores en la catálisis química.  
Reactores en lechos fluidizados.

#### INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL

- Generalidades de instrumentación industrial.  
Variables más empleadas en la medición.  
Características fundamentales de la medición.  
Instrumentos de medida.
- Medida de presión.  
Diversos tipos de aparatos de sobrepresión y vacío.  
Manorreductores.  
Transmisores de presión; neumáticos, eléctricos y electrónicos.

- Medida de temperatura.  
Termómetros: de bulbo lleno de líquido, gas o vapor; termopares, resistencias, radiación, etc.  
Transmisiones de temperatura: neumáticos y electrónicos.  
Válvulas termostáticas.
- Medida de caudal.  
Tubo Pitot, Venturi, Dael, placa de orificio tobera, etc.  
Medidor de área variable: rotámetro.  
Transmisores de caudal: neumáticos, célula de presión diferencial y electrónicos.
- Medida de nivel de líquidos y sólidos en depósitos.  
Medidores de nivel líquidos: flotador, basado en la presión hidrostática, caja de diafragma, burbujeo de aire, indicadores de electrodo y medidores de radiación.  
Medidores de nivel de sólidos: de paleta rotatoria, de diafragma y de radiación.
- Medida de la humedad.  
Gases: Psicómetro, higrómetro eléctrico, de cabello, de punto de rocío, etcétera.  
Sólidos y líquidos.
- Regulación. Generalidades: punto de consigna, punto de control, offset, desviación, carga, tiempo de reacción y tiempo muerto de transporte.  
Regulación de dos posiciones.  
Regulación fluctuante.  
Regulación proporcional.  
Acción integral o reajuste.  
Acción derivativa.  
Regulador Pid.
- Aparatos de regulación.  
Autorreguladores de presión, temperatura y flujo.  
Reguladores de válvulas: diversos tipos.  
Reguladores neumáticos.  
Reguladores eléctricos.  
Reguladores de proporción.  
Reguladores de programa.  
Finales de control.
- Características de los elementos de regulación.  
Tipos de válvulas.  
Elementos eléctricos de final de control.  
Elementos motores: diafragma, cilindro, solenoide, eléctricos, etc.
- Transmisión de la información.  
Hidráulica.  
Neumática.  
Magnética.  
Eléctrica.  
Electrónica.  
Otros tipos de transmisión de información: puente de Wheatstone, inducción, motores autosíncronos, por transformador diferencial, etc.
- Teoría sobre servomecanismos en general

#### ANÁLISIS INSTRUMENTAL

- Conocimientos previos de electricidad y electrónica.
- Introducción al análisis instrumental.
- Potenciometría.
- Polarografía y voltimetría.
- Valoraciones amperométricas y voltamétricas
- Electrogravimetría. Columbimetría.
- Conductimetría.
- Técnicas electroforésicas.

- Microscopia óptica y electrónica.
- Refractometría.
- Polarimetría.
- Análisis espectral.  
Métodos basados en la absorción de la luz: Colorimetría-espectrofotometría, ultravioleta, infrarrojos, resonancia magnético nuclear, Raman, fluorimetría y nefelometría, urbidimetría.  
Espectrofotometría de emisión: fotometría de llama, absorción atómica.
- Métodos diversos:  
Cromatografía.  
Análisis por absorción y difracción de Rayos X.  
Espectrometría de masas.  
Utilización analítica de la radiactividad.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

- Representaciones simbólicas de: Instalaciones con tuberías, aparatos químicos, automatismos y servomecanismos, instrumentación y control e instalaciones térmicas.
- Esquemas eléctricos: clases de esquemas. Esquemas de actuación manual y automática de circuitos eléctricos. Aplicaciones más usuales en la especialidad. Esquemas de instalaciones en motores, bombas, compresores, etc.
- Nociones elementales sobre esquemas electrónicos. Representación normalizada.
- Diagramas de flujo en la industria química.
- Iniciación al maquetaje.  
El maquetaje en instalaciones químicas. Su relación con los diagramas de flujo.  
Paso del dibujo a la maqueta y viceversa.
- Oficina Técnica.  
Gráficos de procesos de trabajo.  
Planes de montaje. Normas de entretenimiento y conservación de instalaciones.  
Normas de plegado y archivado de planes.

### RAMA TEXTIL

#### Especialidad en hilatura (2.3.7.1.)

##### Primer curso

##### *Tecnología*

- Hilatura: su objeto.
- Resumen histórico de la hilatura. Hilatura a mano y semiautomática
- Numeración de los hilos y mechas.
- Numeración de los hilos retorcidos.
- Relación entre el número y el diámetro de un hilo.

##### *Apertura y batanado*

- Importancia de las mezclas.
- Abridoras de balas.
- Cuartos de mezclas.
- Pinzadoras.
- Mezcladores automáticos.

- Cargadoras automáticas.
- Cargadoras pesadoras.
- Limpiadoras batidoras.
- Abridoras verticales, horizontales, Ventifloo. Estudio comparativo de ellas.
- Batanado: su objeto. Tipos de batanes.
- Reguladores: sus clases.
- Organo batidor. Regulación de la devanadora.
- Rejilla. Calandra.
- Tambores de aspiración.
- Contadores de longitud.
- Mecanismos de presión: Sus clases.
- Producción. Esquema de las transmisiones de un batán.
- Modernas instalaciones de mezcla y batido.

#### *Cardado*

- Cardado: su objeto. Acciones entre los órganos recubiertos de puntas.
- Intensidad de cardado.
- Carda de chapones. Descripción general.
- Alimentación.
- Tomador.
- Gran tambor.
- Chapones.
- Llevador y serreta.
- Condensador y aparato plegador.
- Producciones recomendadas según los tipos de fibras.
- Esmerilado de las guarniciones.
- Desborrado de los órganos cardantes.
- Desperdicios y limpieza de las cardas.
- Últimas tendencias en el cardado. Cardpen. Cross-Roll. Ingolstad.
- Regulación de la cinta. Graff-Optima. Ingolstad. Uster Card Control Tex Control.
- Alimentación directa.
- Cardas para fibras químicas: mixta, cilindros. Doble cardado.

#### *Peinado*

- Máquinas utilizadas en la preparación del peinado.
- Peinadoras utilizadas en la hilatura del algodón.
- Peinadora Heilmann: descripción y funcionamiento.
- Alimentación. Pinza. Peine circular. Peine rectilíneo. Cilindro de presión. Cilindro de retroceso. Organos de salida de la cinta.
- Peinadora Nasmith: descripción y funcionamiento.
- Peinadora Nasmith: modificada.
- Peinadoras: Noble, Holden-Lister.
- Defectos.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

- Dibujos esquemáticos de las máquinas más importantes empleadas en la preparación de la fibra: abridoras, limpiadoras, etc. Nomenclatura y estudio según el proceso de trabajo.
- Dibujos esquemáticos de las máquinas más importantes empleadas en la preparación de la fibra: batán.
- Croquis acotados y dibujos a escala de piezas y órganos de mayor interés de las máquinas anteriores.
- Diseños de los distintos tipos de cardas. Croquis acotados de las piezas y mecanismos más importantes, desarrollo de los mismos a escala.

- Diseño de los distintos tipos de peinadoras. Croquis acotados de las piezas y mecanismos más importantes. Desarrollo de los mismos a escala.
- Croquis acotados de piezas y mecanismos de más frecuentes averías, de las máquinas más importantes empleadas en las operaciones de apertura y limpieza, cardado y peinado.
- Levantamiento de planos de las distintas secciones de la parte de apertura, cardado y peinado de una fábrica de hilados.

#### *Prácticas*

- Ensayos sobre materia: Longitud de fibra, finura, madurez, resistencia, aspecto, color, grado. Determinación de desperdicios. Clasificación comercial. Funcionamiento de los aparatos a emplear en estas prácticas.
- Ensayos sobre hilos y estudios intermedios de hilatura. Regularidad, número, torsión, resistencia, media, mediana, moda, desviación típica, coeficiente de variación. Clasificación de calidades.
- Conocimiento teórico de los aparatos modernos de control empleados industrialmente para las pruebas citadas en los dos apartados anteriores.
- Ejercicios y problemas prácticos de cálculos de constantes de transmisión.
- Comprobación de velocidades con tacómetros de contacto y estroboscopios.
- Ajuste y cuidado de las máquinas de apertura, limpieza y batido.
- Ajuste y cuidado de las máquinas de cardado.
- Ajuste y cuidado de las peinadoras.
- Esquema de las transmisiones de un batán.
- Esquema de las transmisiones de una carda y sus correspondientes cálculos.

### **Segundo curso**

#### *Tecnología*

- Estirado y doblado.
- Presiones y ecartamientos.
- Manuales: descripción y funcionamiento.
- Paros automáticos. Sistemas empleados en los mismos.
- Contadores de longitud.
- Manuales autorreguladores: su necesidad.

#### *Mechera*

- Formación de la mecha con torsión.
- Mecheras: descripción y funcionamiento.
- Tren estirador. Encartamientos y presiones. Arañas.
- Movimientos constantes y variables.
- Mecanismo diferencial. Diferenciales más utilizados en las mecheras.
- Mecanismo de báscula.
- Bobinas: estudio de su conicidad.
- Rodilleras. Arañero.
- Pares automáticos.

#### *Hilatura*

- Hilatura intermitente y continua.
- Selfactina: descripción general de su funcionamiento.
- Continuas de hilar: sus diferentes tipos.
- Continua de anillos: órganos operadores.
- Husos. Guía hilos. Fileta. Sopladores.
- Forma de la husada.

- Movimientos del balancé. Perfil del excéntrico.
- Aros y cursores.
- Dispositivos para disminuir la tensión del hilo.
- Grandes estirajes. Principales sistemas utilizados en las continuas de hilar. Estirajes previos.
- Modernización de las continuas. Saca mudadas automático.
- Hilatura OPEN - END.
- Doblado: su objeto y máquinas empleadas.
- Retorcido: Continuas de anillos, doble torsión y dos etapas.
- Bobinado: su objeto.
- Bobinadoras automáticas.
- Purgado: su objeto. Clases de purgadores.
- Chamuscado: procedimientos empleados.
- Devanado y aspeado.
- Empaquetado.

#### *Fantasia*

- Clases de fantasías. Tipos más corrientes y materias empleadas.
- Características generales de las continuas empleadas.
- Torsiones empleadas y operaciones de ligado.
- Procedimientos de obtención de: Serreta, baguilla, nudos redondos, nudos gata, gatas «Shantung», grumos.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

##### *Dibujo hilatura II*

- Dibujos esquemáticos de las máquinas más importantes empleadas en la preparación para el hilado: mazuares, mecheras, etc.
- Dibujos esquemáticos de las máquinas más importantes empleadas en la hilatura definitiva de las fibras: continuas, selfactinas, etc. Nomenclatura y estudio según el proceso de trabajo.
- Croquis acotados y dibujo a escala de piezas y órganos de mayor interés de las máquinas anteriores.
- Esquema de máquinas auxiliares de la hilatura: Dobladoras, retorcedoras, texturadoras, etc. Croquis acotados de las piezas y mecanismos más importantes y desarrollo de los mismos a escala.
- Croquis acotados de piezas y mecanismos de más frecuentes averías, de las máquinas más importantes empleadas en las operaciones de preparación e hilatura definitiva.
- Levantamiento de planos de las distintas secciones de la parte de preparación e hilatura de una fábrica de hilados.

##### *Prácticas*

- Comprobación de aportamientos en preparación, según los distintos sistemas de presión.
- Ajuste del plegado en mecheras.
- Ajuste y cuidados de las máquinas en preparación previa a la hilatura propiamente dichas (manuales, gills, mecheras, etc.)
- Estudio de las máquinas de hilar.
- Instalaciones auxiliares de limpieza que precisan las modernas máquinas de hilar y torcer, su gran producción, como consecuencia de la gran velocidad de sus órganos (aspiración de la fibra, sopladores, aspiradores móviles, etc.)
- Cálculos de producción en máquinas de hilas y retorcer.
- Defectos que pueden presentarse en las máquinas de hilar y torcer. Corrección de los mismos.
- Estudio del plegado en las máquinas de hilar y torcer.
- Sistemas de aspectos. Estudio de la máquina de aspear.

- Estudio de los distintos tipos de bobinadoras. Tensión del hilo. Anudado.
- Distintos tipos de plegado: cilíndrico, cónico, duro, blando, etc.
- Estudio de los cuidados preventivos que precisan las máquinas de una hilatura.
- Estudio de los cuidados preventivos que precisan las distintas secciones.

### Tercer curso

#### *Tecnología*

- Proceso de hilatura del algodón cardado.
- Proceso de hilatura del algodón peinado.
- Proceso de hilatura de los desperdicios de algodón.
  - Máquinas empleadas.
  - Proceso de elaboración del algodón hidrófilo. Máquinas.
- Proceso de hilatura de lana cardada.
  - Abridoras. Cargadoras automáticas. Carbonizado. Desmotado. Ensimaje.
  - Carda de cilindros. Divisores de vela.
  - Selfactinas para lana cardada.
  - Continuas de lana cardada. Reductores de tensión.
- Proceso de hilatura de lana peinada.
  - Abridoras. Desmotadores aplicados a las cardas.
  - Preparación: gills. Gill-box, gil intersecting, gill o.p.s.
  - Peinado de lana. Peinadora rectilínea. Peinadora circular.
  - Desengrasado: alisadora. Secado.
  - Sistema de preparación francés.
  - Sistema de preparación inglés.
  - Hilatura. Continuas empleadas. Sistemas de estiraje utilizados.
- Proceso de hilatura del semi-estambre.
- Proceso de hilatura de lana regenerada y pelos.
- Proceso de hilatura de seda y sus desperdicios.
- Proceso de hilatura de las fibras vegetales largas y duras.
- Procesos de hilatura de las fibras artificiales, sintéticas y sus mezclas.
- Procedimientos de corte y mezcla.
- Hilos texturados: Estructura y parámetros más importantes.
- Procedimientos de texturización.
- Hilos voluminosos.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

- Abacos y diagramas de la producción nacional y mundial de las distintas fibras naturales y sintéticas.
- Abacos y diagramas de las producciones nacional y mundial de hilados de los distintos tipos de fibras.
- Dibujo de una planta destinada a la producción de hilos de algodón cardado, de algodón peinado y de desperdicios del mismo.
- Dibujo de plantas destinadas a la obtención de lana cardada, estambre y semiestambre.
- Dibujo de una instalación industrial dedicada a la obtención de hilados de fibras artificiales y sintéticas.
- Dibujo del proceso de una instalación destinada a la obtención de hilos mezcla de fibras naturales con artificiales o sintéticas.
- Dibujo de los distintos procesos de texturización.
- Oficina técnica: Presupuestos y nomenclatura. Gráficos de procesos de trabajo. Planos de orientación para el montaje. Normas de plegado y archivo de planos.

## Prácticas

- Control de calidad. Generalidades. Aplicación práctica en todas las secciones de una hilatura.
- Distribución del personal. Cargos de trabajo.
- Precauciones a tomar en una hilatura con respecto a la seguridad e higiene del trabajo.
- Idea para la organización de los distintos puestos de trabajo.
- Cálculos y esquemas de máquinas utilizadas en los procesos de algodón cardado, peinado y desperdicios.
- Cálculos y esquemas de las máquinas utilizadas en los procesos de lana cardada, estambre y semiestambre.
- Cálculos y esquemas de las máquinas empleadas en los procesos de fibras vegetales.
- Cálculos y esquemas de las máquinas empleadas en los procesos de fibras artificiales y sintéticas.
- Cálculos y esquemas de las máquinas empleadas en el texturado.

## Especialidad en tejidos (2.3.7.2.)

### Primer curso

#### *Tecnología*

- Preparación del tisaje:

Bobinado: su objeto. Tipos de plegado: cónico, cilíndrico, blando, duro, etcétera. Tipos de bobinadoras: esquemas y funcionamiento de ellas. Cálculo de producción.

Canillado: su objeto. Tipos de canillas. Tipos de canilleras, esquemas y funcionamiento de ellas. Cálculos de producción.

Urdido: su objeto. Tipos de urdidores y empleo de cada uno de ellos.

Tipos de filetas y empleo de cada una de ellas. Esquemas de las mismas. Estudio de las tensiones y velocidades a emplear en el urdido. Mecanismos automáticos de paro y señalización por roturas de hilo. Cálculos de urdido: en el caso de urdidores rápidos, con urdimbre a un solo color. En el caso de urdidores a fajas con urdimbre de colores y centrado de muestras.

Encolado: su objeto. Tipos de encoladoras: sus esquemas y funcionamiento. Colas: su composición y forma de alterarlas. Razonamiento del empleo de cada uno de sus ingredientes. Esquemas de instalaciones de encolado.

Anudado y pasado: estudio del procedimiento manual del anudado de urdimbres y pasado por el peine. Estudio de los procedimientos semi-automáticos y automáticos.

Laminillas, lisos y peine, estudio de los mismos según el artículo en que se utilicen.

Organización y cálculos de producción en la preparación del tisaje.

#### *Tisaje.*

Esquema simple del telar mecánico y descripción funcional del mismo. Enumeración y descripción simple de los órganos y mecanismos que se han ido agregando al telar mecánico hasta convertirlos en automáticos.

Plegadores de urdimbre y de tejido: su objeto. Estudio de la tensión de la urdimbre. Mecanismos para obtenerla: desarrolladores de urdimbre y arrolladores de tejido.

Calada: su objeto. Tipos de calada. Lizos y mallas. Mecanismos para los mismos: excéntricos, maquinillas y máquinas tipo Jacquard. Lanzadera: su objeto y diferentes tipos.

Batán: su objeto. Forma de darles movimiento. Estudio del movimiento conjunto del batán y lanzadera.

Picada: su objeto. Mecanismos para producir la picada.

Templazos: su objeto. Descripción de los diversos tipos y sus empleos  
Automatismos. Descripción del funcionamiento de:

- Mecanismo de cambio de cajones, a uno o a los dos lados del telar.
- Mecanismo de cambio automático de canillas.
- Mecanismo de cambio automático de lanzaderas.
- Mecanismo para urdimbres.
- Mecanismos para tramas centrales y laterales.
- Mecanismos de falsos orillos y de tijeras de recortar orillos.  
Telares sin lanzadera. Ventajas e inconvenientes respecto a los telares.  
Principales patentes de telares sin lanzadera.  
Organización de puestos de trabajo y cálculo de fabricación y producción en tisaje.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

- Dibujos esquemáticos del telar mecánico convencional, así como de sus principales mecanismos.
- Esquemas de máquina de tejer sin lanzadera.
- Esquemas de telares circulares.
- Esquemas y croquis acotados de distintos tipos de lanzaderas.
- Croquis acotados y desarrollo a escala de piezas y órganos importantes del telar mecánico. Esquemas generales. Nomenclatura.
- Levantamiento de planos de las distintas secciones de una fábrica de tejidos.
- Oficina técnica: Presupuestos y nomenclatura. Gráficos de procesos de trabajo. Planes de orientación para el montaje. Normas de plegado y archivo de planos.

#### *Prácticas*

- Prácticas de bobinadora y obtención de los conos según los distintos tipos de máquina.
- Preparación de una fileta para efectuar el urdido de una muestra. Pasando los hilos por el peine del urdidor. Funcionamiento y conducción del urdidor de que disponga la escuela.
- Cálculo para urdir fajas de una densidad determinada. Centrado de la muestra.
- Funcionamiento y conducción de canilleras automáticas, colocación de canillas en la lanzadera.
- Prácticas de anudado de los hilos: en el banco de anudar, en el urdidor, en la canillera y en el telar.
- Prácticas de pasado de los hilos por los lizos, peine y para urdimbres.
- Colocación de los lizos en el telar. Nivelación de la calada. Diferentes tipos de caladas.
- Prácticas de puesta en marcha del telar.

### **Segundo curso**

#### *Tecnología*

- Estudio de los ligamentos simples.
  - Estudio de los ligamentos compuestos:
- Derivados de los simples:
- Por aplicación de bases de evoluciones, transposiciones y permutaciones.
  - Por evolución de grupos de hilos siguiendo leyes de ligamentos simples.
  - Estudio de los efectos de colorido, por urdimbre y por trama, o bien ambos, aplicados a ligamentos simples y compuestos.
  - Estudio de los ligamentos radiados: sus clases.
  - Estudio de los ligamentos esfumados.
  - Estudio de los ligamentos listados.
  - Estudio de los ligamentos a cuadros.

- Estudio de los ligamentos con relieve.
- Estudio de los ligamentos a capricho.
- Estudio de los ligamentos de curso grande.
- Remetido, sus diferentes órdenes y determinación del número de lizos que requiere el tisaje de un ligamento.
- Picado de un ligamento conociendo el remetido. Manera de picar los dibujos en el telar en los diferentes casos que pueden presentarse.
- Tejidos múltiples:
  - Tejas a dos caras: por urdimbre y por trama. Aplicaciones de las mismas: telas forro, efectos de perdido, etc. Cambios en las telas a dos caras.
  - Dobles telas: desunidas en toda su extensión, unida por uno o por dos orillos, unidas en toda su extensión. Procedimientos para unir las dobles telas. Cambios en las dobles telas. Efectos de colorido.
  - Triples telas: procedimientos de ligadura y cambios en las mismas. Tejidos múltiples. Tejidos acolchados.
  - Representación gráfica en cuadrícula del remetido y picado de los tejidos anteriores.
  - Acabado de los tejidos. Conocimiento general de los diversos procedimientos a que pueden estar sometidos un tejido después de su obtención.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

- Composición del dibujo decorativo.
- Dibujos de aplicación textil.
- Tejidos artísticos o tapices y tejidos corrientes o reducidos.
- Ligamentos más usados en los tejidos artísticos.
- Color: objeto del color.
- Teoría de la luz: causas del color. Modificación de los colores.
- Dibujos con motivos de color, utilizando lápices de colores y acuarelas. Teoría de los pigmentos.
- Dibujo de la composición de tejidos empleando ligamentos simples y compuestos.
- Esquemas de las máquinas auxiliares del tisaje para acabados.

#### *Prácticas*

- Colocación y cálculo de los excéntricos para efectuar un ligamento de curso pequeño.
- Picar ligamentos en los cartones o listones de madera según la mano del telar y la colocación de los orillos.
- Buscar muestras de los tejidos con los ligamentos que a continuación se indican:
  - Tafetán de un solo color y de varios colores.
  - Sarga ídem.
  - Raso ídem.
  - Esterilla regular de un color y de varios.
  - Amalgamado.
  - Esfumado.
  - Radiado.
- Determinación en ellos de la densidad, la contracción, el número, la torsión por urdimbre y por trama.
- Obtener los remetidos y los picados de los ligamentos.

### Tercer curso

#### *Tecnología*

- Tejidos con relieve: piqué por trama.
- Tejidos piqué: con dos urdimbres y una trama, piqué con doble tela, piqué con doble tela y pasadas suplementarias de acolchado, piqué con efecto de perdido.
- Gasa de vuelta: definición. Gasa de vuelta simple, simple a retorno. gasa compuesta, gasa mixta, gasa labrada, gasa festoneada, etc.

- Tejidos de rizo: definición. Rizo con pasadas de hierro, terciopelo y rizo simultáneos, rizo sin pasadas de hierro, dibujos para toallas, efectos de rizo y pelado.
- Tejidos de pana (terciopelos por trama): definición y clasificación: Panas abordonadas, panas lisas, cortado de las bastas y operaciones de acabado. Panas en doble cara, labradas; efectos a base de terciopelo y pelado.
- Tejidos de terciopelo: definición y clasificación. Terciopelo por urdimbre sin hierros, tipos que pueden conseguirse en el telar de calada simple y en el de calada doble. Ventajas e inconvenientes de los mismos.
- Alfombras: clasificación y características. Alfombras de nudos, chenilla, Royal-Axminster, moqueta, Bruselas.
- Estudio de los ligamentos para los arilos, así como los mecanismos usados para producirlos.
- Monturas a la Jacquard: clasificación de las máquinas, cálculos para la distribución de las arcadas, órdenes de pasar la tabla, monturas mixtas, puesta en carta, determinación de la cuadrícula, simplificaciones de la carta, picaje a mano o a máquina.
- Telares especiales: estudio de los mismos para la confección de los siguientes tipos de tejidos: rizos, panas, terciopelos, alfombras, gasa de vuelta.
- Telares circulares: descripción y funcionamiento.
- Repasado: máquinas de reparar, medir y plegar tejidos. Su descripción y funcionamiento.
- Control de calidad en el tisaje

#### *Técnicas de expresión gráfica*

- Modificación de colores en los géneros textiles.
- Efectos de color y ligamento.
- Esquicio. Elección de motivos y dibujo.
- Relación entre curso de dibujo y sus repeticiones.
- Puesta en carta del dibujo.
- Dibujos esquemáticos de la máquina Jacquard.
- Croquis acotado y desarrollo a escala de piezas y mecanismos importantes de los telares utilizados para realizar tejidos especiales.

#### *Prácticas*

- Realizar el análisis completo de muestras cuyos ligamentos son los siguientes:
  - Telas a dos caras por urdimbre.
  - Telas a dos caras por trama.
  - Dobles telas.
  - Triples telas.
  - Piqués de dos urdimbres y una trama.
  - Piqués en doble tela.
  - Rizo.
  - Terciopelo.
  - Gasa de vuelta.
  - Alfombras.
- Determinando sobre ellas las densidades, contracciones, números, torsiones, materia de la urdimbre y de la trama y obtener el remetido y el picado del ligamento.

## RAMA CONSTRUCCION Y OBRAS

### Especialidad: Fontanería

REGIMEN: ENSEÑANZAS ESPECIALIZADAS

#### Primer curso

##### *Tecnología*

Trabajos en el taller. Trabajos en obra. Instrumentos de medida. Instrumentos de trazado.

Hojalata: Formas comerciales. Herramientas para su trabajo. Lamparilla. Soplete. Soldadura. Accesorios de la soldadura. Ejecución de soldaduras. Precauciones a tomar. El soldador de Peña.

Cinc: Minerales. Obtención. Propiedades. Aplicaciones. Formas comerciales. Herramientas para su trabajo. Canalizaciones en cinc. Características de las tuberías en cinc. Ejecución de injertos. Otros trabajos en cinc.

Plomo: Minerales. Obtención. Propiedades. Aplicaciones. Formas comerciales. Canalizaciones de plomo. Características de las tuberías de plomo. Colocación de tuberías de plomo. Colocación en zanjas. Colocación al aire. Precauciones que deben tomarse.

Codos en las tuberías de plomo. Herramientas para su trabajo. Enderezado y mandrinado. Codos por medio del relleno de arena. Codos por medio de muelles. Codos por medio de bolas.

Soldadura en plomo: Ejecución de soldaduras. Precauciones a tomar. Soldaduras especiales. Soldadura en un ángulo del techo. Soldadura contra un muro pintado. Soldaduras en tuberías oxidadas. Soldaduras en canalizaciones de agua oculta. Soldadura en tuberías reventadas. Soldadura en tuberías de gas.

Injertos: Injertos de plomo sobre plomo. Injertos de plomo con otros metales. Estañado. Injertos rectos en T. Injertos en T en tubos delgados. Injertos pata de gallo. Taponados. Injertos por medio de bridas. Constitución de una junta por medio de bridas. Colocación de collarines.

Hierro: Minerales. Obtención. Propiedades. Aplicaciones. Formas de hierros comerciales: Canalizaciones en hierro. Características de las tuberías de hierro. Colocación de tubos de hierro. Corte de tuberías de hierro. Aterrajado. Terrajas. Machos de roscar. Curvado de tubos de hierro. Trazado de codos. Curvado con calor. Curvado en frío.

Injertos en las canalizaciones de hierro: Diferentes racores. Indicación de las dimensiones de racores. Generalidades sobre su montaje. Colocación de manguitos. Colocación de contratueras. Uniones. Injerto en otros tubos. Canalizaciones en fundición. Canalización a baja presión. Tuberías de desagüe. Colocación de las mismas.

Canalizaciones en gres: Canalizaciones en fibro junto cemento. Tuberías usuales. Tuberías especiales para conducción subterránea de agua.

Canalizaciones en material plástico: Características de tuberías de material plástico. Tuberías rígidas. Fijación de racores. Curvado. Tuberías flexibles y semirígidas. Colocación subterránea de las mismas. Curvado de tuberías flexibles. Injertos y uniones.

Calefacción, elementos de una instalación:

Caldera.

Radiadores.

Tuberías.

Quemador.

Bomba.

Unitermos.

Vaso expansión.

Válvulas.

Accesorios.

Distintos sistemas de calefacción:

Sistemas mono y bitubular.

Ventajas e inconvenientes.

Calefacción por agua caliente.

Esquemas.

## Prácticas

Ejercicios relativos a:

Hojalata embudo con cerquillo, trazado del desarrollo sobre el material, corte de este ajuste y soldadura.

Aceitera de hojalata, trazado del material, dar forma y ajuste de sus partes con soldaduras.

Cinc, trazado en material realizando punteado, estañado y cordón con estaño al 33 por 100.

Cinc, icosaedro con pirámides, trazado corte y grifado dando forma al desarrollo, uniendo pirámides con soldaduras al 33 por 100 pulido del desarrollo para lograr mejor acabado.

Plomo en plancha de dos milímetros, trazado dar forma corte en línea para su emplomado y refundido.

Cuadrado de plomo en plancha de dos milímetros y cabecero, punteado y soldadura con estaño al 33 por 100.

Tubo de plomo y plomo en plancha de dos milímetros, hacer bordón ajuste de partes con colocación de tuerca de registro de 25 milímetros.

Injertos en tubo de plomo, estañado de accesorios de latón y soldaduras con estaño al 33 por 100.

Tubo de plomo, cuadro para ducha colocando llaves de paso y accesorios de latón.

Tubo de hierro galvanizado de 1/2", corte y roscado de éste, montaje de las diferentes piezas de enlace, codote y manguito.

Sifón con curvas, cilindro de extremos reducidos, curvas en tubo ajuste de tuerca de registro y racor loco de 3/4".

Tubo de plomo del 10-16, tubo galvanizado de 1/2" y cobre del 14, corte de estos materiales y ajuste de sus accesorios de enlace.

Instalación de inodoro con cisterna de descarga alta, trazado sobre el paramento canalización en tubo de plomo del 10-16, con accesorios de latón y llaves de escuadra.

Tubo de plomo del 30-35, cuerno con sifón para pila de dos senos, trazado a su tamaño natural para realizar curvas, ajuste y soldaduras.

Cuadro en tubo de plomo del 10-16, curvando tubo estañado de llaves de paso del número 13 y soldaduras.

## Técnicas de expresión gráfica

Generalidades, útiles de dibujo:

Empleo de plantillas (escuadra, cartabón, plantilla curva, transportador, etc.).

Trabajos con tinta. Espesores de líneas.

Ejercicios sencillos de exactitud.

Rotulación:

Importancia de la rotulación.

Claridad en la elección de la letra.

Rotulación normalizada. Normas UNE h1 y 1034 h2.

Rotulación con plantilla.

Escalas:

Definición.

Construcción de escalas gráficas.

Escala natural. Escalas de ampliación y reducción.

Escalas más empleadas.

Desarrollos:

Desarrollo de distintos cuerpos tomados del natural:

Cubo.

Prisma.

Pirámide.

Cono.

Sistemas de representación en el espacio:

Distintos sistemas de representación:

Diédrico.

Acotado.

Axonométrico.  
Sistema diédrico:  
Representación de punto, recta, plano.  
Posiciones relativas de recta y planos.  
Representación de cuerpos apoyados en los planos de proyección.  
Proyección ortogonal.  
Proyecciones axonométricas:  
Proyección isométrica.  
Proyección bimétrica (dimensión real y reducida).  
Perspectiva caballera (dimensión real y reducida).  
Aplicación a esquema de distribución de tuberías de fontanería, calefacción (pequeños montajes).

## Segundo curso

### *Tecnología*

Cobre: Minerales. Obtención. Propiedades. Aplicaciones. Formas comerciales. Aleaciones. Bronce, latón, alpaca. Canalizaciones en cobre. Características de las tuberías de cobre. Curvado de tubos de cobre. Curvado mediante máquinas. Injertos en tuberías de cobre. Racores desmontables. Soldadura de estaño. Soldadura plata. Racores por capilaridad. Soldadura capilar. Soldadura plata capilar.

Grifería: Grifo de rodaje. Grifo de opérculo. Grifos con válvulas. Válvulas. Grifo con válvula de aguja. Grifo de membranas. Grifos corrientes. Grifos especiales. Grifos sanitarios. Accesorios para su colocación.

Llaves de paso: Llaves de paso para canalizaciones de fundición. Llaves de paso para canalizaciones en hierro. Llaves de paso para canalizaciones en plomo. Llaves de paso para canalizaciones en cobre. Llaves de paso especiales.

Reparaciones de grifos: Fugas. Fugas interiores. Fugas exteriores. Golpe de ariete. Causas. Aparato antivibrador (antiariete). Grifos para gas. Distribución de agua en el interior de una vivienda. Reductor de presión. Elevadores de agua. Canalizaciones interiores. Materiales que se emplean para cañerías. Precauciones. Determinación del diámetro de las cañerías.

Canalizaciones de desagüe: Sifones. Sifones para fregaderos. Sifones para lavabos. Sifones para bidés. Sifones para bañeras. Condiciones para su buen funcionamiento. Diámetro de las canalizaciones de desagüe. Materiales empleados en las mismas. Precauciones a tomar durante su canalización.

Aparatos sanitarios: Fregaderos. De gres. Esmaltados. De plástico. Acero inoxidable. Colocación de fregaderos sobre consolas. Colocación de fregaderos de gres sobre tabiques de fábrica de ladrillo. Precauciones a tomar durante su colocación. Accesorios para fregaderos: Alimentación y grifería.

Lavabos: Sobre consolas o jabalcones. Colocación. Trazado. Fijación. Lavabos de columna o de pie. Colocación de los mismos. Grifería para lavabos. Desagüe. Injertos en tuberías de alimentación y desagüe. Lugares de colocación de lavabos. Lavabos colectivos.

Bidés: Colocación. Accesorios. Duchas. Mezclador. Pie de ducha. Duchas colectivas. Regulador termostático. Bañeras. Baño-aseo. Bañera empotrada. Bañera de gres esmaltada. Accesorios. Modo de suministrar el agua. Colocación de las mismas.

Inodoros: Taza turca. Taza inglesa. Depósitos de descarga. Depósitos elevados. Depósitos bajos. Depósito neumático. Grifo de descarga automática. Instalación de los mismos. Fallos en el funcionamiento y conservación de los aparatos de descarga. Tuberías de salida.

Cálculo de las tuberías de distribución: Conceptos fundamentales. Movimiento del agua a presión en las tuberías. Corrección del teorema de Bernoulli. Problema general de hidráulica. Fórmulas prácticas. Pérdida de carga. Pérdida de carga aislada.

Cálculo de tuberías basado en las velocidades. Cálculo de tuberías basado en las pérdidas de carga.

Determinación previa de gastos a asignar a las tuberías.

Primer procedimiento para determinar sus gastos.

Segundo procedimiento para determinar sus gastos.

Otras fórmulas de determinación del coeficiente de simultaneidad.

Ejemplos de determinación del coeficiente de simultaneidad.  
Ejemplos de cálculo de tuberías en las instalaciones.  
Cálculo de distribuciones en anillo.

### *Prácticas*

Ejercicios relativos a:  
Cinc, trazado del desarrollo grifado y doblado con máquina plegadora, ajustar piezas y soldadura.  
Instalación de calentador a gas butano y pila fregadero con caña galvanizada de 1/2", desagüe en tubo plomo del 30-35, soldaduras y colocación de aparatos sanitarios.  
Instalación de urinario con tubo galvanizado de 1/2" y tubo plomo del 25-30, casquillos de plomo en plancha.  
Saltos y curvas en tubo de cobre rígido, con curvas a realizar con autógena, ajuste de accesorios y soldadura estaño plata.  
Desagüe de bote sifónico, trazado del desarrollo y curvas en tubo ajuste de tubo a bote, emplomado y soldaduras en tuercas de registro de 100 milímetros.  
Instalación de cuarto de baño en caña galvanizada de 1/2" y desagües en tubo de plomo del 25-30 colgado por piso inferior, colocación de aparatos sanitarios y grifería.  
Canalón rectangular en cinc con desvío en bajante, trazado del desarrollo grifado doblado ajuste y soldadura.  
Caldereta sifónica en plomo en plancha de dos milímetros, trazado sobre material ajuste y soldaduras con estaño al 33 por 100, así como en tuerca de registro de 25 milímetros.  
Injerto de manguetón en plomo en planta de dos milímetros, con refuerzo en curva cilindrar, emplomar y refundir, curvar con arena de río, corte, ajuste y soldaduras al 33 por 100.  
Tubo de PVC, trazado a su tamaño natural en papel de planta para su desarrollo, corte de tubos, retacado con arena para lograr curvas, ajuste de tubos y unión con pegamento.

### *Técnicas de expresión gráfica*

Símbolos de fontanería:  
Norma DIN.  
Norma UNE.  
Norma tecnológica.  
Croquizado.  
Elementos de trabajo en un croquis.  
Necesidad de proporcionar.  
Croquizado de accesorios (tes, codos, manguitos, etc.).  
Croquizado de habitaciones. Acotación correcta.  
Delineación partiendo de croquis.  
Plantas, alzados, secciones:  
Ejecución de planos en planta (cocina, aseo). Interpretación.  
Alzados, secciones tomando como base la planta.  
Dibujo acotado (planta alzado) de tomas y desagües para distintos aparatos sanitarios.  
Esquemas de distribución de agua sanitaria:  
Ejecución de esquemas de distribución de agua fría y caliente.  
Esquemas de instalación de aparatos productores de agua caliente:  
Calentadores individuales.  
Agua caliente central.  
Ejecución esquemas de desagüe de distintos aparatos a sistema de evacuación (una vivienda).  
Ampliación sistemas de representación. Sistema diédrico:  
Secciones planas.  
Desarrollo de poliedros.  
Desarrollo superficies revolución.  
Intersección de superficie.  
Dibujos sobre ejercicios prácticos.

## Tercer curso

### *Tecnología*

Gas ciudad: Composición y principales características. Contadores de gas. Instalación de las canalizaciones. Tipos de aparatos y modo de conectarlos. Conservación de grifos. Gas natural. Gas de petróleo. Gas de estiércol.

Gas butano: Características. Utilización del butano. Instalación. Botellas portátiles. Gas propano. Características. Instalación. Combustión del gas. Quemadores de cocina. Quemadores de calefacción. Quemadores industriales.

Producción de agua caliente: Calentador de gas. Fundamento. Instalación de calentadores. Conservación de calentadores. Ventilación.

Acumulador de gas para agua caliente: Características. Instalación. Diferentes tipos de montaje. Acumulador eléctrico para agua caliente. Instalación. Consumo. Cálculo de los servicios de agua caliente. Redes de distribución del agua caliente. Redes de distribución de agua caliente colectivas. Duchas colectivas.

Diferentes tipos de cocina de gas: Funcionamiento de quemadores. Horno. Regulación y conservación de cocinas.

Cuarto de baño: Aparatos sanitarios en un cuarto de baño. Disposición de aparatos sanitarios. Instrucciones para el montaje de una instalación: Precauciones.

Cocina: Disposición de aparatos. Accesorios para cocinas. Conductos de ventilación y salida de humos. Fundamento del tiro. Instalaciones. Precauciones para su instalación.

Evacuación de aguas residuales. Evacuación a alcantarillas. Evacuación a pozos. Evacuación por medio de drenajes. Depuración del agua. Filtración. Esterilización automática. Depuración industrial. Purificación del agua. Neutralización.

Instalación de elevación de aguas sucias: Elevación con bomba hidráulica. Elevación con bomba neumática.

Riego: Diferentes métodos de riego. Instalaciones fijas. Instalaciones móviles. Diferentes tipos de rociadores. Normas NTE.

Equipos contra incendios: Medios de extinción. Mangas. Desagües. Bocas. Tuberías y racores. Injertos. Normas NTE.

Climatización y aire acondicionado: Instalaciones. Acondicionamiento de aire.

Las normas tecnológicas: Salubridad (IS). Fontanería (IF).

Proyectos, planos, memoria, mediciones: Presupuestos. Cálculo de los mismos. Certificaciones. Pliego de condiciones. Desarrollo de un proyecto completo de fontanería.

### *Prácticas*

Ejercicios relativos a:

Pipa con escudo en tubo de plomo para desagüe de lavadora mandrilado de tubos; bordón curvas escudo y ajuste soldaduras con bruñido.

Desarrollo en cinc, trazado corte grifado y doblado, ajustar piezas por medio de soldaduras.

Cuadro para baño con cierre a izquierda en tubo galvanizado de 1/2" trazado en sitio de montaje; corte de tubos; roscado de éstos a sus diferentes manos; colocación de piezas de enlace y llaves de paso.

Desagüe en pila de dos senos con ventosa en tubo de cobre, tubo de plomo de 25-30 y plomo en planchas de dos milímetros, ajuste de tubos dando su figura; soldadura y bruñido.

Curvas y soldaduras en tubo de cobre rígido, dibujo a su tamaño natural; corte retacado con arena y curvas ajuste de piezas de cobre y latón con soldadura estaño plata.

Instalación de polibán con caña galvanizada de 1/2", tubos desagüe en plomo del 25-30; trazado de instalación: realizar rozas; corte, roscado de tubos y ajuste por medio de accesorios; colocar aparato sanitario y grifería.

Injertos en tubo de plomo, corte del material; retacado para realizar curvas; ajuste de injertos: emplomado y soldadura.

Curvado en tubo galvanizado de 1/2", con máquina hidráulica; corte de éstos y roscas derecha izquierda para lograr cierre con manguito.

Curvas sobre tubo de cobre rígido, dibujo al natural sobre cartón; curvas, colocación de accesorios y soldaduras.

Instalación de cuarto de baño en tubo de cobre recocido; corte y soldadura en accesorios de enlace; montar aparatos sanitarios con grifería, alimentando servicios con calentador eléctrico.

### *Técnicas de expresión gráfica*

Recogida de agua sucia:  
Sistema unitario.  
Sistema separativo.  
Esquemas de cierres hidráulicos.  
Esquemas de desagüe agua sucia (varias viviendas a bajante).  
Esquemas elevación de agua sucia:  
Con bomba hidráulica.  
Con bomba neumática.  
Recogida de agua sucia:  
Tipos de arquetas y funcionamiento.  
Aguas pluviales (recogida).  
Acometida a la red general (alcantarillado).  
Ejercicio sobre instalación de fontanería en vivienda:  
Planta.  
Alzados.  
Distribución aparatos.  
Esquemas agua fría y caliente, con expresión de diámetro de tubería.  
Dibujos sobre ejercicios de prácticas.  
Desarrollo de un proyecto completo de fontanería:  
Memoria.  
Documentación gráfica:  
Plantas.  
Alzados.  
Secciones.  
Distribución aparatos.  
Esquemas distribución agua sanitaria y fecal. Incluso diámetro tubería.  
Recogida pluviales, etc.  
Presupuesto actualizado.

## **Especialidad: Pintura decorativa**

REGIMEN: ENSEÑANZAS ESPECIALIZADAS

### **Primer curso**

#### *Tecnología*

El pintor decorador. Necesidad de su colaboración en la construcción de edificios. Campo de actuación. Situación de la profesión. Perspectivas.

Pinturas. Las pinturas y el color. El círculo cromático. Intensidad. Tono. Armonía. Gama. Definición de las pinturas. Constitución. Características más destacadas. Resistencia, adherencia, falta de reacción, estabilidad, etc. Clasificación de las pinturas.

Pigmentos. Definición. Propiedades. Coloración, estabilidad, poder de cubrición, etc. Clasificación: por su origen, por su composición, según su misión, por el color.

Pigmentos característicos. Albayalde. Blanco de Nevín. Blanco de España (tierra blanca). Cal. Amarillo cromo. Amarillo cadmio. Minio de plomo. Carmín animal. Ocre amarillo. Tierra de siena. Tierra de sombra. Tierra de cassel. Minio de hierro. Violeta de ultramar. Azul Prusia. Azul cobalto. Azul ultramar. Verde cromo. Verde

esmeralda. Verde cinc. Negro animal. Negro humo. Polvo de aluminio. Polvo de bronce.

Productos de adición, cargas y estabilizadores. Definición. Composición, características, clasificación. Cargas alcalino-terrosas. Cargas aluminosas. Cargas silicosas. Estabilizadores.

Vehículos. Gomas y resinas. Definición. Características según el tipo de pintura, clasificación. Gomas. Definición, características, empleo, clasificación, tipos. Resinas naturales, ídem. Resinas artificiales, ídem. Cumarona, formofenólicas, gliceroftálicas, urea-formol, vinílicas, epoxi de siliconas, caucho-clorado, celulósicas.

Vehículos. Aceites. Definición, características. Clasificación. Aceites secantes, definición, características. Aceite de linaza, aceites semisecantes, ídem. Aceite de pescados. Aceites no secantes, definición, características.

Vehículos. Colas. Definición, características, clasificación. Cola animal. Cola vegetal. Colas sintéticas.

Disolventes. Definición, características. Aguarrás. White spirit. Disolventes benzenicos. Agua.

Secantes. Definición, características, tipos. Cuidados. Proporción.

Equipo de trabajo. Material auxiliar y utillaje. Escaleras. Definición, tipos, medidas de seguridad, utilización. Andamios: Ídem. Material de preparación: espátulas, lijadora-pulidora. Material de aplicación: Brochas, pinceles, peines, cepillos. Conservación y restauración de brochas y pinceles. Rodillos.

Pinturas al agua. Composición, características, disolvente. Preparación del soporte, ejecución. Campo de aplicación. Clasificación. Pinturas a la cola o temple, composición, características, campo de aplicación. Pinturas a la cal, ídem. Pinturas al silicato, ídem. Pinturas al cemento, ídem.

Pinturas al aceite u óleo. Características. Preparación del óleo. Oleo para interiores, exteriores. Aplicación.

Pintura al barniz. Definición, análisis de sus componentes, disolvente. Campo de aplicación, clasificación. Barnices grasos. Barnices al alcohol. Barnices bituminosos. Barnices sintéticos. Barnices lacas. Barnices lacas al óleo.

Pintura al esmalte. Características, composición, utilización, clasificación. Esmaltes de resinas naturales. Artificiales. Pintura a la celulosa, al clorocaucho de resinas de cumarona, formolfenólicas, epoxi, acrílicos, óleo-sintéticos, poliuretano, sintético mate lavable.

Pintura de emulsión. Composición, características. Fabricación, clasificación. Pinturas al látex. Pinturas emulsionadas en pasta. Pinturas plásticas de emulsión. Pinturas de PVC. Pinturas de resinas acrílicas.

Pinturas para usos especiales. Pinturas anticorrosivas. Pinturas antioxidantes. Pinturas aislantes (fuego, calor, termo-acústicas). Pinturas impermeables (al silicato, al cemento, de emulsiones, hidrófugas, a la silicona, bituminosas).

Propiedades físicas de las pinturas. Toma de muestra. Densidad real. Finura. Dureza. Tiempo de secado. Poder de cubrición. Intensidad de color o tono. Inflamabilidad. Continuidad. Adherencia y elasticidad. Impermeabilidad. Tenacidad. Elasticidad. Flexibilidad. Resistencia a los agentes atmosféricos. Análisis físico-químico de las pinturas.

### *Prácticas*

Composición de la escala cromática.

Aparejos y plastecidos (preparación para pintar temple liso).

Entondado y terminación (temple liso).

Iniciación a la rotulación.

Rayado a pincel.

Mezclas y rotulación.

Motivos decorativos.

Pintura de temple picado.

Rotulación con sombra.

Barnizado de madera en su color.

Pintura al óleo sobre madera.

Estarcidos.

Rotulación en arco con sombra proyectada.

Pintura sobre hierro.  
Pintura al óleo sobre paramentos de yeso.  
Pintura de faserit.  
Dibujo de motivos decorativos.  
Pasta rayada o pasta piedra.  
Jaspeados.  
Composición de la escala cromática.  
Aparejos y plastecidos (preparación de temple liso).

#### *Técnicas de expresión gráfica*

Útiles de dibujo. Utilización de plantillas (escuadra, cartabón, plantilla de curvas, transportador, etc.). Trabajos con tinta. Distintos gruesos de líneas. Ejercicios. Ejercicios sencillos de exactitud.

Rotulación. Diversos tipos de letras. Trajano. Americano. Cursiva. Redondilla. Ensambladas. Góticas. Mixta, etc. Rotulación normalizada.

Croquizado. Elementos de trabajo en el croquis. Necesidad de proporcionar. Prácticas sobre croquizado.

Interpretación de planos arquitectónicos. Ejecución de planos a escala.

Estilos y órdenes arquitectónicos. Proporciones, denominaciones. Orden toscano. Orden dórico. Orden jónico.

Prácticas de dibujo artístico.

Sistema de representación. Sistema diédrico. Acotado. Axonométrico.

Sistema diédrico. Representación de punto, recta, plano. Posiciones relativas de recta y planos. Representación de cuerpos apoyados en los planos de proyección. Proyección ortogonal.

Proyecciones axonométricas. Proyección isométrica. Proyección bimétrica (dimensión real y reducida). Perspectiva caballera (dimensión real y reducida). Ejercicios de prácticas sencillas en todas las perspectivas.

## **Segundo curso**

### *Tecnología*

Papel pintado. El empapelado. Bosquejo histórico. Fabricación. Clases de papel. Utilillaje.

Papel pintado. Preparación del soporte. Casos particulares (tendido de yeso, paredes absorbentes, encaladas, pinturas al temple, aceite, esmaltes, plásticos, superficies de madera, etc.).

Manipulado del papel. Corte transversal de lienzos. Plegado en delantal. Desoriñado. Cálculo del papel. Colas.

Ejecución del empapelado. Colocación del papel. Recomendaciones. Colocación de lienzos. Acabado. Recubrimiento de arcos y aberturas. Recubrimiento de cuerpos salientes. Techos, cenefas. Combinación papel-pintura.

Estudio de materiales. Rocas I. Piedras naturales. Definición, composición. Cuarzo, feldespato, mica, calcita, yeso. Otras (turmalinas, granate, olivino, etc.).

Estudio de materiales. Rocas II. Clasificación de las rocas por su origen. Eruptivas (granito, sienita, diorita, serpentina). Sedimentarias (arenas, arcillas, etc.). Metamórficas (cuarcitas, mármoles, pizarras).

Estudio de materiales. Extracción de las piedras. Canteras. Explotación al descubierto y subterráneas. Arranque, preparación y protección de las piedras naturales. Propiedades que deben reunir las piedras de construcción.

Madera. Construcción, estructura. Propiedades. Humedad, dureza. Algunas especies características (pino, roble, haya, nogal, caoba, embero, okumen). Acabado de la madera. Pintura al óleo, al esmalte, a la cera, al barniz, tintes, ceras, lacas.

Moqueta. Las moquetas actuales. Ventajas. Inconvenientes. Estructura y textura de las moquetas (moquetas tejidas, punzonadas sobre tejido soporte flocadas, encoladas). Colocación. Conservación.

Ejecución de un enmoquetado. Medidas de las moquetas. Datos a conocer. Preparación de soporte (mosaico, ladrillo, cemento, parqué). Preparación de la moqueta. Colocación de la moqueta (suelta, encoladas, clavado, etc.). Útiles.

Aerografía. Equipo de trabajo. La aerografía. Máquinas proyectoras. Pistola pulverizadora. Trabajos de pintura pulverizada. Técnica de la pintura por pulverización. Irregularidades de la pistola. Limpieza del equipo aerográfico.

Pintura aerográfica. Teoría de la pintura con pistola. Reglas que se deben observar mientras se pinta (posición, chorro, viscosidad, caudal). Causas del mal aspecto de las superficies.

Pintura aerográfica (aplicación de los distintos emulsionantes). Pinturas al agua. Pinturas a base de alcohol. Productos grasos. Productos nitrocelulósicos. Pinturas a base de acetato de celulosa. Pinturas a base de etil y bencil celulosa. Productos gliceroftálicos. Productos a base de caucho-clorado, resinas vinílicas y acrílicas.

Rótulos comerciales. El cartel y sus posibilidades. Leyes. Método para repartir el espaciado. Rótulos sobre cristal y tejido (técnica). Rótulos sobre chapa.

Redacción de proyectos. Planos. Memoria. Mediciones. Presupuesto. Pliego de condiciones.

### *Prácticas*

Esmaltado sobre paramentos de yeso y madera.

Empapelado sobre paramentos.

Imitaciones a granito, piedra, novelda y piedra artificial.

Imitaciones de mármol (verde, negro, blanco, gris, etc.).

Imitaciones de maderas (nogal, caoba, pino, castaño, etc.).

Enmoquetado de una habitación.

Perspectivas.

Rótulos con sombras proyectadas.

Iniciación a la aerografía.

Pintura de motivos decorativos y ornamentales.

Aerografía aplicada a la pintura publicitaria.

Rótulos sobre chapa (pintura celulósica).

Rótulos sobre cristal.

Pintura publicitaria.

Pátinas de temple y óleo.

### *Técnicas de expresión gráfica*

Croquis y delineación de distintos elementos. Comedor. Salón. Habitación, etc.

Alzados. Ejercicios sobre alzados en viviendas, acotados y a escala.

Secciones. Sección longitudinal y transversal de distintos elementos de una vivienda. Idem de un edificio.

Dibujo artístico. Color y sus combinaciones.

Perspectiva I. Perspectiva. Nociones. Horizonte. Plano horizontal. Plano de tierra. Profundidad. Diagonales. Cono y ángulo visual. Cálculo de distancias. Círculo en perspectiva. Perspectiva inclinada u oblicua. Cuadrado, cubo. Cuadrado y círculo en posición vertical: Perspectiva paralela. Perspectiva oblicua. Situación de los puntos de fuga. Perspectiva de formas básicas: Prima. Pirámide. Cilindro. Perspectiva de un interior. Cartel disposición. Tipo de letra. Medidas. El motivo. Estudio. Ejecución de distintos carteles publicitarios.

## **Tercer curso**

### *Tecnología*

Lacas. Definición. Tipos. Aplicación de las lacas. Lacados sobre distintas superficies. Lacados lisos. Lacados cuarteables.

Dorados. Dorado de pintar. Dorado al agua. Dorado del vidrio. Estofados sobre superficies doradas. Estofados al huevo. Estofados al temple. Estofados al óleo. Herramientas y materiales.

Policromía. Preparación sobre distintas superficies (madera, escayola, yeso, etc.). Acabado de superficies.

Moldeado y vaciado de figuras. Molde. Clases. Vaciado con yeso. Vaciado en molde perdido. Molde de piezas. Molde de gelatina.

Productos cerámicos. Obtención, materias primas. Moldeo, desecación, cocción. Vidriado, esmalte y pintura de las cerámicas. Clasificación de los productos cerámicos.

Imitación de elementos constructivos. Piedra, mampostería, tipos, ejecución. Ladrillo, aparejo español, inglés, etc. Arcos, medio punto, escarzano, apuntado, etc.

Proyectos I. Constantes que influyen en la concepción de un proyecto. Función y belleza. Clima y materia. La técnica. El hombre y la construcción. Evolución. El hombre como unidad de medida.

Proyectos II. Composición de espacios. Distribución racional de espacios. Distribución racional de cocinas, tipos y ordenación. El cuarto de aseo. Ordenación del cuarto de baño. Proyectos.

Proyectos III. Composición de espacios. Espacio. Ordenación de un dormitorio. Medidas estándar. Equilibrio estético. Espacios mínimos entre los distintos elementos de un dormitorio. Proyectos.

Proyectos IV. Composición de espacios. El comedor sala-estar. Espacios mínimos. Proyectos.

Proyecto V. Composición de espacios. Vivienda unitaria. Partes de una vivienda. Dependencias primarias. Dependencias secundarias. Agrupación de elementos. Distribuciones tipos. Proyectos.

Proyectos VI. Desarrollo de un proyecto completo.

### *Prácticas*

Lacados lisos y cuarteables.

Dorado sobre madera (al mixtion).

Dorado al agua sobre madera.

Moldeado y vaciado de figuras en escayola.

Imitaciones a marfil, bronce, cerámica, etc.

Policromía sobre figuras de madera o escayola.

Estofados sobre superficies doradas.

Pintura de carteles publicitarios.

Barnizado de duco y poliéster.

Dorado sobre hierro.

### *Técnicas de expresión gráfica*

Ejercicios sobre distintos tipos de mampostería (imitaciones). Mampostería concertada. Mampostería careada. Tipos de sillería. Achaflanada. Punta diamante. Romo. Caneto. Inglete.

Ejercicios sobre despiece de arcos (imitaciones). Medio punto. Rebajados. Carpanel. Apuntado.

Fachada de ladrillo (imitaciones). Aparejo español. Aparejo inglés. Aparejo belga. Aparejo gótico. Aparejo holandés.

Perspectiva II. Perspectiva cónica: Proyección cónica. Paso de proyección ortogonal a cónica. Proyección de un paralelepípedo. Planos inclinados. Fuga de oblicuas. Sombras. Reflejos sobre plano horizontal. Reflejos sobre plano vertical. Perspectiva oblicua. Perspectiva oblicua de las sombras. Sombras debidas a la luz natural. Posiciones del foco. Prácticas sobre: «Hall» entrada a vivienda. Recepción de un hotel. Salón con chimenea y escalera de subida. Vivienda unifamiliar (vistas exteriores).

Láminas de dibujo artístico.

Desarrollo de un proyecto completo. Memoria. Documentación gráfica: Planta. Alzado. Secciones. Decoración de estancias color. Tipos de materiales. Presupuesto precios actualizados.

RAMA ADMINISTRATIVA Y COMERCIAL

Especialidad: Administrativa (2.3.12.1.)

DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL

FORMACION BASICA		AMPLIACION DE CONOCIMIENTOS	
	Horas		Horas
<i>Primer curso</i>			
Educación Físico-Deportiva ...	1 (2)	Mecanografía .....	3
Religión y Moral Católicas o Eti- ca y Moral .....	2	Prácticas Administrativas ...	3
Idioma Moderno .....	2	Técnicas de Comunicación ...	2
Lengua Española .....	3	Organización del Trabajo ...	2
Formación Humanística .....	2		
Matemáticas .....	4		
Física y Química .....	3		
Ciencias de la Naturaleza ...	3		
<i>Segundo curso</i>			
Educación Físico-Deportiva ...	1 (2)	Economía .....	3
Idioma Moderno .....	3	Derecho Civil y Mercantil ...	3
— a) <i>F. P. - I</i>		Estadística .....	2
Lengua Española .....	3	Matemáticas Comerciales .....	2
Matemáticas .....	2	Contabilidad General .....	3
Formación Humanística .....	3	Prácticas Administrativas ...	3
— b) <i>Bachillerato</i>			
Introducción a Contabilidad.	3		
Mecanografía .....	3		
Organización del Trabajo ...	2		
<i>Tercer curso</i>			
Educación Físico-Deportiva ...	1 (2)	Organ. Técn. y Admón.: Em- presas .....	3
Idioma Moderno .....	3	Derecho Laboral y Fiscal ...	3
		Informática .....	2
		Matemática Financiera .....	3
		Contabilidad de Empresas ...	5
		Recurs. Mat. y Técn. Produc.	3
		Prácticas Administrativas ....	5

Notas al programa del F. P.-2 Administrativo

1.<sup>a</sup> Se han unificado las propuestas de Recursos naturales y Tecnología de la producción, que se imparten en el tercer año. Hay que tener presente que se trabaja sobre alumnos que por su formación anterior en Ciencias Naturales, por lo que se refiere a «Recursos naturales» deben conocer en qué consisten los mismos y que se trata solamente de fundamentar por un lado la distribución geográfica de los mismos en el ámbito mundial y, por otro, su utilización en beneficio del hombre. Por otra parte, la Tecnología de la producción debe servir como una apoyatura a la economía y por otra a un conoci-

niento de las características de las empresas en cuanto a que su contabilidad por razón del objeto puede presuponer los citados conocimientos.

2.ª La inserción de los bachilleres en el segundo curso plantea el problema de que por Enseñanzas previas dentro de la Formación básica tienen «Introducción a la contabilidad», mientras que en el Área de «Ampliación de conocimientos» aparece la Contabilidad general. Esta última asignatura no ofrece dificultad para los procedentes de F.P.-1 pero no parece lógico que los bachilleres asistan simultáneamente a una «Introducción a la contabilidad» y a la vez a clases de «Contabilidad general». El horario señala en principio las horas semanales a dedicar a cada asignatura, lo que no es obstáculo para que impartiendo la totalidad de las horas anuales puedan los horarios semanales acumularse, por ejemplo en el segundo y tercer trimestre del curso. Ello permite que durante el primer trimestre se impartan las horas correspondientes a la «Introducción a la contabilidad», situando así al mismo nivel a los F.P.-1 y a los procedentes de bachiller. Tal criterio debe ser tenido en cuenta para otros tipos de situaciones que puedan presentarse.

## CUESTIONARIOS

### Primer curso

#### *Matemáticas*

- Combinatoria. Probabilidad.
- Ecuaciones, inecuaciones, sistemas de ecuaciones.
- Sucesiones y progresiones.
- Funciones. Fórmulas. Tablas. Interpolación lineal.
- Funciones elementales: polinómica, exponencial y logarítmica. Logaritmos.
- Estudio de la variación de una función en un punto. Idea de límite. Idea de derivada: Máximos y mínimos.

#### *Física y Química*

- Trabajo y potencia.—Máquinas.
- Mecánica de gases.
- Sonido.
- Termología.—Dilatación térmica.—Calorimetría.—Cambios de estado
- Termodinámica.
- Óptica geométrica.—Óptica física
- Electrostática.
- Corriente eléctrica.
- Electroquímica.
- Magnetismo y electromagnetismo.
- Estados físicos de la materia.
- Cinética química.—Reacción química.—Equilibrio químico.—Catálisis.
- Química inorgánica.—Hidrógeno y Oxígeno.—El agua.—Estudio de los principios no metales y sus combinaciones.
- Química orgánica.—Cadena carbonada.—Función química.—Hidrocarburos: acíclicos, cíclicos y bencénicos.—Funciones oxigenadas: Alcohol. Aldehído y cetona, ácido y éster.—Funciones nitrogenadas: amina, amida y nitrilo.—Funciones mixtas.—Hidratos de carbono.—Proteínas.

#### *Ciencias de la naturaleza*

- Los minerales: Materia, estructura y propiedades.
- La Tierra: Composición y estructura.
- La corteza terrestre. Geología externa: Rocas y minerales exógenos.
- Geología interna: rocas y minerales endógenos.
- Las cédulas vegetales y animales.
- Los seres multicelulares. Su adaptación al medio.
- Clasificación general de los seres vivos: Sus principales géneros y especies.

- Fisiología vegetal, animal y humana.
- Herencia y genética.
- Paleontología. La evolución del hombre.

### *Mecanografía*

Realizar trabajos mecanográficos relacionados con el resto de las disciplinas.

#### *Prácticas administrativas*

Estudio y realización de una serie de supuestos prácticos de operaciones reales que impliquen los conocimientos adquiridos en el primer grado.

#### 1. *Orientaciones metodológicas.*

Partiendo del hecho que la actividad económica de toda empresa se centra en dos grandes categorías de operaciones: a) venta de bienes y servicios, b) compra de bienes y servicios, se trata de analizar y resolver actividades administrativas, derivadas de las operaciones de compra-venta, a nivel auxiliar técnico.

Se trata de contemplar supuestos de trabajos reales. La forma ideal sería mediante prácticas, a tiempo compartido, en las empresas; pero cuando esto no sea factible, se deben instrumentar, en forma de simulación, prácticas de casos o supuestos reales, no para su resolución rutinaria y conceptual, sino proyectando en la resolución de los casos los conocimientos adquiridos y utilizando medios y material apropiado y real.

Los hechos reales o casos prácticos deben referirse a las operaciones comerciales, financieras y administrativas más usuales, derivadas de las ramas de actividad económica o de servicios que, por su profusión e importancia económica, dan lugar a una mayor necesidad de empleo.

Para la articulación del cuestionario se indican los grupos de empresas más representativas de los tres sectores, así como las divisiones operativas más típicas de cada una. Se trata por tanto de un estudio de *modelos* de operaciones reales en cada uno de los tipos de empresa reseñados, y estos modelos incluirán, en todo caso, dos aspectos:

##### a) *Estructural:*

- Conocimiento de las estructuras de la empresa por actividades.
- Organigramas organizativos y operacionales.
- Estudio de funciones de los distintos órganos de gobierno y administración de esas empresas.

##### b) *Operativo:*

- Registros y controles de operaciones y documentos.
- Archivos.
- Redacción y copia de escritos y documentos.
- Contratos. Operaciones de compra-venta y servicios.
- Documentación y contabilización.
- Correspondencia derivada de todo ello.

Para esta labor formativa sería conveniente que el Centro de enseñanza mantuviera contacto con empresas del tipo de las indicadas en este cuestionario, para determinar las funciones y operaciones administrativas más usuales. Para el desarrollo de las prácticas se utilizarán, a ser posible, documentos reales.

#### 2. *Cuestiones.*

Los supuestos versarán sobre operaciones en empresas de diversos tipos. Entre ellas—como muy importantes—están las empresas y operaciones siguientes:

- Banca: Intervención. Cuentas corrientes. Caja. Valores. Cartera. Créditos.
- Cajas de Ahorro: Cuentas de Ahorro. Préstamos. Imposiciones.

- Empresas extractivas: Explotación. Aprovisionamientos. Conservación. Ventas.
- Empresas de transportes: Facturación y billeteaje. Mantenimiento. Material móvil.
- Empresas de construcción: Proyectos. Obras en curso. Comercial maquinaria. Financiación.
- Seguros: Producción. Póliza. Primas. Indemnizaciones y Suministros. Inversiones.
- Financieras y mercados: Financiación de compras y ventas. Promoción de mercados.
- Empresas inmobiliarias: Edificios, terrenos y solares. Venta a plazos. Promoción, estudios y proyectos.
- Empresas de comercio exterior: Compras. Ventas. Almacenes. Propaganda. Promoción de Ventas.
- Empresas de Hostelería: Hoteles. Restaurantes. Bares. Turismo.
- Empresas de publicidad: Marketing. Creación. Producción. Medios.
- Organismos públicos: Ministerio de Trabajo y Seguridad Social. Entidades gestoras de la Seguridad Social. Ministerio de Economía y Hacienda. Ayuntamientos, etc.

#### *Técnicas de comunicación*

- Redacción comercial, según las comunicaciones internas y externas de las empresas en los distintos sectores.
- Relaciones y comunicaciones internacionales: Importación y exportación.

#### *Organización del trabajo*

Temas introducidos:

- Antecedentes históricos: La organización científica del trabajo.
- Selección científica del personal.
- Adiestramiento del personal. Oficina de selección.
- Cooperación y conflicto en la empresa.
- Aportaciones de la Psicología y Sociología a la organización y racionalización del trabajo.

Técnicas de organización:

- Tiempos y movimientos: Cronocinergología.
- Análisis y valoración de tareas.
- Métodos de trabajos: Su mejora.
- Organigramas de la empresa. Diagramas de los procesos de trabajo.

Epílogo:

- La moderna dirección de personal: principios.

### **Segundo curso**

#### *Matemáticas* (para titulados de primer grado)

- Vectores: Producto escalar. Trigonometría. Matrices y Determinantes
- Polinomios: Binomio de Newton. Divisibilidad.
- Derivadas: Cálculo de derivadas de funciones sencillas.
- Noción de integral definida. Cálculo de integrales definidas sencillas.

#### *Contabilidad* (para Bachilleres)

a) Contabilidad Básica.

- Introducción.
- El hombre y la Contabilidad.
- Patrimonio: sus elementos.
- Inventario.
- Variaciones del Patrimonio.
- Metodología contable:

Inventarios sucesivos: Partida doble.—Esquema de Cuentas (Cruce-tas).—Balances de comprobación.—Cuentas de resultados.—Regularización.—Balance activo y pasivo.—Inventario.

— Legalización contable:

Libro de inventarios y balances.—Libro Diario y Libro Mayor.

b) Contabilidad operativa:

— Síntesis del procedimiento contable: Los servicios y su interrelación. Caja.—Cuentas personales.—Compras.—Ventas.—Almacén.—Cartera de Valores.—Personal.—Contabilidad.—Diversos.

— El plan de cuentas en general.—Aplicación de codificación: El procedimiento de DECALCO.  
Procedimientos mecanizados.

#### *Mecanografía (para Bachilleres)*

— Aprendizaje y práctica hasta conseguir un nivel mínimo de 120 pulsaciones por minuto.

#### *Economía*

— La actividad económica: su concepto y contenido.

— Naturaleza y contenido de la ciencia económica.

— La evolución de los hechos y la historia del pensamiento.

— El Mercantilismo.

— Los fisiócratas.

— La escuela clásica.

— Los neoclásicos.

— La escuela Sueca-Keynes y sus seguidores.

— El socialismo.

— La Necesidad. Su concepto.

— Los bienes económicos. Clasificación.

— El sistema económico.

El sistema tipo mercantil simple.

El sistema tipo capitalista.

El sistema tipo planificado.

— Características generales de la teoría del consumo.

— Concepto de utilidad total y utilidad marginal.

— La demanda.

— La producción. El coste de producción.

— La oferta.

— El Mercado. El Monopolio y otras formas de mercado.

— Factores de producción: el trabajo, la tierra y el capital.

— El ahorro. El consumo. El interés.

— Producto nacional bruto. Producto nacional neto. Renta nacional.

— El Multiplicador.

— El dinero. El crédito.

— La Política monetaria y el crédito y sus órganos.

— Perturbaciones monetarias. Inflación y deflación.

— Análisis Input-Output.

— Relaciones económicas internacionales.

— La Balanza de pagos.

— Perturbaciones económicas. Los ciclos.

— La cooperación económica internacional.

— La política fiscal y sus instrumentos.

#### *Derecho civil y mercantil*

##### *Derecho civil.*

La persona jurídica.

Bienes.

Derechos reales.

Obligaciones y contratos.  
Familia y sucesiones.  
Registro Civil.

— *Derecho mercantil.*

Estructura de la organización mercantil.  
Empresa, empresario y establecimiento mercantil.  
Derechos y obligaciones del empresario y de la empresa.  
La contabilidad de las operaciones mercantiles.  
Publicidad del empresario y de la empresa.  
Estatuto jurídico del empresario.  
El empresario individual.  
El empresario social.  
Sociedades mercantiles.  
El tráfico y sus instrumentos jurídicos.  
Instituciones y agentes auxiliares.  
El contrato mercantil, en general.  
El contrato de compra-venta y contratos afines.  
La compra-venta bursátil.  
El contrato de transporte.  
El contrato de comisión.  
El contrato de seguro.  
El contrato de depósito.  
El contrato de préstamo.  
El contrato de cuenta corriente.  
Contratos de garantía.  
Contratos bancarios.  
Del título de crédito en general.  
Letra de cambio: creación, aceptación, provisión de fondos, circulación, aval y pago de la letra de cambio.  
Otros documentos mercantiles.  
Suspensión de pagos y quiebra.  
Derecho de navegación.

*Estadística*

- Estadística. Generalidades.
- El proceso estadístico.
- Series estadísticas.
- Representación gráfica de series estadísticas.
- Medidas de posición: media, mediana y moda.
- Otras medidas de posición.
- Medidas de dispersión, de asimetría y de apuntamiento.
- Números índices.
- Índices del coste de vida.
- Series cronológicas.
- Correlación.
- La curva de distribución normal.

*Matemáticas comerciales*

- Compra-venta de mercancías.
- Comercio de metales preciosos.
- Compañías mercantiles. Reparto de beneficios y pérdidas.
- Interés simple.
- Descuento.
- Equivalencia financiera.
- Vencimiento común y medio.
- Negociación de efectos bancarios.
- Cuentas corrientes.
- Cuentas ahorro.

- Cuentas crédito.
- Interés compuesto.
- Valores mobiliarios.
- *Compra-venta moneda extranjera.*

#### *Contabilidad general*

- La actividad económica.
- La empresa: órganos.
- La contabilidad: su necesidad. Terminología contable.
- El patrimonio.
- Los hechos modificados.
- Los justificantes. Práctica.
- Las cuentas.
- Teoría de cargo y abono.
- Métodos de contabilidad: la partida doble.
- Los libros de Contabilidad: Diario, Mayor, Auxiliares y Registros.
- Cuentas de Capitales permanentes.
- Organización contable. Plan de cuentas y Codificación.
- Estudio de inmovilizado.
- Estudio grupo de existencias: principales cuentas.
- Estudio Compras y Gastos por naturaleza: principales cuentas.
- Estudio ventas e ingresos por naturaleza: principales cuentas.
- Estudio acreedores y deudores por operaciones de tráfico.
- Estudio cuentas financieras.
- Estudio cuentas Pasivo no exigible (Financiación básica).
- Estudio cuentas Pasivo exigible (incluidas en los grupos 4 y 5).
- Estudio cuentas del grupo resultados.
- Generalidades sobre contabilidad de empresas.
- Generalidades sobre empréstitos.

#### *Prácticas administrativas*

- Sistemas de clasificación y archivo.
- Documentación:  
Confección, interpretación y toma de datos.
- Mecanización contable.

### Tercer curso

#### *Organización, técnica y Administración de Empresas*

La empresa. Generalidades.

- Organización empresarial.
- La acción administrativa.
- La racionalización del trabajo.
- La función administrativa.
- Las relaciones humanas.
- Los grupos.
- La organización formal.
- La organización informal.
- La dirección por objetivos.
- Psicología industrial.
- Evolución de las técnicas de racionalización operativa.
- La departamentarización.
- Técnicas de descentralización y centralismo.

- Delegación de la acción decisoria.
- La comunicación.
- Los organigramas.
- El manual de organización.
- La estructura interna de los subconjuntos de actividades.
- El control.
- El aprendizaje.
- El modelo racional del comportamiento administrativo.
- El comportamiento del trabajo en grupo.
- El equilibrio de la organización.
- Técnicas operativas.
- Técnicas para la expansión de organizaciones.
- Financiación de la empresa.
- Método general de explotación de la empresa.
- Fusión y absorción de sociedades.
  - Cartel.
  - Trust.
  - Holding.
  - Conglomerados.
  - Asociaciones de empresas.
- Cooperativas.
- La empresa en las economías capitalistas.
- La empresa en las economías socialistas.

### *Derecho laboral y fiscal*

#### *Derecho laboral*

- El trabajo.
- Concepto del Derecho laboral, sus fuentes y la intervención del Estado
- El contrato de trabajo.
- Incidencia de la capacidad, el sexo, la minoría de edad y la extranjería.
- El contrato de aprendizaje y el periodo de prueba.
- Contenido del contrato de trabajo y diversidad.
- Los salarios. Formas usuales de liquidación.
- Suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Seguridad social.
- La representación del trabajador.
- Los convenios colectivos.
- Los conflictos laborales.
- El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.
- La Inspección del Trabajo y Seguridad Social.
- Cooperativas y mutualidades.
- La Organización Internacional del Trabajo.

#### *Derecho fiscal*

- Hacienda Pública.
- El presupuesto.
- Gastos e ingresos públicos.
- El impuesto.
- Impuesto directo e indirecto.
- Tasas y contribuciones.
- Procedimiento, recursos y garantías.

## *Informática*

- Principio de Informática:
  - Operaciones sobre la Informática.
  - Informática.
  - Sistema de información.
  - Los ordenadores.
  - Los equipos periféricos.
- Principio de registro:
  - Registro de información.
  - Características.
  - Correspondencia entre registro y soportes.
  - Soportes de información.
  - Clasificación.
- Estudios de los soportes: tarjeta o ficha perforada.
  - Caracteres magnéticos.
  - Fichas o tarjetas con bandas magnéticas.
  - Caracteres ópticos.
  - Hojas o fichas para marcas ópticas.
- Lenguaje y símbolos:
  - Señales de información.
  - Registro de captación.
  - Identificación.
  - Símbolos y lenguajes.
  - Elementos de aritmética binaria.
  - Características generales de los equipos.
  - Técnicas de registro y lectura.
  - Códigos utilizados en tarjeta perforada, banda perforada, en disco magnético, caracteres magnéticos y ópticos.

## *Matemática financiera*

- Operación financiera.
- Fórmula general de capitalización.
- Capitalización simple y compuesta.
- Tantos equivalentes en capitalización compuesta.
- Tanto nominal convertible.
- Fórmula del montante para cualquier valor de tiempo:
  - Convenio exponencial.
  - Convenio lineal.
- Comparación entre los montantes de un mismo tanto por ciento alcanzados por un capital en capitalización simple y compuesta.
- Capitales equivalentes:
  - Tanto medio.
  - Vencimiento común.
  - Vencimiento medio.
- Descuento comercial y racional en capitalización simple y compuesta.
- Tanto de interés de descuento equivalente.
- Rentas:
  - Clasificación y concepto.
  - Rentas constantes.
  - Rentas variables.
  - Rentas variables en progresión aritmética.
  - Rentas variables en progresión geométrica.
  - Rentas constantes fraccionadas.
- Préstamos:
  - Préstamos amortizables mediante una renta.
  - Préstamos amortizables por reembolso único.

- Empréstitos:
  - Concepto y clasificación.
  - Empréstito normal.
  - Empréstito con prima.
  - Empréstito con lote.
- Usufructo y nuda propiedad.

### *Contabilidad de Empresas*

#### *Introducción:*

- Sistemas, métodos y procedimientos contables.
- Cuentas complementarias.

#### *Estudios del patrimonio*

- Aspecto cualitativo y estático.
- Aspecto cuantitativo:
  - Valoraciones patrimoniales.
  - Amortización contable.
  - Sistema y métodos de amortización.
- Aspecto dinámico:
  - Teoría contable del coste.
  - Contabilidad interna.
  - Los costes estándar.
  - Los ingresos.
  - Los resultados.
  - El balance.
  - El sistema presupuestario.
- Organización de contabilidades:
  - Introducción a la organización contable.
  - Planificación contable.
  - Procedimientos de diarios múltiples.
- El resultado periódico y el balance:
  - El ciclo contable.
  - Formación del balance y los resultados.
- Revisión y análisis de los datos contables:
  - Revisión e integración de balances y resultados.
  - Repercusión de la inflación en la contabilidad.
  - Procedimientos de corrección (revalorización).
  - Análisis e interpretación de balances y resultados.

### *Recursos naturales y Tecnología de la producción*

#### La energía: unidades

- Energía hidráulica.—Energía térmica.—Combustión.—Energía eléctrica.—Energía nuclear.

#### Minerales y rocas

- Menas metálicas.—Menas lapideas.—Combustibles minerales: carbones, petróleo, abonos minerales.

#### Botánica aplicada

- Cereales.—Leguminosas.—Fruticultura.—Horticultura.—Cultivos industriales.—Silvicultura.

## Zoología aplicada

- Ganadería.— Leche.— Carne.— Avicultura.— Huevos.— Pesca.— Conservación de los alimentos.

## Industrias metalúrgicas

- Metales.—Procesos metalúrgicos.—Aleaciones.—Corrosión.
- Siderurgia.—Cobre.—Aluminio.—Metales nobles.

## Materiales construcción

- Aglomerantes.—Productos cerámicos.—Vidrios.

## Industria química inorgánica

- Ácidos.—Amoniaco.—Gas de agua.—Abonos químicos.

## Combustibles artificiales.

- Destilación carbónica.—Destilación petróleo.

## Industria alimenticia

- Conservación de alimentos.—Fermentación.

## Fibras textiles

- Celulosa.—Papel.—Fibras animales.—Fibras artificiales.

## Industrias de transformación de productos orgánicos

- Plásticos.—Caucho.—Curtición y peletería.

### *Prácticas administrativas*

Supuestos prácticos basados en los conocimientos adquiridos a lo largo de estos estudios, dándoles sentido de globalización de manera que el alumno pueda demostrar su capacidad de analizar, sintetizar y tomar decisiones a a este nivel de Técnico especialista.

Siguiendo el mismo esquema de las prácticas de Primer Curso (Administrativo-Segundo Grado); es decir, sobre las funciones y operaciones administrativas más usuales en los distintos tipos de empresas, se plantearán los supuestos contemplando los aspectos siguientes:

- Técnico.
- Económico.
- Financiero.
- Contable.
- Legal.
- Social.

Tratando de que se siga un proceso de:

- Análisis de las operaciones y su problemática.
- Síntesis y selección del proceso o procesos más idóneos.
- Desarrollo del proceso elegido.

Estas prácticas administrativas deberían realizarse conjuntamente y complementariamente en las dos especialidades: Administrativo y Secretariado, teniendo en cuenta que:

- a) Los Administrativos atenderán fundamentalmente los aspectos técnico, económico, financiero, contable y legal.
- b) Los alumnos de Secretariado realizarán toda la documentación derivada y estudiarán fundamentalmente el aspecto social y de seguimiento del expediente.

**Especialidad: Secretariado (2.3.12.2.)**

DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL

FORMACION BASICA		AMPLIACION DE CONOCIMIENTOS	
	Horas		Horas
<i>Primer curso:</i>			
Educación Físico-Deportiva.	1 (2)	Mecanografía .....	3
Religión y Moral Católicas o		Taquigrafía .....	3
Ética y Moral .....	2	Técnicas de Comunicación.	2
Idioma Moderno .....	2	Idioma Moderno .....	2
Lengua Española .....	3		
Formación Humanística ...	2		
Matemáticas .....	4		
Física y Química .....	3		
Ciencias de la Naturaleza.	3		
 <i>Segundo curso:</i>			
Educación Físico-Deportiva.	1 (2)	Economía .....	3
Idioma Moderno .....	3	Derecho Civil y Mercantil.	3
a) <i>F. P. - I:</i>		Estadística .....	2
Lengua Española .....	2	Matemáticas Comerciales ...	2
Matemáticas .....	3	Contabilidad General .....	3
Formación Humanística ...	3	Prácticas Administrativas.	3
b) <i>Bachilleres:</i>			
Taquigrafía o Estenotipia ...	3		
Mecanografía .....	3		
Técnicas de Comunicación.	2		
 <i>Tercer curso:</i>			
Educación Físico-Deportiva.	1 (2)	<i>Secretariado:</i>	
Idioma Moderno .....	3	Organ., Téc. y Admón.: Em-	
		presas .....	3
		Derecho Lab. y Fiscal .....	3
		Técnicas Secretariado .....	4
		Taquigrafía o Estenotipia.	4
		Mecanografía .....	5
		Prácticas Administrativas.	5

*Notas al programa de Secretariado*

1.ª Los objetivos ocupacionales de los cuestionarios son o pueden ser dos:

a) Formación de una Secretaria personal de dirección, con conocimientos profundos de las técnicas de secretaria personal y a la vez con conocimientos amplios sobre la marcha de la empresa, interpretación de datos, informes, etc. que la conviertan en algo más que la figura típica de secretaria.

b) Preparación de personal que pueda realizar las funciones de secretaria general de la propia empresa (siempre que no se trate de un macro empresa).

2.<sup>a</sup> Puede observarse que en el segundo curso no figuran ni mecanografía ni taquigrafía (salvo para los bachilleres y como enseñanzas previas). Sin embargo se estima que las prácticas administrativas deben realizarse apoyándose tanto en la mecanografía como en la propia taquigrafía.

3.<sup>a</sup> En el Area de Formación básica figuran dos horas de idioma moderno y también otras dos en el Area de Ampliación de conocimientos. Aunque debe quedar una libertad a la dirección de las escuelas en función de las situaciones de los alumnos, se sugiere la siguiente utilización de horario: las dos horas de idioma moderno en ampliación de conocimientos parece deben utilizarse para que el alumno consolide los conocimientos del idioma aprendido en la Educación General Básica y en la Formación Profesional-1 o en el Bachillerato Unificado Polivalente, mientras que en las horas que figuran en la formación básica parece más conveniente el aprendizaje de un segundo idioma. No obstante se insiste en que dadas las diversas situaciones en que puede encontrarse el alumnado habrá que dejar un amplio margen a la dirección de las escuelas, tendiendo siempre a que el alumno al final del Secretariado y dentro de lo posible domine dos idiomas.

### Primer curso

#### *Matemáticas*

- Combinatoria. Probabilidad.
- Ecuaciones, inecuaciones, sistemas de ecuaciones.
- Sucesiones y progresiones.
- Funciones. Fórmula. Tablas. Interpolación lineal.
- Funciones elementales: polinómica, exponencial y logarítmica. Logaritmos.
- Estudio de la variación de una función en un punto. Idea de límite. Idea de derivada: máximos y mínimos.

#### *Física y Química*

Igual que para la especialidad de Administrativo.

#### *Mecanografía*

- Realizar trabajos mecanográficos relacionados con el resto de las disciplinas.

#### *Taquigrafía o Estenotipia*

Recoger y traducir los distintos trabajos que se efectúan en las restantes disciplinas.

#### *Técnicas de comunicación*

(Igual que para la especialidad de Administrativo.)

#### *Idioma moderno*

Términos comerciales.  
(Ver orientaciones metodológicas.)

### Segundo curso

#### *Matemáticas*

- Vectores: producto escalar. Trigonometría. Matrices y determinantes.
- Polinomios: Binomio de Newton. Divisibilidad.
- Derivadas: Cálculo de derivadas de funciones sencillas.
- Noción de integral definida. Cálculo de integrales definidas sencillas.

### *Mecanografía (para Bachilleres)*

- Aprendizaje y práctica hasta conseguir un nivel mínimo de 120 pulsaciones por minuto.

### *Taquigrafía o Estenotipia (para Bachilleres)*

#### *Taquigrafía*

- Alfabeto taquigráfico.
- Enlaces.
- Supresiones.
- Declinaciones.
- Puntuación y numeración.
- Terminaciones.
- Prefijos.
- Subfijos.
- Contracciones y abreviaturas y signos comerciales.
- Dictados sucesivos desde 30 palabras por minuto hasta 70 palabras por minuto.

#### *Estenotipia*

- Conocimientos del teclado.
- Ejercicios.
- (Velocidad mínima exigible, 70 palabras por minuto).

### *Técnicas de comunicación (para Bachilleres)*

- Noción de comunicación. Finalidad.
- importancia de la correspondencia comercial.
- Principios generales de la redacción comercial.
- La carta comercial.
- Comunicaciones breves y de régimen interior.
- La instancia, el oficio y el certificado.
- Los signos de puntuación. Las incorrecciones.
- Nociones sobre redacción de diversas cartas comerciales.
- Los signos de puntuación. Las correcciones.
- La carta circular.

### *Economía*

- La actividad económica: su concepto y contenido.
- Naturaleza y contenido de la ciencia económica.
- La evolución de los hechos y la historia del pensamiento
- El mercantilismo.
- Los fisiócratas.
- La escuela clásica.
- Los neoclásicos.
- La escuela Sueca-Keynes y sus seguidores.
- El socialismo.
- La Necesidad. Su concepto.
- Los bienes económicos. Clasificación.
- El sistema económico.
  - El sistema tipo mercantil simple.
  - El sistema tipo capitalista.
  - El sistema tipo planificado.

- Características generales de la teoría del consumo.
- Concepto de utilidad total y utilidad marginal.
- La demanda.
- La producción. El coste de producción.
- La oferta.
- El mercado. El monopolio y otras formas de mercado.
- Factores de producción: el trabajo, la tierra y el capital.
- El ahorro. El consumo. El interés.
- Producto nacional bruto. Producto nacional neto. Renta nacional.
- El Multiplicador.
- El dinero. El crédito.
- La política monetaria y el crédito y sus órganos.
- Perturbaciones monetarias. Inflación y deflación.
- Análisis input-output.
- Relaciones económicas internacionales.
- La balanza de pagos.
- Perturbaciones económicas. Los ciclos.
- La cooperación económica internacional.
- La política fiscal y sus instrumentos.

#### *Derecho civil mercantil*

- *Derecho civil.*
  - La persona jurídica.
  - Bienes.
  - Derechos reales.
  - Obligaciones y contratos.
  - Familia y sucesiones.
  - Registro Civil.
- *Derecho mercantil.*
  - Estructura de la organización mercantil.
  - Empresa, empresario y establecimiento mercantil.
  - Derechos y obligaciones del empresario mercantil.
  - Derechos y obligaciones del empresario y de la empresa.
  - La contabilidad de las operaciones mercantiles.
  - Publicidad del empresario y de la empresa.
  - Estatuto jurídico del empresario.
  - El empresario individual.
  - El empresario social.
  - Sociedades mercantiles.
  - El tráfico y sus instrumentos jurídicos.
  - Instituciones y agentes auxiliares.
  - El contrato mercantil, en general.
  - El contrato de compra-venta y contratos afines.
  - La compra-venta bursátil.
  - El contrato de transporte.
  - El contrato de comisión.
  - El contrato de seguro.
  - El contrato de depósito.
  - El contrato de préstamo.
  - El contrato de cuenta corriente.
  - Contratos bancarios.
  - Contratos de garantía.
  - Del título de crédito en general.
  - Letra de cambio: creación, aceptación, provisión de fondos, circulación, aval y pago de la letra de cambio.
  - Otros documentos mercantiles.
  - Suspensión de pagos y quiebra.
  - Derecho de navegación.

#### *Estadística*

- Estadística. Generalidades.
- El proceso estadístico.

- Series estadísticas.
- Representación gráfica de series estadísticas.
- Medidas de posición: media, mediana y moda.
- Otras medidas de posición.
- Medidas de dispersión, de simetría y de apuntamiento.
- Números índices.
- Índices del coste de vida.
- Series cronológicas.
- Correlación.
- La curva de distribución normal.

#### *Matemáticas comerciales*

- Compra-venta de mercancías.
- Comercio de metales preciosos.
- Sistemas monetarios.
- Compañías mercantiles. Reparto de beneficios y pérdidas.
- Interés simple.
- Descuento.
- Equivalencia financiera.
- Vencimiento común y medio.
- Negociación de efectos bancarios.
- Cuentas corrientes.
- Cuentas ahorro.
- Interés compuesto.
- Cuentas crédito.
- Valores mobiliarios.
- Compra-venta moneda extranjera.

#### *Contabilidad general*

- La actividad económica.
- La empresa: órganos.
- La contabilidad: su necesidad. Terminología contable.
- El patrimonio.
- Los hechos modificados.
- Los justificantes. Prácticas.
- Las cuentas.
- Teorías de cargo y abono.
- Método de contabilidad: la partida doble.
- Los libros de contabilidad.
- El libro Diario.
- El libro Mayor.
- Auxiliares y registros.
- Cuentas de capitales permanentes.
- Organización contable. Plan de cuentas y codificación.
- Estudio de inmobiliaria.
- Estudio grupo de existencias: principales cuentas.
- Estudio compras y gastos por naturaleza: principales cuentas.
- Estudio ventas e ingresos por naturaleza: principales cuentas.
- Estudio acreedores y deudores por operaciones de tráfico.
- Estudio cuentas financieras.
- Estudio cuentas Pasivo no exigible (Financiación básica).
- Estudio cuentas Pasivo exigible (incluidas en los grupos 4 y 5)
- Estudio cuentas del grupo resultados.
- Generalidades sobre contabilidad de empresas.
- Generalidades sobre empréstitos

#### *Prácticas administrativas*

- Sistemas de clasificación y archivos.
- Documentación:
  - Confección, interpretación y toma de datos.
- Mecanización contable.

## Tercer curso

### *Organización, técnica y Administración de Empresas*

#### La Empresa. Generalidades.

- Organización empresarial.
- La acción administrativa.
- La racionalización del trabajo.
- La función administrativa.
- Las relaciones humanas.
- Los grupos.
- La organización formal.
- La organización informal.
- La dirección por objetivos.
- Psicología industrial.
- Evolución de las técnicas de racionalización operativa.
- La departamentarización.
- Técnicas de descentralización y centralismo.
- Delegación de la acción decisoria.
- La comunicación.
- Los organigramas.
- El manual de organización.
- La estructura interna de los subconjuntos de actividades.
- El control.
- El aprendizaje.
- El modelo racional de comportamiento administrativo.
- El comportamiento del trabajo en grupo.
- El equilibrio de la organización.
- Técnicas operativas.
- Técnicas para la expansión de organizaciones.
- Financiación de la empresa.
- Método general de explotación de la empresa.
- Fusión y absorción de sociedades.
- Cartel.
- Trust.
- Holding.
- Conglomerados.
- Asociaciones de empresas.
- Cooperativas.
- Empresas nacionalizadas.
- La empresa en las economías capitalistas.
- La empresa en las economías socialistas.

### *Derecho laboral y fiscal*

#### *Derecho laboral*

- El trabajo.
- Concepto de Derecho laboral, sus fuentes y la intervención del Estado.
- El contrato de trabajo.
- Incidencia de la capacidad, el sexo, la minoría de edad y la extranjería.
- El contrato de aprendizaje y el período de prueba.
- Contenido del contrato de trabajo y diversidad.
- Los salarios. Formas usuales de liquidación.
- Suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Seguridad social.
- La representación del trabajador.
- Los convenios colectivos.
- Los conflictos laborales
- La jurisdicción **laboral**
- El Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

- La Inspección del Trabajo.
- La Organización Sindical Española.
- Cooperativas y mutualidades.
- La Organización Internacional del Trabajo.

#### *Derecho fiscal*

- Hacienda Pública.
- El presupuesto.
- Gastos e ingresos públicos.
- El impuesto.
- Impuestos directos e indirectos.
- Tasas y contribuciones.
- Procedimiento, recursos y garantías.

#### *Técnicas de Secretariado*

- Relaciones internas y externas:
  - El puesto de Secretaria.
  - Relaciones Secretario-Jefe.
  - Relaciones con los departamentos de la empresa.
  - Relaciones oficiales, empresariales, sociales.
- Medios de comunicación:
  - Teléfono y teletipo, intercomunicaciones, etc. (uso, práctica, lenguaje).
  - Notas interiores, avisos, comunicaciones y traslados.
- Organización:
  - Agenda.
  - Preparación de visitas y recepciones.
  - Reuniones, juntas, conferencias, congresos, seminarios y coloquios (convocatoria, **seguimiento** y **resumen**).
  - Viajes, itinerarios y estancias.
- Información:
  - Prensa y publicaciones (selección, señalización y resumen).
  - Disposiciones oficiales que afectan a la Empresa.
- Ambientación de oficina:
  - Técnicas de ambiente.
  - Compostura personal.

#### *Taquigrafía o Estenotipia*

- Dictados sucesivos desde 70 palabras por minuto hasta 120 palabras por minuto (mínimo exigible).

#### *Mecanografía*

- Adquirir un nivel mínimo de velocidad de 250 pulsaciones por minuto con el límite máximo de un error en el mismo espacio de tiempo (un minuto).
- Realización mecanográfica de todos los trabajos del curso que hayan de presentar a los Profesores.

#### *Prácticas administrativas*

Supuestos prácticos basados en los conocimientos adquiridos a lo largo de estos estudios, dándoles sentido de globalización de manera que el alumno pueda demostrar su capacidad de analizar, sintetizar y tomar decisiones a este nivel de Técnico especialista.

Siguiendo el mismo esquema de las prácticas de Primer Curso (Administrativo-Segundo Grado), es decir, sobre las funciones y operaciones administrativas más usuales en los distintos tipos de empresas, se plantearán los supuestos contemplando los aspectos siguientes:

- Técnico.
- Económico.
- Financiero.
- Contable.
- Legal.
- Social.

Tratando de que se siga un proceso de:

- Análisis de las operaciones y su problemática.
- Síntesis y selección del proceso o procesos más idóneos.
- Desarrollo del proceso elegido.

Estas prácticas administrativas deberían realizarse conjuntamente y complementariamente en las dos especialidades: Administrativo y Secretariado, teniendo en cuenta que:

a) Los Administrativos atenderán fundamentalmente los aspectos técnico, económico, financiero, contable y legal.

b) Los alumnos de Secretariado realizarán toda la documentación derivada y estudiarán fundamentalmente el aspecto social y de seguimiento del expediente.

## RAMA DE ARTES GRAFICAS

### Especialidad: Composición (2.3.17.1.)

#### Primer curso

#### *Tecnología*

#### *Tipografía*

- Los caracteres y sus clases.
- Clasificación y estilística de los tipos.
- La composición, sus clases y sistemas.
- Paquetes y pruebas.
- La corrección.
- La distribución.
- Empleo tipográfico de los signos de ortografía.
- Filetes y viñetas.
- Iniciales, parangonación, empleo de corchetes.
- Tarjetas de visita.

#### *Linotipia*

- Matrices, almacén o marquesina y espacios.
- Composición y justificación. Teclado. Cambas del teclado. Escapes. Reunión de matrices. Componedor. Bomba de aire. Primer elevador. Justificación previa. Justificación definitiva.
- Fundición. Disco. Molde. El crisol. El émbolo. Aleación. Fusión del metal. Expulsor. Repetición de líneas. Cambio de medida.
- Bloque de cuchillas. Operación de distribuir. Las excéntricas. Freno. Embrague.
- Limpieza de los almacenes. Cambio de almacenes. Paradas. Obstrucción de matrices. Pequeñas averías.

#### *Monotipia*

- Elementos de la máquina de componer Monotipia.
- La medida monotípica. Equivalencia y tolerancias.
- El teclado. Portaoriginales. Espacios.
- La justificación. Sus elementos.
- Las teclas, los punzones y las perforaciones. La barra de espacios.
- Lectura de perforaciones.
- Adiciones y correcciones. Centrado de palabra. Fundido de pólizas.
- La fundidora. Su mecanismo. Excéntricas. Transportador. La torre neumática. Repetición de líneas. Otros elementos.

### *Composición mecánica en frío*

- Composición dactilográfica.
- Tipos transferibles.
- Fototituladoras.
- Fotocomponedoras. Sus elementos.
- Elementos de informática.

### *Técnicas de expresión gráfica*

- Conocimiento de las normas UNE de uso más frecuente en la rama.
- Teoría constructiva de la letra. La pauta. Su construcción y proporciones. Modelo para diferentes letras. Construcción de letras mayúsculas y minúsculas. Separación de letras. Letra gótica. Letras titulares e iniciales antiguas y modernas. Alfabetos de Luca Pacioli, Alberto Durero, Juan de Iciar, Torío de la Riva. Letra española, redondilla, inglesa y americana de trazos continuos y ligados. Alfabetos de carácter moderno y caprichoso. Letras de cinta, de carácter cursivo y de trazado geométrico.
- Croquis acotados y a mano alzada. Croquización tipográfica. Dibujo de figura. Bocetos y proyectos en Artes Gráficas.

### *Prácticas*

#### *Composición manual*

- Diversas prácticas de composición seguida. Sangría según la medida de las composiciones.
- Dominio de las normas de los siglos de corrección. Prácticas en pruebas de galeradas. Reglas tipográficas.
- Composiciones en párrafo francés. Prácticas varias.
- Prácticas de tarjetas de visita, cartas, saludas, recordatorios, anuncios.
- Diversas prácticas de toda clase de moldes. Facturas, albaranes. Rigurosa limpieza.

#### *Linotipia*

- Prácticas de tabulación.
- Nomenclatura y estudio de los principales elementos que componen la linotipia.
- Su limpieza y conservación.
- Técnicas de la justificación.
- Composición de textos sencillos, sin fundir y fundiendo.
- Composición seguida con original corregido. Lectura de la línea en el componedor. Justificación previa.
- Corrección de pruebas. Su técnica.

#### *Composición mecánica (Linotipia)*

- Prácticas de tabulación.
- Nomenclatura y estudio de los principales elementos que componen la linotipia.
- Su limpieza y conservación.
- Técnicas de la justificación.
- Composición de textos sencillos, sin fundir y fundiendo.
- Composición seguida con original corregido. Lectura de la línea en el componedor. Justificación previa.
- Corrección de pruebas. Su técnica.
- Otros tipos de composición.
- Composición seguida. Empleo de los signos. Corrección.
- Composición seguida. Títulos. Subtítulos. Apartados. Líneas al centro. Corrección.

#### *Composición mecánica (Monotipia-teclista)*

- El teclado. Ejercicios de digitación. Posición correcta del operario. Colocación del original.

- Ejercicios de justificación. Escala de cuadratines. Rueda de unidades. El vernier y el tornillo de ajuste.
- Ejercicios de medida en el teclado. Comprobación y tolerancias.
- Prácticas de teclado. Ejercicios de acoplamiento del tambor al teclado y del vernier al teclado.
- Ejercicios sobre la unidad monotípica.
- Ejercicios sobre perforaciones. Limpieza de punzones y guías.

#### *Fotocomposición*

- Tipos de filmadoras.
- Elementos de informática y electrónica aplicada.
- Estudio y prácticas sobre los distintos soportes de la información.
- Prácticas sobre los equipos mecánicos y eléctricos de estas máquinas.
- Prácticas y estudio del proceso fotográfico de estas máquinas.
- Prácticas en las máquinas automáticas de revelar.
- Prácticas y estudio de los materiales fotográficos que se han de emplear.

### Segundo curso

#### *Tecnología*

##### *Tipografía*

- Desmontar formas de máquina.
- Composiciones complejas.
- Corrección de formas en máquina.
- De los estados en general.
- Cabeceras y encabezamientos de cuadros y estados.
- Composición de cuadros o tablas.
- Gráficos. Diversos tipos.
- Talonarios, recibos, cheques y letras.
- Trabajos de fantasía.
- La publicidad en tipografía.
- Composición de anuncios y carteles.
- El libro.
- Soporte de la página impresa.

##### *Linotipia*

- Metalografía. Exigencias del metal tipográfico.
- Teclado: teclas y palancas; excéntricas y varillas; recopilación del trabajo de las teclas. Almacenes y escapes.
- Composición: Correa transportadora de matrices. Componedor.
- Estudio y diseño de los caracteres; fabricación de matrices. Modelos en metal; grabado de los punzones; matrices grandes; orejitas y patillas; dientes de las matrices.
- Transposiciones: Diversas causas y sus soluciones. Guías de las matrices. Freno de las matrices. Alineación de las matrices.
- Caja de los espacios de cuña.
- Mecanismo de la fundición. Carro transportador; brazo del carro; partida del carro; bomba de aire.
- El primer elevador; cabeza. Horquilla. Corredera. Seguro de parada automática en la delantera; sistema de parada de la máquina.
- Modelo de fundir; sus clases. Cómo quitar las proyecciones.
- Disco molde y su corredera. Detalles.
- Crisol. Sostén del crisol. Abertura de carga. Trabajo del pistón. Termostato.
- Delantera. Detalles. Cabeza de la delantera. Expulsión de la línea. Expulsor.
- Cuchillas rectificadoras.
- Para de seguridad del pistón: cómo y cuando funciona. Grupo de excéntricas.
- Sistema de tracción. Función de las zapatas. Manutención.

### *Monotipia*

- Composiciones especiales.
- Blancos para capitulares.
- Recuadros de grabados.
- Composición centrada y lateral.
- Centrado de las palabras.
- Composición de tablas.
- Composición de balances.
- Los puntos «Damante».
- Puntos conductores.
- Asignación para los filetes.
- Cuadros estadísticos y sinópticos.
- La justificación múltiple.
- Cabezas verticales y filetes horizontales.

### *Fundidora*

- El papel perforado.
- Metales que se emplean en las máquinas monotype.
- Manipulación de los metales.
- Montaje y cambio de matrices.
- Fundición de titulares.
- Espacios de letras.
- Centrado de letras.
- Altura de tipo.
- Conversión de puntos a pulgadas.
- Comprobación de la altura de los moldes.

### *Composición mecánica en frío.*

- Tipos de filmadoras. De carácter real. De tubo de rayos catódicos (C. R. T.).
- Tipos de teclados perforadores o grabadores. Lectores y grabadores de cinta de papel.
- Equipos de cinta magnética.
- Codificación normalizada.
- Características mecánicas y eléctricas de los equipos.

### *Técnicas de expresión gráfica*

- Perspectiva caballera: ejercicios sencillos, partiendo de los correspondientes croquis acotados.
- Perspectiva cónica: ejercicios de detalle aplicados a las Artes Gráficas.
- Dibujos a color: prácticas con aguada, acuarela y guasch.
- Dibujo comercial de ilustración y publicitario.
- Arquitectura tipográfica. Posibilidad expresiva de los caracteres de imprenta. El contraste. Espacios, blancos, márgenes en el dibujo tipográfico. Proporción, ritmo y variedad. Simetría y equilibrio. Contornos decorativos y ornamentales.
- Construcciones y reconstrucciones. Creaciones.

### *Prácticas*

#### *Composición manual (Monotipia)*

### *Monotipia*

- El teclado. Ejercicios de digitación. Posición correcta del operario. Colocación del original.
- Ejercicios de justificación. Escala de cuadratines. Rueda de unidades. El vernier y el tornillo de ajuste.
- Ejercicios de medida en el teclado. Comprobación y tolerancias.
- Prácticas de teclado. Ejercicios de acoplamiento del tambor al teclado y del vernier al teclado.
- Ejercicios sobre la unidad monotípica.
- Ejercicios sobre perforaciones. Limpieza de punzones y guías.

### *Fotocomposición*

- Tipos de filmadoras.
- Elementos de informática y electrónica aplicada.
- Estudio y prácticas sobre los distintos soportes de la información.
- Prácticas sobre los equipos mecánicos y eléctricos de estas máquinas.

### *Composición mecánica (Linotipia)*

#### *Monotipia*

- El teclado. Ejercicios de digitación. Posición correcta del operario. Colocación del original.
  - Ejercicios de justificación. Escala de cuadratines. Rueda de unidades. El vernier y el tornillo de ajuste.
  - Ejercicios de medida en el teclado. Comprobación y tolerancias.
  - Prácticas de teclado. Ejercicios de acoplamiento del tambor al teclado y del vernier al teclado.
- Ejercicios sobre la unidad monotípica.
- Ejercicios sobre perforaciones. Limpieza de punzones y guías.

### *Fotocomposición*

- Tipos de filmadoras.
- Elementos de informática y electrónica aplicada.
- Estudio y prácticas sobre los distintos soportes de la información.
- Prácticas sobre los equipos mecánicos y eléctricos de estas máquinas.

### *Composición mecánica (Monotipia-teclista)*

#### *Linotipia*

- Prácticas de tabulación.
- Nomenclatura y estudio de los principales elementos que componen la linotipia.
- Su limpieza y conservación.
- Técnicas de la justificación.
- Composición de textos sencillos, sin fundir y fundiendo.
- Composición seguida con original corregido. Lectura de la línea en el componedor. Justificación previa.
- Corrección de pruebas. Su técnica.

### *Fotocomposición*

- Tipos de filmadoras.
- Elementos de informática y electrónica aplicada.
- Estudio y prácticas sobre los distintos soportes de la información.
- Prácticas sobre los equipos mecánicos y eléctricos de estas máquinas.

### *Fotocomposición*

#### *Linotipia*

- Prácticas de tabulación.
- Nomenclatura y estudio de los principales elementos que componen la linotipia.
- Su limpieza y conservación.
- Técnicas de la justificación.
- Composición de textos sencillos, sin fundir y fundiendo.
- Composición seguida con original corregido. Lectura de la línea en el componedor. Justificación previa.
- Corrección de pruebas. Su técnica.

#### *Monotipia*

- El teclado. Ejercicios de digitación. Posición correcta del operario. Colocación del original.
- Ejercicios de justificación. Escala de cuadratines. Rueda de unidades. El vernier y el tornillo de ajuste.

- Ejercicios de medida en el teclado. Comprobación y tolerancias.
- Prácticas de teclado. Ejercicios de acoplamiento del tambor al teclado y del vernier al teclado.
- Ejercicios sobre la unidad monotípica.
- Ejercicios sobre perforaciones. Limpieza de punzones y guías.
- Composiciones a medidas mayores de 65 cuadratinas.
- Composición de los horarios.
- Composición de cifras.
- Composición imitando escritura mecanográfica.
- Caracteres de dos líneas.
- El dispositivo tabular.
- El tabulador.
- El interlineador automático.
- La fotocomposición en la Monotype.

#### *Fundidoras.*

- Repetición de líneas de composición.
- Composiciones variadas.
- Fundición de interlíneas de molde de tipo Dual.
- Fundición de tipos de interlíneas y pilotes.
- Velocidades de fundir de la Monotype.
- Tablas de perforaciones.
- Análisis del metal.
- Regulación de las excéntricas.
- La fotocomposición. Principios fundamentales aplicados a la Monotype.
- Monotipia fotocompositora.

#### *Composición mecánica en frío*

- Principios de funcionamiento del equipo mecánico y eléctrico de las filmadoras.
- El equipo óptico y electrónico.
- Mantenimiento de los equipos.
- El proceso fotográfico.
- La máquina automática de revelar.
- Materiales fotográficos.

### **Tercer curso**

#### *Tecnología*

#### *Tipografía*

- Medidas de la página.
- Compaginación.
- Ornamentación del libro.
- Ilustración del libro.
- Folios de las páginas.
- La signatura.
- División del libro.
- La portada.
- Otras páginas del pliego de principios.
- Cuerpo de la obra.
- Complementos del ajuste.
- Otras obras.
- El casado.

#### *Linotipia*

- Mecanismo de distribución. Transferencia de los espacios de cuñas. Sistema de transferencia en el segundo elevador.
- Caja de distribución. Dispositivo separador.
- Cajas de doble distribución.

- Justificadores automáticos de las líneas. Sistema de cambio manual del almacén. Receptor de matrices fuera del almacén.
- Telecomposición. Sus técnicas. Máquinas telecompositoras.
- Cálculo de originales. Presupuestos. Organización de un taller de composición mecánica. Ficheros. Normas generales.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

- Proyectos de dibujos. Croquis y bocetos tipográficos. Dibujo de composición de elementos decorativos. Proyectos de encuadernación de diferentes estilos.
- Perspectiva axonométrica. Generalidades. Elementos determinativos de los sistemas axonométricos. Ejercicios de aplicación a las Artes Gráficas.
- Perspectiva caballera. Generalidades. Planos y ejes de proyección. Ejercicios de aplicación a las Artes Gráficas.
- Perspectiva cónica. Su trazado partiendo de los correspondientes croquis acotados.
- Sombras. Principios generales.
- Teoría del color. Diagrama cromático. Armonía de colores, de contrastes y tonos. Disposiciones de masas de color. Ejercicios de aplicación en Artes Gráficas.
- Dibujo aplicado al fotograbado y al hueco offset.

#### *Composicion manual*

##### *Prácticas*

- Composición de estados; medida general; medidas parciales. Estados de encuentro. Caja de recados. Trabajos de estadística.
- Confección de impresos comerciales y publicitarios a diversos colores. Molde y contramolde.
- Confección de toda clase de trabajos con originales manuscritos. Bocetos intepretación de estos trabajos.
- Prácticas de preparación de formas, con márgenes y medianiles. Conocimiento de blanco y retiración. Casados.
- Tamaños de papel, folio, holandesa, cuarto, octavilla, y tamaños UNE.
- Ajuste de folletos, revistas. Normas. Planificación. Ajuste con grabados. Cubiertas, portadas.

#### *Composición mecánica (Linotipia)*

- Composición de sumarios. Formas clásicas y formas especiales. Corrección.
- Composición en verso. Sus reglas.
- Composición de citas y notas.
- Composición de obras teatrales. Obras en prosa. Obras en verso. Aco-taciones. Corrección.
- Composición de índices. Distintas clases de índices. Alineación vertical u otros detalles.
- Composición de estadística. «Monos». Puntos de conducción. Líneas con un solo espacio. Corrección.
- Composición con letras titulares. El bloque de cuchillas. Composición de folios.
- Composición de matemáticas. Características especiales. Normas generales.
- Composición de orlas, rayas, puntillé.
- Composición en idiomas extranjeros. Manejo del diccionario. Corrección.

#### *Composición mecánica (Monotipia-teclista)*

- Ejercicios de tecleo con aire, bobina y medida.
- Ejercicios sencillos de tipo redondo.
- Espaciado y partición de palabras.
- Ejercicios con cursiva, versalitas, negrita y redondo.

- Diálogos. Obras de teatro y verso. Matemáticas. Centrado de líneas.
- Ejercicios de lectura de líneas en bobina.
- Sacado de la bobina dispuesta para la fundición. Justificaciones múltiples.
- Prácticas de medidas largas.
- Ejercicios de composición: horarios, cuadros estadísticos, comillas, recorridos y su corrección. Parangonaje.
- Folios y forma de ejecutarlos. Las llaves y letras justificantes.
- Cálculo de originales. Centrado y cuadratinaje: derecha o izquierda
- Composiciones varias.
- Obras de tipo técnico, revistas, periódicos, etc.
- La máquina de fotocomposición. La monophoto. Trabajos en equipo. Libros en los que se emplean diferentes tipos.

#### *Fotocomposición*

- Las filmadoras de caracteres real y la de rayos catódicos.
- Teclados perforadores y grabadores.
- Equipos de cinta magnética.
- Codificación normalizada.
- Compatibilidad de equipos.
- Funcionamiento mecánico y eléctrico de los equipos.
- Ajuste del equipo óptico.
- Utilización de los mecanismos de avance e interlineado.
- Empleo de equipos electrónicos.
- Reparación de averías más frecuentes.
- Constitución de las emulsiones fotográficas y proceso.
- Máquinas automáticas de revelar.
- Empleo de distintos tipos de películas y papel fotográfico.

### **Especialidad: Reproducción fotomecánica (2.3.17.2.)**

#### **Primer curso**

#### *Tecnología*

La Industria Gráfica de Reproducción considerada en el contexto de la comunicación en general y de los sectores editorial y gráfico. Estructuras, medios técnicos, factor humano, procesos tecnológico, función económica, evolución y prospectiva.

El original como expresión del proyecto gráfico.

Su clasificación, valoración, preparación y lanzamiento. Diagrama de procesos.

Equipo técnico en la preparación de trabajo.

Equipo técnico en el fotograbado.

Equipo técnico en el retoque.

Equipo técnico en el pelliculado y puesta en página.

Equipo técnico en el trazado y montaje.

Equipo técnico en la copia fotolitográfica.

Equipo técnico en el fotograbado.

Equipo técnico en el hueco-grabado.

Equipo técnico en serigrafía.

Equipo técnico en la elaboración de pruebas.

Equipo técnico en la reproducción electrónica.

#### *Materiales fotosensibles*

Principios de los materiales sensibles a la luz. Diversos tipos.

Aplicaciones y tratamientos.

Sensitometría y densitometría.

Planteamientos de bases respecto a la exposición y al procesado.

Técnica de la fotografía de línea.

Fotografía tramada negativa, monocroma y policroma.  
 Técnicas básicas de retoque.  
 El fotograbado de línea.  
 El fotograbado tramado.  
 El fotograbado electrónico.  
 Datos de base para el planteamiento de los trazados y de los montajes.  
 Especificaciones respecto al proyecto.  
 Especificaciones respecto al formato de papeles.  
 Especificaciones respecto a las prensas de impresión.  
 Especificaciones respecto a la encuadernación, al manipulado y al acabado.  
 Técnicas de pelliculado y puesta en página.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

- Conocimiento de las normas UNE de uso más frecuente en la rama.
- Teoría constructiva de la letra. La pauta. Su construcción y proporciones. Modelo para diferentes letras. Construcción de letras mayúsculas y minúsculas. Separación de letras. Letra gótica. Letras titulares e iniciales antiguas y modernas. Alfabetos de Luca Pacioli, Alberto Durer, Juan de Iciar, Torio de la Riva. Letra española, redondilla, inglesa y americana de trazos continuos y ligados. Alfabetos de carácter moderno y caprichoso. Letras de cinta, de carácter cursivo y de trazado geométrico.
- Croquis acotados y a mano alzada. Croquización tipográfica. Dibujo de figura. Bocetos y proyectos en Artes Gráficas.

#### *Prácticas*

Exposición, demostración, coordinación y conducción de las siguientes técnicas poniendo de relieve los aspectos de seguridad, empleo de equipos, materiales y productos y aprovechamiento de la instalación en lo que respecta a:

Fotografía de línea.  
 Fotografía tramada negativa, monocroma y policroma.  
 Procesado manual y mecánico.  
 Retoque básico manual y retoque químico (rebajado).  
 Fotograbado de línea.  
 Fotograbado directo y obtención de pruebas.  
 Trazado de formatos de página.  
 Trazado maestro.  
 Ejercicios sobre paginación.  
 Ejercicios sobre preparación de matrices para el pelliculado.

### Segundo curso

#### *Tecnología*

#### *Fotografía de tono continuo*

Las diversas técnicas actuales que se aplican en los procesos programados.

#### *Reproducción del color*

Principios físicos y tecnológicos.  
 Etapa de selección.  
 Etapa de corrección.  
 Etapa de positivado.  
 El retoque de tonocontinuo en el original, en el negativo y en el positivo.  
 Datos para el planteamiento de trazados.  
 Elaboración de trazados.  
 Interpretación de maquetas, señales y referencias en los montajes.  
 Copia fotolitográfica.  
 Fotograbado de color.  
 Fototipografía.

### *Técnicas de expresión gráfica*

- Perspectiva caballera: ejercicios sencillos, partiendo de los correspondientes croquis acotados.
- Perspectiva cónica: ejercicios de detalle aplicados a las Artes Gráficas.
- Dibujos a color: prácticas con aguada, acuarela y guasch.
- Dibujo comercial, de ilustración y publicitario.
- Arquitectura tipográfica. Posibilidad expresiva de los caracteres de imprenta. El contraste. Espacios, blancos, márgenes en el dibujo tipográfico. Proporción, ritmo y variedad. Simetría y equilibrio. Contornos decorativos y ornamentales.
- Construcciones y reconstrucciones. Creaciones.

#### *Prácticas*

Exposición, demostración, coordinación y conducción de las siguientes técnicas, de relieve los aspectos de seguridad, empleo de equipos, materiales y productos y aprovechamiento de la instalación en lo que respecta a:

- Selección de color, corrección y positivado.
- Retoque de tonocontinuo en el original, en el negativo y en el positivo.
- Prácticas de la preparación de clichés en las fases intermedias: Recuadros, siluetas, cruces, perforado, ajustes, etc.
- Prácticas de trazado y montaje.
- Copia de planchas.
- Puesta en página de matrices, policromas por medio de peliculados, con utilización de sistema de clavillos.
- Grabado de cuatricromías y obtención de pruebas de ensayo.

### **Tercer curso**

#### *Tecnología*

- La prepración, planificación y control de trabajo.
- Normas. Control de calidad.
- Análisis tricromo y programación de los originales para su reproducción a color.
- Técnicas de programación del tramado positivo.
- La gradación.
- Las cartas de color.
- La plancha test.
- Los test de grises.
- Control de tintas y papeles desde el punto de vista de la reproducción del color.
- Las condiciones de impresión.
- Control de las procesadoras.
- Metrología aplicada al proceso de reproducción.
- Los diagramas generales de la reproducción.
- Las técnicas de montaje y de reproducciones a color.
- Las planchas offset. Sus diversos tipos, su procesado y sus aplicaciones.
- Los sistemas de elaboración de pruebas.
- Los procesos de huecograbado.
- Serigrafía.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

- Proyectos de dibujos. Croquis y bocetos tipográficos. Dibujo de composición de elementos decorativos. Proyectos de encuadernación de diferentes estilos.
- Perspectiva axonométrica: Generalidades. Elementos determinativos de los sistemas axonométricos. Ejercicios de aplicación a las Artes Gráficas.

- Perspectiva caballera. Generalidades. Planos y ejes de proyección. Ejercicios de aplicación a las Artes Gráficas.
- Perspectiva cónica. Su trazado partiendo de los correspondientes croquis acotados.
- Sombras. Principios generales.
- Teoría del color. Diagrama cromático. Armonía de colores, de contrastes y tonos. Disposiciones de masas de color. Ejercicios de aplicación en Artes Gráficas.
- Dibujo aplicado al fotograbado y al hueco offset.

### *Prácticas*

Exposición, demostración, coordinación y conducción de las siguientes técnicas poniendo de relieve los aspectos de seguridad, empleo de equipos, materiales y productos y aprovechamiento de la instalación en lo que respecta a lo siguiente:

Partiendo de selecciones corregidas el alumno positivará, retocará, obtendrá las planchas y pruebas al objeto de acumular la experiencia obtenida en el ciclo.

Repetirá el ejercicio las veces que permite el curso lectivo.

## **Especialidad: Impresión (2.3.17.3.)**

### **Primer curso**

#### *Tecnología*

Nomenclatura del mecanismo de las máquinas de presión plana. Técnicas de arreglo y preparación de las formas para las distintas clases de la impresión.

Corrección de posibles defectos en la impresión.

Características propias de la impresión de trabajos de remendería.

Técnica de impresión en colores.

Fundamentos de las tintas copiativas y metalizadas.

Composición de las purpurinas y polvos empleados en termografía.

Tintas y características de impresiones especiales.

El papel y sus formatos en los impresos.

Técnica del corte del papel en blanco e impreso.

El recorte, sus formas y su técnica y el porqué de las diversas camas.

Técnica del prearreglo (máquinas, aparatos y utensilios).

Las medidas tipográficas y su relación con las medidas del sistema métrico.

Acoplamiento y misión de los aparatos antimaculadores en relación con la impresión.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

- Conocimiento de las normas UNE de uso más frecuente en la rama.
- Teoría constructiva de la letra. La pauta. Su construcción y proporciones. Modelo para diferentes letras. Construcción de letras mayúsculas y minúsculas. Separación de letras. Letra gótica. Letras titulares e iniciales antiguas y modernas. Alfabetos de Luca Pacioli, Alberto Durer, Juan de Iciar, Torio de la Riva. Letra española, redondilla, inglesa y americana de trazos continuos y ligados. Alfabetos de carácter moderno y caprichoso. Letras de cinta, de carácter cursivo y de trazado geométrico.
- Croquis acotados y a mano alzada. Croquización tipográfica. Dibujo de figura. Bocetos y proyectos en Artes Gráficas.

### *Prácticas*

- Preparación de la forma para su impresión en máquinas de presión plana.

- Defectos en la tirada (remosqueo, repintado, alzamiento de blancos).
- Impresión de trabajos de remendería y color.
- Impresión con tintas copiativas, metalizadas e imitando escritura mecanográfica.
- Impresiones especiales sobre papel pergamino, hilo, tela, sedas y celuloide.
- Tamaños comerciales de los impresos y corte de los mismos. Formatos del papel. Normas UNE.
- Recorte manual y mecánico. Prearreglo.
- Conocimientos de tipometría.
- Aparatos antimaculadores.

## Segundo curso

### *Tecnología*

Desarrollo de la teoría de las distintas clases de casados sencillos, combinados, naturales y apaisados.

Características generales de la impresión en máquinas plano-cilíndricas con texto y grabado.

Preparación de la máquina para su impresión.

Arreglo de la forma y registro.

Tintaje (batería de rodillos y clasificación y misión de los mismos).

Impresiones especiales con técnicas de las mismas (distintas clases de grabados).

Corrección de los posibles defectos en la impresión de grabados y textos especiales.

Dificultades que encierra la impresión de planchas de estereotipias y galvanos.

Técnica de la impresión de fondos, estados, relieves, troquelados y carteles multicolores.

Características de las ramas numeradoras.

Composición de colores (mezclas de tintas y composición de las mismas) en relación con el original.

Fundamentos de las tintas para colores superpuestos.

Nomenclatura de las principales piezas de las máquinas de presión plano-cilíndricas.

Características de las máquinas de doble revolución.

Fundamentos en que se basan las máquinas de retracción.

Clasificación y desarrollo del funcionamiento de los marcadores automáticos.

Explicación del funcionamiento de las máquinas de impresión simultánea de varios colores.

Características de las máquinas rotativas en sus diversas clases.

### *Técnicas de expresión gráfica*

- Perspectiva caballera: Ejercicios sencillos, partiendo de los correspondientes croquis acotados.
- Perspectiva cónica: Ejercicios de detalle aplicados a las Artes Gráficas.
- Dibujos a color: Prácticas con aguada, acuarela y guasch.
- Dibujo comercial, de ilustración y publicitario.
- Arquitectura tipográfica. Posibilidad expresiva de los caracteres de imprenta. El contraste. Espacios, blancos, márgenes en el dibujo tipográfico. Proporción, ritmo y variedad. Simetría y equilibrio. Contornos decorativos y ornamentales.
- Construcciones y reconstrucciones. Creaciones.

### *Prácticas*

- Teoría de los casados.
- Prácticas en máquinas de impresión plano-cilíndricas.
- Registro y arreglo de la forma.

- La tirada y sus posibles defectos.
- Impresiones especiales.
- Defectos en la impresión de grabados.
- Impresión de estereotipias y galvanos. Fondos y estados, carteles.
- Teoría del color. Tricromías y trabajos a colores superpuestos.
- Máquinas de presión plano-cilíndricas.
- Máquinas de impresión en huecograbado y serigrafía.

### Tercer curso

#### *Tecnología*

Nomenclatura de los elementos principales de las máquinas de «offset». Marcadores de aspiración y funcionamiento de los mismos.

Estructura de los cilindros en sus diversos cometidos.

Misión que tienen las cadenas, discos, pinzas, escuadras y la mesa receptora en la salida del papel.

El cilindro de caucho (fabricación montaje y tratamiento del caucho durante la tirada).

Características especiales de los revestimientos de los cilindros, grupos de rodillos en las máquinas «offset».

Arreglo y registro en las máquinas mono y multicolor.

Importancia del agua y su incompatibilidad de la tinta grasa (humidificación de los rodillos).

Fundamentos de la composición de las tintas para «offset» (sus preparaciones) barnices y otros correctivos.

Importancia del batido de la tinta y cuidados especiales a observar durante la impresión.

Inconvenientes y remedios que presenta la impresión en planchas poli-metálicas.

Técnica de la impresión en hojalata, tejidos, calcomanías, y barnizado de los impresos.

Importancia que tienen las variaciones de la temperatura y humedad en el registro de las impresiones multicolor, el desbarbado del papel y la presión.

Corrección de los posibles defectos que se puedan presentar durante la impresión (registro, arrugas en los pliegos, falta de nitidez en la imagen, velo, remosqueo, carga de tinta).

#### *Huecograbado*

- Clasificación de las máquinas de huecograbado.
- Nomenclatura de los principales elementos de las mismas.
- Las tintas. (Su composición, mezclas aditivas de colores).
- Diferentes clases de disolventes para las tintas.
- Técnica de la impresión multicolor y defectos que se pueden presentar en las mismas y maneras de corregirlos.
- Corrección en las planchas y cilindros grabados.
- Posibles defectos que se pueden presentar durante la impresión y su corrección.
- Determinación de un color en función de otros tres.
- Mezclas aditivas y sustractivas de colores.
- Volatilización de las tintas y su recuperación de sus disolventes.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

- Proyectos de dibujos. Croquis y bocetos tipográficos. Dibujo de composición de elementos decorativos. Proyectos de encuadernación de diferentes estilos.
- Perspectiva axonométrica. Generalidades. Elementos determinativos de los sistemas axonométricos. Ejercicios de aplicación a las Artes Gráficas.
- Perspectiva caballera. Generalidades. Planos y ejes de proyección. Ejercicios de aplicación a las Artes Gráficas.
- Perspectiva cónica. Su trazado partiendo de los correspondientes croquis acotados.

- Sombras. Principios generales.
- Teoría del color. Diagrama cromático. Armonía de colores, de contrastes y tonos. Disposiciones de masas de color. Ejercicios de aplicación en Artes Gráficas.
- Dibujo aplicado al fotograbado y al hueco «offset».

#### *Prácticas*

- Regulación y funcionamiento de la máquina «offset» (pliego y bobina).
- Esquemas de funcionamiento.
- Mecanismo para el marcado de los pliegos.
- Los cilindros, el tintero, los rodillos, los rodillos mojadores.
- La salida del papel.
- El caucho.
- El revestimiento de los rodillos.
- La impresión en las máquinas «offset».
- Arreglo y registro, mono y multicolor.
- Preparación del agua, del mojado, y de la tinta y lavado de los rodillos.
- Características de las tintas para «offset», su preparación y correctivos.
- Engomado de la plancha durante la tirada.
- El batido de la tinta en el tintero y su volatilización durante la tirada.
- Planchas específicas para el «offset» (poliméticas).
- Impresiones sobre distintos soportes.
- Identificación de los principales inconvenientes durante la tirada.
- Defectos de la impresión «offset» y sus posibles remedios.

### Especialidad: Encuadernación (2.3.17.4.)

#### Primer curso

##### *Tecnología*

Importancia del preparado para costura (remiendos, limpieza y replegado).

Clases de pieles usadas en encuadernación (procedencia y calidades).

Tejido de las telas y sus clases.

Productos químicos y vegetales usados en el curtido de las pieles.

Distintas clases de encuadernación en holandesa (haciendo constancia que esta denominación no guarda relación con el tamaño del papel).

Producción del pergamino y su aplicación en la encuadernación en las diferentes épocas.

Diferentes formas de jaspeado. Clases de encuadernaciones a las que se aplican éstos, y productos que se emplean.

Misión que tienen las cartivanas y el porqué de su uso en la encuadernación.

Características fundamentales de la encuadernación de Misales.

Explicación del porqué de la encuadernación flexible.

Diferentes estilos de la encuadernación de Carpetas de despacho, y mapas (cuarterones entelados).

Técnica de la confección de carpetas usadas comercialmente, cajas, ficheros, según su empleo.

Fundamentos del dorado.

Explicación del funcionamiento de la guillotina, perforado, cosedora con alambre continuo. Sacar cajos con rodillo, volante de estampación con distintos materiales.

Fundamentos y materiales que se usan para fabricación de las distintas clases de papel.

#### TÉCNICAS GRÁFICAS

##### *Común a todas las especialidades*

- Conocimiento de las normas UNE de uso más frecuente en la rama.
- Teoría constructiva de la letra. La pauta. Su construcción y proporcio-

- nes. Modelo para diferentes letras. Construcción de letras mayúsculas y minúsculas. Separación de letras. Letra gótica. Letras titulares e iniciales antiguas y modernas. Alfabetos de Luca Pacioli, Alberto Durer, Juan Iciar, Torio de la Riva. Letra española, redondilla, inglesa y americana de trazos continuos y ligados. Alfabetos de carácter moderno y caprichoso. Letras de cinta, de carácter cursivo y de trazado geométrico.
- Croquis acotados y a mano alzada. Croquización tipográfica. Dibujo de figura. Bocetos y proyectos en Artes Gráficas.

### *Prácticas*

- Diferentes clases de costuras y preparados de libros. Pieles y telas para encuadernación.
- Encuadernación en holandesa. Pasta española, clásica, antigua (distintos jaspeados).
- En pergamino. Diferentes clases.
- Álbumes de fotografías, en piel (cartivanas, ondulados, suplidos).
- Misales en piel (registros dediles).
- Libros en flexible (piel y guateados).
- Carpetas de despacho. Encuadernación de mapas.
- Práctica de dorado.
- Manejo de la cizalla de tijera y circular.
- Manejo de la guillotina.
- Manejo de la perforadora y máquina de hender.
- Manejo de la cosedora con alambre continuo.
- Manejo de la máquina de sacar cajo con rodillo.
- Manejo del volante de estampar en bajo, alto relieve gofreado e impresión con tintas.
- Fabricación del papel, cartón; nomenclatura, medidas y normas UNE.

## Segundo curso

### *Tecnología*

- Explicación de la denominación de «libros de lujo», distintas clases, estilos y materiales.
- Características de las distintas clases de estuches y fundas para libros.
- Fundamentos de los libros rayados (distintos rayados y usos costuras).
- Encuadernaciones apropiadas (jaspeados, cajos a la francesa, inglesa, alemana).
- Engrudos naturales para el cubierto de pieles en los libros (óxido).
- Explicación de las distintas clases de fundas para libros registros.
- Técnicas de estampación de tejuelos para lomos, planos (oro y películas).
- Distintas técnicas para el dorado, cincelado, escofinado de los cortes (planos y media caña).
- Coloreado de los cortes, como fondo en el dorado de cortes.
- Explicación del mosaico. El porqué del mismo.
- Técnicas fundamentales del mosaico.
- Mosaico superpuesto y embutido.
- Mosaico a mano y a volante.
- Técnicas fundamentales en la ornamentación (dorado, gofreado de tapas, lomos, estilos, épocas).
- Explicación del funcionamiento de las máquinas plegadoras, de alzar, de coser con hilo vegetal, cubrir rústica, prensa neumática y las características que debe tener esta producción.

## TÉCNICAS GRÁFICAS

### *Común a todas las especialidades*

- Perspectiva caballera: Ejercicios sencillos, partiendo de los correspondientes croquis acotados.

- Perspectiva cónica: Ejercicios de detalle aplicados a las Artes Gráficas.
- Dibujos a color: Prácticas con aguada, acuarela y guasch.
- Dibujo comercial, de ilustración y publicitario.
- Arquitectura tipográfica. Posibilidad expresiva de los caracteres de imprenta. El contraste. Espacios, blancos, márgenes en el dibujo tipográfico. Proporción, ritmo y variedad. Simetría y equilibrio. Contornos decorativos y ornamentales.
- Construcciones y reconstrucciones. Creaciones.

#### *Prácticas*

- Encuadernación de libros de lujo, en piel de cabra y marroquin, con guardas de piel o seda; en sus diferentes estilos y cortes.
- Estuches para libros, en sus diferentes formas.
- Encuadernación de libros registros (rayados), en sus diversas características (jaspeados) a la francesa, inglesa y alemana.
- Tejuelos estampados (lomo y planos con oro y películas).
- Cortes dorados, cincelados, escofinados, superficie plana y curva.
- Técnica del mosaico.
- Manejo de la máquina plegadora.
- Manejo de la máquina de alzar (varias estaciones).
- Manejo de la máquina de coser con hilo vegetal.
- Manejo de la máquina de cubrir rústica.
- Manejo de la prensa neumática.

### Tercer curso

#### *Tecnología*

##### *Manual*

Fabricación de los panes de oro y películas, en sus distintas clases (aleaciones-color).

Conocimientos del material que se va a decorar (dorar).

Diseños de decoración de libros según características de los mismos.

Composición metalográfica de los tipos, ruedas y viñetas usadas en la ornamentación.

Distintos temples de los hierros, según material.

Clases de mordientes para dorar.

Técnica de la estampación en seda, terciopelo o materiales.

Fundamentos del dorado de cantos, contracantos, guardas.

Conocimientos de estilos de ornamentación (antiguo-moderno, época).

Técnica de la limpieza del texto de los libros (antiguos).

Técnica de restauración de los libros.

Ediciones de lujo (clases de encuadernación).

Presupuestos comerciales.

#### *Tecnología*

##### *Industrial*

Explicar los fundamentos del corte de papel en guillotina (escuadras, «bajada» en el corte).

Distintas técnicas sobre el corte de distintos materiales, y papel impreso (litografía, offset, etiquetas, bisel, cuchillas simples y combinadas).

Clases de plegadoras. Plegados regulares e irregulares.

Características de las máquinas de pegado de guardas.

Características de las máquinas de hacer tapas.

Características de las máquinas de meter en tapas.

Características de las máquinas de volver lomos.

Características de las máquinas de cubrir rústica.

Características de las máquinas de encuadernar sin costura.

Características de las máquinas de combinadas de alzar.

Características de las máquinas de coser y desbarbar.

Características de las máquinas de prensa hidráulica para plegar.

Características de las máquinas de troquelar, índices, puntas redondas.  
Características de las máquinas de chiflado de pieles.

## TÉCNICAS GRÁFICAS

### *Común a todas las especialidades*

- Proyectos de dibujos. Croquis y bocetos tipográficos. Dibujo de composición de elementos decorativos. Proyectos de encuadernación de diferentes estilos.
- **Perspectiva axonométrica:** Generalidades. Elementos determinativos de los sistemas axonométricos. Ejercicios de aplicación a las Artes Gráficas.
- Perspectiva caballera. Generalidades. Planos y ejes de proyección. Ejercicios de aplicación a las Artes Gráficas.
- Perspectiva cónica. Su trazado partiendo de los correspondientes croquis acotados.
- Sombras. Principios generales.
- Teoría del color. Diagrama cromático. Armonía de colores, de contrastes y tonos. Disposiciones de masas de color. Ejercicios de aplicación en Artes Gráficas.
- Dibujo aplicado al fotograbado y al hueco offset.

### *Prácticas*

#### *Industrial*

- Manejo de la guillotina, de un corte y trilateral.
- Manejo y prácticas de máquina plegadora, simples y continuadas.
- Manejo de pegar guardas y láminas.
- Manejo de la máquina de hacer y meter en tapas.
- Manejo de la máquina de volver lomos.
- Manejo de la máquina de cubrir rústica.
- Manejo de la máquina de encuadernar sin costura.
- Manejo de la máquina automática de alzar, coser y desbarbar (en una sola máquina).
- Manejo de la máquina de Prensa hidráulica para pliegos.
- Manejo de la máquina de troquelar, sacar índices y puntas redondas.
- Manejo de la máquina de chiflar pieles.

### *Prácticas*

#### *Manual*

- Conocimientos de las diversas clases de oro y películas.
- Técnicas del dorado a mano.
- Distintos tipos de diseños para la ornamentación de libros, con nervios y sin ellos.
- Estudio de los diversos temples en el dorado, y mordientes empleados en los mismos.
- Estampación en terciopelo o seda (oro americano, o albúmina).
- Técnica del dorado de planos y contratapas.
- Estilos diversos de encuadernación y ornamentación (según contenidos del libro y época).
- Conservación y restauración de libros.
- Limpieza de libros antiguos.
- Ediciones de lujo (Bibliófilos).
- Cálculo de presupuestos.

## RAMA DELINEACION

Especialidad: Delineación industrial (2.3.18.1.)

Primer curso

*Tecnología*

### *Grafostática*

Composición, descomposición y equilibrio de fuerzas.  
Cálculos gráficos de estructuras reticuladas sencillas.  
Cálculos gráficos de momentos estáticos.  
Aplicación a cálculo de vigas y armaduras.  
Aplicación del cálculo de centros de gravedad y movimientos de inercia.

### *Conocimiento de materiales*

Aceros.  
Aleaciones de cobre.  
Aleaciones ligeras.  
Perfiles.

### *Organos de máquinas*

Ejes, cojinetes, soportes.  
Acoplamientos y poleas.  
Engranajes.  
Levas y excéntricas.

### *Aparatos eléctricos de uso general.*

Aparatos de consumo, motores, lámparas, etc.  
Aparatos de maniobra y control, interruptores, fusibles, etc

### *Teoría del dibujo*

### *Repaso de los problemas geométricos más importantes*

#### *Normalización*

Repaso sobre acotaciones.  
Símbolos empleados en los dibujos industriales.  
Calidades superficiales.  
Tolerancias y ajustes.  
Conicidad y convergencia.  
Modificaciones en los planos.  
Soldadura y remaches.

#### *Sistema diédrico*

Fundamentos.  
Representación de los elementos geométricos.  
Posición relativa de los elementos geométricos.  
Representación de figuras planas.  
Representación de sólidos geométricos.  
Secciones planas e intersecciones de sólidos.  
Desarrollos y transformados.  
Sombras.

#### *Prácticas*

#### *Ejercicios de trazados geométricos*

Problemas fundamentales.

#### *Normalización*

Conjuntos y despieces de mecanismos.  
Válvulas, bombas, reductores, utillajes, etc.  
Cerchas y celosías soldadas y roblonadas.

*Sistema diédrico.*—Su aplicación en ejercicios sobre:

Calderería.  
Secciones y penetraciones.  
Desarrollos.  
Ejemplos sobre piezas plegadas

## Segundo curso

### *Tecnología*

#### *Resistencia de materiales*

Flexión, tracción.  
Compresión pandeo.  
Torsión, cortadura.  
Esfuerzos compuestos.  
Manejo de tablas.

#### *Procedimientos constructivos simples*

Fundición.  
Estampación, forja.  
Procedimientos mediante arranque de viruta.  
Por abrasivos.  
Cálculo de potencias, manejo de tablas.

#### *Procedimientos constructivos mixtos*

Procedimientos de unión, objeto.  
Uniones atornilladas, remachadas, soldadas, etc

### *Teoría del dibujo*

#### *Sistema axonométrico*

Fundamentos.  
Teorema de Schloemilch.  
Sistemas de axonometría.  
Representación de punto, recta y plano.  
Representación de figuras planas.  
Representación de sólidos.  
Sombras.

#### *Representación de órganos de máquina*

Engranajes.  
Trazado de perfiles de los dientes.  
Trazado de perfiles de levas.

#### *Esquemas eléctricos*

Instalaciones de alumbrado.  
Redes de fuerza.  
Conexión de generadores.  
Conexión de motores.  
Cuadros de mando y señalización.

#### *Esquemas de conducciones de fluidos*

Redes y accesorios.  
Válvulas.  
Circuitos de aplicación.  
Código de colores para conducciones.  
Circuitos de fluidos en industria petroquímica.

### *Prácticas*

*Sistema axonométrico.*—Su aplicación:

Representación de piezas sueltas. Secciones.

Representación de conjuntos sencillos.  
Ejercicios de sombras.

*Instalaciones de fluidos*

Representación axonométrica de instalaciones de fluidos  
Aplicación de códigos.  
Aplicación a instalaciones en edificios industriales.

*Instalaciones eléctricas*

Aplicaciones de instalaciones eléctricas para usos domésticos.  
Aplicaciones de instalaciones eléctricas de uso industrial.

Tercer curso

*Tecnología*

*Construcciones metálicas*

Estructuras metálicas.  
Armaduras sencillas.  
Pilares y vigas.  
Cerchas y apoyos para conducciones.  
Cálculos. Manejo de tablas y prontuarios.

*Circuitos hidráulicos y neumáticos*

Fundamentos.  
Conducciones.  
Accesorios.  
Elementos de control y mando.

*Instalaciones eléctricas*

Instalaciones eléctricas de baja tensión.  
Conductores, aparatos consumo y maniobra.  
Instalaciones eléctricas de alta tensión.  
Conducciones, aparatos de generación, transformación y maniobra.

*Teoría del dibujo*

*Sistema cónico*

Fundamentos.  
Representación de puntos, recta y plano.  
Representación de figuras planas.  
Representación de sólidos.  
Sombras.

*Organización del trabajo*

Anteproyectos.  
Documentos.  
Fichas de trabajo.  
Idea sobre funcionamiento de la oficina técnica.

*Nomografía*

Gráficas.  
Sistemas diversos de gráficas.  
Aplicaciones.

*Prácticas*

*Sistema cónico.—Su aplicación:*

Representación de piezas sueltas.  
Representación de conjuntos sencillos.

Representación de edificios industriales.  
Ejercicios de aplicación de sombras.

#### *Organización de trabajo*

Fichas de trabajo.  
Cálculo de tiempos.  
Presupuestos.  
Ejecución de anteproyecto.  
Planos de acoplamiento.  
Dibujos de patentes y ofertas.

#### *Nomografía*

Diagramas de líneas.  
Diagramas de columnas y barras.  
Diagramas de barras múltiples.  
Diagramas de superficie.

### **Especialidad: Delineación en edificios y obras (2.3.18.2.)**

#### **Primer curso**

##### *Tecnología*

#### *Gratostática*

Composición, descomposición y equilibrio de fuerzas.  
Cálculos gráficos de estructuras reticuladas sencillas.  
Cálculos gráficos de momentos estáticos.  
Aplicación a cálculo de vigas y armaduras.  
Aplicación a cálculo de centros de gravedad y momentos de inercia.

#### *Conocimiento de materiales*

Naturaleza de los terrenos.  
Materiales pétreos. Gramelometría.  
Materiales cerámicos.  
Cales, cementos, yesos.  
Maderas. Tratamientos de protección.  
Metales. Perfiles laminados más usados en construcción.  
Materiales aislantes. Juntas.  
Hormigones.

#### *Elementos de obra*

Cimentaciones.  
Muros, paredes, tabiques, etc.  
Pilares, soportes verticales.  
Vigas forjadas.  
Suelos y techos.  
Arcos y bóvedas.  
Cubiertas, cúpulas.  
Puertas y ventanas.  
Escaleras.

##### *Teoría del dibujo*

#### *Repaso de los problemas geométricos más importantes*

#### *Normalización*

Símbolos empleados en edificaciones.  
Tolerancias de dimensiones, consignación en los planos.  
Modificaciones en los planos.  
Dimensiones de puertas, ventanas, escaleras, dependencias, etc.

### *Sistema diédrico*

Fundamentos.

Representación de los elementos geométricos.

Posición relativa de los elementos geométricos.

Representación de figuras planas.

Representación de sólidos geométricos.

Secciones planas.

Intersección de sólidos.

Sombras.

### *Prácticas*

#### *Ejercicios de trazado geométrico*

Problemas fundamentales.

#### *Normalización*

Representación de los símbolos edificatorios y agrupamiento de los mismos en conjuntos coherentes.

Modificaciones en los planos ya realizados. Cambios de organización de espacio y programas en los edificios.

Representación a distintas escalas de puertas, ventanas, escaleras, dependencias, etc.

Elaboración de planos de edificios sencillos distribuyendo y dimensionando todos sus elementos.

### *Sistema diédrico*

Construcción de figuras geométricas planas y de combinaciones entre ellas en distintas posiciones respecto a los planos de proyección.

Construcción de edificios simplificados a volúmenes geométricos (unidos o combinaciones de varios). Obtención de sus proyecciones.

Secciones de edificios, escaleras, ventanas, etc.

Determinación de sombras en los edificios.

## **Segundo curso**

### *Tecnología*

#### *Resistencia de materiales*

Estructuras. Cálculo y manejo de tablas.

Cerchas. Tipos. Manejo de tablas para su dimensionamiento.

Vigas y apoyos. Utilización de tablas para su cálculo.

#### *Elementos de topografía*

Aparatos y útiles.

Mediciones, planimetría, altimetría.

Curvas de nivel, perfiles.

Libreta taquimétrica.

Levantamientos topográficos sencillos. Métodos.

#### *Movimiento de tierras*

Explicaciones.

Cubicaciones.

### *Teoría del dibujo*

#### *Sistema de planos acotados*

Fundamentos.

Representación del punto, recta y plano.

Posición relativa de elementos geométricos.

Distancias.

Abatimientos.

### *Sistema axonométrico*

Fundamentos.  
Teorema de Schloemilch.  
Sistemas de axonometría.  
Representación del punto, recta y plano.  
Representación de figuras planas.  
Representación de sólidos.  
Sombras.

### *Formas arquitectónicas*

Organización de los espacios interiores.  
Organización de los espacios exteriores.  
Relaciones entre interiores y exteriores.  
Elección de volúmenes adecuados a los espacios.  
Determinación de los materiales, tratamientos y sistemas constructivos idóneos para la ejecución de dichos volúmenes.  
Ordenes y estilos arquitectónicos.  
Estudio de las obras y tendencias arquitectónicas modernas y contemporáneas.

### *Prácticas*

#### *Planos acotados*

Aplicación a la representación de planos topográficos.  
Aplicación a la representación de cubiertas.

#### *Sistema axonométrico. Su aplicación:*

Representación de escaleras, detalles arquitectónicos, muebles, edificios sencillos, etc.

#### *Formas arquitectónicas. Adecuación al programa de necesidades:*

Elaboración de organigramas de estudio de espacios interiores y exteriores y sus relaciones entre sí.

Bocetos y esquemas de las premisas edificatorias que nos imponen los estudios anteriores.

Agrupaciones de volúmenes (espacios) sencillos en axonometría formando un conjunto constructivo adecuado a lo anterior.

Determinación de los aspectos constructivos de las superficies que delimitan dichos volúmenes.

Análisis de edificios clásicos y modernos proponiendo mejoras en su distribución. Croquis.

## **Tercer curso**

### *Tecnología*

#### *Edificaciones*

Viviendas, sus clases.  
Edificios públicos, sus clases.  
Edificios industriales, talleres, almacenes, etc.

#### *Ideas sobre urbanismo*

Calles, plazas, vías de comunicación, carreteras, etc.  
Parques y jardines.  
Conducciones de agua, gas, electricidad, alcantarillado.

#### *Instalaciones en los edificios*

Redes de agua sanitaria fría y caliente, desagües.  
Instalaciones de gas, normas de seguridad.  
Instalaciones eléctricas de alumbrado y fuerza.

Instalaciones de calefacción y ventilación.  
Ascensores y montacargas.

### *Teoría del dibujo*

#### *Sistema cónico.*

Fundamentos.  
Representación del punto, recta y plano.  
Representación de figuras planas.  
Representación de sólidos.  
Sombras.

#### *Planos de edificios*

Situación.  
Plantas y distribución.  
Fachadas y secciones.  
Instalaciones complementarias.

#### *Proyectos*

Documentos.  
Idea sobre el funcionamiento de la oficina técnica.

#### *Nomografía*

Gráficas.  
Sistemas diversos de gráficas.  
Aplicaciones.

### *Prácticas*

#### *Sistema cónico.* Su aplicación:

Representación de escaleras, espacios interiores, edificios sencillos y secciones fugadas.  
Determinación de las sombras de los trazados perspectivos.

#### *Planos de edificios*

Planos de situación con todos sus elementos (altimétricos y planimétricos).  
Realización de plantas de distribución acotadas y amuebladas a partir de programas de necesidades. Plantas de cimientos, forjados y cubiertas.  
Fachadas y secciones de plantas.  
Planos de instalaciones de luz, fuerza, agua fría y caliente, desagües, aire acondicionado, calefacción. (Con aplicación de axonometrías).

#### *Nomografía*

Construcción de diagramas de líneas, barras, vectores, superficies y sectoriales, aplicados a la construcción.

## RAMA DE AUTOMOCION

### **Especialidad: Mecánica y electricidad del automóvil (2.3.19.1)**

#### *Objetivos*

La Formación Profesional de segundo grado, Régimen de Enseñanza Especializada, tiene por objeto la formación de Técnicos especialistas en la profesión elegida. Se instrumenta a partir de los conocimientos propios de la Formación Profesional de Primer Grado, ofreciendo los medios necesarios para la adquisición por los alumnos de técnicas de trabajo adecuadas y consolidando su formación integral.

El Técnico especialista en Mecánica y Electricidad del Automóvil debe conocer fundamentalmente las operaciones que prácticamente se pueden rea-

lizar en el taller tanto de electricidad como de mecánica del automóvil, así como los procesos de trabajo y de todas aquellas que se encuentren relacionadas con esta especialidad.

El programa completo del área de ampliación de conocimientos contiene las materias necesarias para el conocimiento de las técnicas y métodos concretos de la especialidad de Mecánica y Electricidad del Automóvil y de su fundamento científico y se instrumenta de forma que ofrece un primer curso de introducción en una de las profesiones, un segundo de conocimiento de la otra y un tercero dedicado a órganos generales del automóvil.

El orden en que se pueden hacer estas dos profesiones es indiferente.

### *Contenidos*

Los contenidos de los cuestionarios están realizados de tal forma que se complementan los correspondientes a las materias de Tecnología, Técnicas Gráficas y Prácticas.

### *Orientaciones pedagógicas*

Al comienzo de cada curso los profesores del área de ampliación de conocimientos, deberán redactar conjuntamente los programas concretos de Tecnología y de Prácticas de taller, Laboratorios, Técnicas Gráficas o de visitas a realizar, al objeto de obtener la mejor armonía secuencial y coordinada de las enseñanzas.

En las enseñanzas teóricas se utilizarán todos los medios audiovisuales y didácticos de que disponga el Centro, siendo manipulados éstos por los propios alumnos.

Las prácticas se realizarán después de haber completado las enseñanzas correspondientes en la clase de Tecnología.

Estas prácticas coordinadas se llevarán a efecto en el taller, laboratorio, aula de dibujos, gabinete o lugar en que la misma se desarrolle más adecuadamente.

En las prácticas de taller se atenderá fundamentalmente a la perfección de las operaciones de montaje, control y verificación.

## CUESTIONARIO

### Primer curso

#### *Tecnología*

Estudio de la batería.—Constitución y principio de funcionamiento.

Estudio de la dinamo.—Constitución y principio de funcionamiento.

Estudio del alternador.—Constitución y principio de funcionamiento.

Estudio de reguladores.—Constitución y principio de funcionamiento.

Estudio del motor de arranque.—Constitución y principio de funcionamiento.

Estudio del circuito de encendido.—Elementos constituyentes del circuito de encendido.—Principios de funcionamiento.

Distintos tipos de sistemas de encendido.

Localización y reparación de averías.

Estudio de los aparatos de verificación y control.

Bancos de pruebas.

Estudio del circuito de alumbrado.—Características de los conductores.

Estudio específico de los elementos que componen el circuito de alumbrado.—Faros y lámparas.

Estudio de los circuitos de maniobra.—Elementos de constitución.

Circuitos accesorios.—Elementos que los constituyen.

Electrónica aplicada al automóvil.

#### *Técnicas de expresión gráfica*

Ejercicios geométricos y normalización industrial aplicada a las cuestiones que se especifican a continuación.

Perspectiva caballera, axonométrica, isométrica y su aplicación.

Croquizado y dibujo a escala de elementos mecánicos constituyentes del equipo eléctrico del automóvil.

Esquema de conexiones internas de la dinamo, motor de arranque y alternador.

Esquema de reguladores.

Conexiones del circuito de encendido.—Distintos tipos.

El circuito de alumbrado.—Esquemas de conexiones de los distintos tipos de circuitos.

Circuito de maniobra.—Esquema de conexiones.

Esquema de conexiones de los distintos circuitos accesorios.

Esquema general del conexionado eléctrico del automóvil.—Distintos tipos.

Circuitos electrónicos aplicados al automóvil.—Símbolo y esquemas.

### *Prácticas*

Verificación y control del circuito de carga.—Batería, Dinamo, Alternadores y Reguladores.

Empleo del banco de prueba.

Localización y reparación de averías en el circuito de carga y sus componentes.

Verificación y control del circuito de arranque.

Verificación y control del motor de arranque.—Distintos tipos.

Localización y reparación de averías del circuito de arranque y sus componentes.

Verificación y control del circuito de encendido.—Distintos tipos.

Verificación y control de los distintos elementos que componen el circuito de encendido.

Arranque y puesta a punto.

Localización y reparación de averías.

Instalación, verificación y control del circuito de alumbrado.

Instalación, verificación y control de los circuitos de maniobra y sus elementos.

Instalación, verificación y control de los circuitos y aparatos accesorios.

Instalación en el vehículo de componentes electrónicos aplicados al automóvil.

Empleo de aparatos de diagnosis.

Normas de seguridad e higiene.

## **Segundo curso**

### *Tecnología*

El motor de explosión.—Dos y cuatro tiempos.

El motor de combustión.—Dos y cuatro tiempos.

Estudio de los motores policilíndricos.

Diagramas.—Rendimientos.

Estudio comparativo de los motores de explosión y combustión.

Estudio dinámico.

Estudio de dinamómetros y medidores de consumo.

Estudio orgánico de los elementos que constituyen los motores.—Cilindro, pistones, bielas, etc.—Estudio de sus materiales.

Carburación y Alimentación.

Estudio de carburadores y bombas de alimentación.

La inyección en los motores de explosión.

Inyección y alimentación en los motores Diesel.—Estudio de bombas, inyectores y turbocompresores.

Estudio de los combustibles empleados en los motores de explosión y Diesel.—Estudio de la combustión.

Estudio de los circuitos y elementos de lubricación.—Lubrificantes.

Estudio de los circuitos y elementos de refrigeración.—Refrigerantes.

Averías.—Normas para su localización y reparación.

Estudio de aparatos de diagnosis.

Normas de Seguridad e higiene.

### *Técnicas de expresión gráfica*

Ejercicios geométricos y normalización industrial aplicada a las cuestiones que se especifican a continuación.

Perspectiva caballera, axonométrica, isométrica y su aplicación.

Croquizado y dibujo a escala de elementos constituyentes del motor de explosión, carburador, bomba de alimentación, etc.

Croquizado y dibujo a escala de elementos constituyentes del motor Diesel, sistema de inyección y alimentación.

Conjuntos.—Partiendo de conjuntos corpóreos (o representación en perspectiva de los mismos), referidos al motor de explosión, carburador, bomba de alimentación, etc., croquizar y dibujar a escala los elementos que los forman y realización de planos de conjunto.

Conjuntos.—Partiendo de conjuntos corpóreos (o representación en perspectiva de los mismos), referidos al motor Diesel, sistema de inyección y alimentación, croquizar y dibujar a escala los elementos que los forman y realización de planos de conjunto.

Interpretación y realización de dibujos esquemáticos.

Representación esquemática de los circuitos de lubricación y refrigeración.

### *Prácticas*

Verificación y control de cada uno de los elementos que componen el motor de cuatro tiempos de explosión.

Verificación y control de cada uno de los elementos que componen el motor de cuatro tiempos Diesel.

Verificación y control de cada uno de los elementos que componen el motor de dos tiempos.

Empleo de aparatos de verificación, ajuste y sincronización.

Verificación y control de los elementos y circuitos de carburación y alimentación. Carburadores, bombas e inyectores de gasolina.

Verificación y control de los elementos y circuitos de inyección y alimentación.—Bombas, inyectores y turbocompresores.

Arranque y puesta a punto de motores de explosión y Diesel.

Verificación y control de los circuitos y elementos de lubricación.

Verificación y control de los circuitos y elementos de refrigeración.

Localización y reparación de averías.

Empleo del banco de pruebas de motor.—Medidores de consumo.

Empleo de aparatos de diagnosis.

Empleo de máquinas herramientas especiales.

Normas de seguridad e higiene aplicadas a la especialidad.

### **Tercer curso**

#### *Tecnología*

Estudio de embrague.—Distintos tipos.

Estudio específico de cada uno de los elementos que lo componen.

Estudio de las averías y normas para su detección.

Cambio de velocidades.—Estudio específico de los distintos tipos de cambios de velocidades.

Estudio de los engranajes.—Relaciones de transmisión.

Transmisión: estudio de semiárboles y juntas de transmisión.

Diferenciales: Diferentes tipos.—Estudio específico de cada uno de ellos y de los elementos que lo componen.

Normas para la detección y reparación de averías.

Dirección: estudio de los distintos tipos de dirección.

Alineación de la dirección.—Geometría de la misma.

Normas para la localización y reparación de averías.

Suspensión y amortiguación.—Estudio de los distintos tipos.

Frenos.—Estudio de los distintos tipos de frenos.

Ruedas y neumáticos.—Tipos y características.

Equilibrado de ruedas.—Su importancia en la dirección.

Estudio de la relación entre dirección, frenos y suspensión.  
Normas para la detección y reparación de averías.  
Normas de seguridad e higiene aplicadas a la especialidad

#### *Técnicas de expresión gráfica*

Ejercicios geométricos y normalización industrial aplicada a las cuestiones que se especifican a continuación.

Perspectiva caballera, axonométrica, isométrica y su aplicación.

Croquizado y dibujo a escala de elementos constituyentes de los distintos órganos de transmisión, control y mando.

Conjuntos.—Partiendo de conjuntos corpóreos (o representación en perspectiva de los mismos), referidos a los distintos órganos de transmisión, control y de mando, croquizar y dibujar a escala los diferentes elementos que los forman y realización de planos de conjunto.

Interpretación y realización de dibujos esquemáticos.

#### *Prácticas*

Embragues.—Tipos de embragues.

Reglaje, verificación, localización y reparación de averías.

Cambio de velocidades.—Tipos de cambios.

Reglaje, verificación, localización y reparación de averías.

Semiárboles y juntas de transmisión.

Reglaje, verificación, localización y reparación de averías.

Diferenciales.—Tipos de diferenciales.

Reglaje, verificación, localización y reparación de averías.

Dirección.—Tipos de dirección.

Reglaje, verificación, localización y reparación de averías

Alineación de la dirección.

Suspensión y amortiguación.—Sus tipos.

Reglaje, verificación, localización y reparación de averías.

Frenos.—Distintos tipos de frenos.

Reglaje, verificación, localización y reparación de averías.

Ruedas y neumáticos.—Características y tipos.

Equilibrado de ruedas.

Normas de seguridad e higiene aplicadas a la especialidad.

Orden de 22 de julio de 1980 por la que se establece la especialidad de Contabilidad, rama Administrativa y Comercial, régimen general, en Formación Profesional de segundo grado.

Ilmo. Sr.: El Real Decreto 265/1979, de 26 de enero («Boletín Oficial del Estado» de 17 de febrero), transformó las Escuelas Periciales de Comercio en Centros de Formación Profesional, declarando a extinguir las enseñanzas de Peritaje Mercantil a partir del curso académico 1979-1980.

La Orden de 13 de septiembre de 1975 desarrolló el plan de estudios correspondiente a la Formación Profesional de segundo grado, disponiendo el horario lectivo de cada materia, así como las orientaciones pedagógicas y cuestionarios referentes a este grado.

En dicha Orden se señalan las especialidades que fueron en principio reguladas, quedando siempre abierta la posibilidad de implantar otras nuevas de acuerdo con la demanda social.

En este caso se encuentra la especialidad de Contabilidad, en atención a los conocimientos que abarca y la demanda social de graduados de la materia, ya que al desaparecer las Escuelas Periciales de Comercio, la citada especialidad no quedaba cubierta con los actuales perfiles profesionales de la rama Administrativa y Comercial, en Formación Profesional de segundo grado.

Por todo lo anterior, previo informe de la Junta Coordinadora de Formación Profesional y a propuesta de la Dirección General de Enseñanzas Medias,

Este Ministerio ha dispuesto:

Primero.—Establecer dentro del contexto de la Formación Profesional de segundo grado, la especialidad de Contabilidad por el régimen General.

Segundo.—Para el desarrollo de estas enseñanzas será de aplicación lo dispuesto en la Orden de 13 de septiembre de 1975, sobre el plan de estudios de Formación Profesional de segundo grado, siendo específicos para la especialidad de Contabilidad el cuadro-horario y cuestionarios del anexo de la presente Orden.

Tercero.—Se autoriza a la Dirección General de Enseñanzas Medias para que dicte las normas de aplicación que se consideren precisas o convenientes para el desarrollo de la presente disposición.

Lo que comunico a V. I. a los efectos oportunos.

Dios guarde a V. I.

Madrid, 22 de julio de 1980.—*Otero Novas*

Ilmo. Sr. Director general de Enseñanzas Medias.



RAMA ADMINISTRATIVA Y COMERCIAL  
Especialidad Contabilidad

A N E X O

DISTRIBUCION HORARIA SEMANAL

Régimen General

	Primer curso	Segundo curso
<i>Area formativa común.</i>		
Idioma moderno .....	3	3
<i>Area de conocimientos tecnológicos y área de organización de la Empresa.</i>		
Tecnología:		
Introducción a la Economía .....	3	
Derecho y Legislación Mercantil .....	3	
Legislación Laboral .....	3	
Estadística .....	3	
Matemática Comercial .....	4	
Contabilidad y Teneduría de Libros .....	5	
Organización y Administración de Empresas .....	3	
Tecnología:		
Legislación Tributaria .....		4
Informática .....		3
Matemática Financiera .....		3
Contabilidad de Empresa .....		4
Mercadotecnia y Comercio Exterior .....		3
Prácticas:		
Prácticas administrativas y Correspondencia Comercial .....		3
Organización y Prácticas Contables .....		3

PRIMER CURSO

*Idioma Moderno*

*Cuestionarios previstos en la Orden de 13 de septiembre de 1975*

*Introducción a la Economía*

La actividad económica: Concepto y contenido.  
Naturaleza y contenido de la Ciencia Económica.  
La evolución de los hechos y la historia del pensamiento.

El mercantilismo.  
 Los fisiócratas.  
 La escuela clásica.  
 Los neoclásicos.  
 La escuela sueca. Keynes y sus seguidores.  
 El socialismo.  
 La necesidad. Concepto.  
 Los bienes económicos: Su clasificación.  
 El sistema económico.  
 El sistema tipo mercantil simple.  
 El sistema tipo capitalista.  
 El sistema tipo planificado.  
 Características generales de la teoría de consumo.  
 Concepto de utilidad total y utilidad marginal.  
 La demanda.  
 La producción. El coste de producción.  
 La oferta.  
 El mercado. El monopolio y otras formas de mercado.  
 Factores de producción: El trabajo, la tierra y el capital.  
 El ahorro, el consumo y el interés.  
 Producto nacional bruto, producto nacional neto y renta nacional.  
 El multiplicador.  
 El dinero, el crédito.  
 La política monetaria y el crédito y sus Organos.  
 Perturbaciones monetarias. Inflación y deflación.  
 Análisis Input-Output.  
 Relaciones económicas internacionales.  
 La balanza de pagos.  
 Perturbaciones económicas. Los ciclos.  
 La cooperación económica internacional.  
 La política fiscal y sus instrumentos.

### *Derecho y Legislación mercantil*

El Derecho Civil y el Derecho Mercantil. La generalización de las Instituciones mercantiles.

El concepto del Derecho Mercantil. Fuentes.  
 La Empresa. La competencia.  
 El empresario individual.  
 El empresario social. La Sociedad mercantil. Las Sociedades irregulares.  
 Las Sociedades colectivas y comandatarias.  
 La Sociedad Anónima.  
 Transformación, fusión, disolución y liquidación de Sociedades.  
 Auxiliares y colaboradores del empresario.  
 El Registro Mercantil.  
 Instituciones auxiliares del empresario.  
 Las obligaciones mercantiles. El contrato mercantil.  
 La compra-venta mercantil.  
 El contrato de seguro.  
 El contrato de transporte.  
 El contrato de comisión. La influencia del derecho laboral.  
 El depósito.  
 El préstamo.  
 Contratos de garantía.  
 Los Bancos. La ley de Ordenación Bancaria.

Otros contratos mercantiles.  
Los títulos-valores.  
La letra de cambio.  
El cheque y el talón de cuenta corriente.  
Situaciones anormales de la Empresa. Suspensiones de pagos. Quiebras.  
El derecho marítimo y de navegación aérea.  
El Derecho Procesal y el Derecho Penal.

### *Legislación laboral*

#### I. Normativa general:

Fuentes de la Legislación laboral.  
Normas constitucionales. Textos ordenadores generales.  
La codificación y sus problemas. Textos refundidos.  
El Estatuto de los Trabajadores. Otras disposiciones.  
Normas promovidas por la voluntad de las partes. Reglamentaciones de trabajo. Contenido.  
Los Reglamentos de régimen interior: Materias a regular y trámites para su aprobación o modificación.  
Convenios colectivos de trabajo. Ambito y contenidos. Interpretación, jurisdicción y vigilancia.  
Normas de trabajo, referidas a los emigrantes.  
Organos de la Administración en materia de trabajo.  
Inspección de trabajo: Cometidos, resoluciones y recursos.  
Servicio de empleo. Organos y funciones.  
El ingreso en las Empresas. Períodos de prueba.  
El procedimiento administrativo. Instancias, plazos y recursos.  
Jurisdicción laboral en los distintos ámbitos.  
Conflictos de trabajo. Actos preparatorios y medidas precautorias. Resoluciones. Procesos ordinarios y especiales. Recursos. Ejecuciones.  
Representación legal de los trabajadores. El Comité de Empresa.  
Cooperativas y Mutualidades.  
La Organización Internacional del Trabajo.

#### II. Normas sustantivas laborales.

Contrato de trabajo: Presunción de existencia. Sujetos del contrato. Capacidad para contratar. Formas del contrato. Obligaciones y derechos de ambas partes.  
Modalidades del salario.  
Trabajo a destajo. Participación en beneficios.  
Protección legal del salario.  
Salario mínimo. Anticipos. La mora. Créditos por salario. Fondo de garantía salarial. Gravámenes sobre el salario. Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas. Cuotas de la Seguridad Social. Prescripción de acciones.  
Extinción del contrato de trabajo: causas. Condiciones y efectos en cada caso. Acciones contra el despido.  
Conflicto colectivo de trabajo. El derecho de huelga. El cierre patronal.  
Contrato de trabajo a domicilio. Condiciones para la realización de esta clase de contratos.  
Contrato de aprendizaje. Formas del contrato. Extinción del contrato.  
El contrato de trabajo de las mujeres y de los menores. Edad mínima.  
Jornada de trabajo. Horario extra. Vacaciones. Excedencias.  
Seguridad e higiene en el trabajo. Condiciones generales de los locales. Trabajos peligrosos, tóxicos o insalubres. Normas de protección. Servicios sanitarios de Empresa.

### III. Seguridad Social:

La Seguridad Social: Su concepto legal. Campo de aplicación y organización del sistema.

Regímenes especiales. Los llamados sistemas especiales.

Normas generales sobre afiliación, cotización y recaudación. Acción protectora. Servicios sociales y asistencia social.

Gestión. Régimen económico y financiero. Entidades gestoras. Colaboración.

Régimen general. Campo de aplicación. Inscripción de Empresa y afiliación de trabajadores. Normas sobre cotización y recaudación. Contingencias protegibles. Normas comunes a las prestaciones.

Asistencia sanitaria. Prestaciones sanitarias y farmacéuticas.

Incapacidad laboral transitoria. Invalidez provisional y permanente. Prestaciones. Recuperación. Prestaciones.

Jubilación. Cuantía de la pensión. Imprescriptibilidad e incompatibilidad.

Auxilio por defunción. Pensiones de viudedad y de orfandad. Otras prestaciones. Indemnización especial a tanto alcanzado. Imprescriptibilidad y compatibilidad.

Protección a la familia. Incompatibilidades. Variaciones. Colaboración del Registro Civil.

Desempleo. Prestaciones. Sustitución por la de incapacidad laboral transitoria. Prestaciones complementarias.

Normativa aplicable a cada régimen especial. Características diferenciales respecto al régimen general.

Nota.—Con especial interés se realizarán prácticas sobre los siguientes temas:

- Modelos.
- Cumplimentación de declaraciones.
- Nóminas.
- Organización del Departamento de Personal.

### *Estadística*

Concepto de estadística. Aplicaciones. Etapas del proceso estadístico.

Variabes estadísticas, atributos, series estadísticas, unidades y conjuntos.

Representaciones gráficas de las series estadísticas. Diversas clases de gráficos.

Distribución de frecuencias. Distribución sin agrupar y agrupadas en intervalos. Distribución normal.

Medidas de dispersión. Concepto. Recorrido. Desviación métrica. Media geométrica. Media armónica. Mediana. Moda. Elección del promedio.

Medidas de dispersión. Concepto. Recorrido. Desviación media. Varianza. Coeficiente de simetría. Coeficiente de apuntamiento.

Muestreo. Métodos.

Números índices. Concepto e importancia. Fórmulas generales. Aplicaciones.

Series cronológicas. Concepto. Sus movimientos. Variaciones estacionales. Ciclos.

Regresión y correlación. Distribución bidimensional. Coeficiente de correlación simple. Relaciones entre regresión y correlación.

Estadísticas financieras. Banca oficial. Banca privada. Cajas de Ahorro. Mercado de valores.

Estadísticas nacionales. Renta nacional. Contabilidad nacional. Balanza de pagos. Presupuestos.

### *Matemática Comercial*

Primera parte: revisión y aplicación de algunos conceptos de matemática pura.

Progresiones. Potencia de binomio.

Teoría de la proporcionalidad. Regla de tres.  
 Repartos proporcionales. Regla de compañía. Regla conjunta. Aligación.  
 Promedios.  
 Tanto por cuanto.  
 Segunda parte: Cálculo comercial.  
 Metales preciosos. Arbitrajes.  
 Monedas.  
 Mercaderías (I). Prorrates de facturas. Cálculo de precios de costo y venta. Tantos simultáneos. Tantos sucesivos.  
 Mercaderías (II). Compra-venta. Análisis de sus elementos. Documentación que interviene.  
 Desvalorización monetaria. Índices de precios. Incidencia de la desvalorización monetaria en el poder adquisitivo.  
 Aplicación de tarifas de seguros.  
 Cálculos en el comercio exterior.  
 Tercera parte: Operaciones de crédito.  
 Interés simple.  
 Descuento simple.  
 Cálculo abreviado.  
 Cuestiones referentes al interés y descuento de varios capitales.  
 Imposiciones a interés simple.  
 Descuento bancario. Arbitrajes.  
 Cambio nacional. Remesas y giros. Efectos impagados.  
 Cuentas corrientes con interés (I). Interés recíproco y constante. Métodos de resolución.  
 Cuentas corrientes con interés (II). Interés variable y no recíproco.  
 Cambio extranjero.  
 Valores mobiliarios y operaciones de bolsa. Arbitrajes.  
 Operaciones de crédito. Créditos sobre valores mobiliarios.

### *Contabilidad y teneduría de libros*

Los sistemas de Contabilidad. Patrimonial. Presupuestario.  
 El patrimonio. Puntos de vista: jurídico, contable y económico.  
 Estudio del patrimonio. Masas patrimoniales. Capital fijo y capital circulante.  
 Los hechos contables. Modificativos. Permutativos. Mixtos.  
 Las cuentas. Concepto. Estructura. Clases. Teorías del cargo y abono: personalista, materialista, matemática.  
 Métodos de Contabilidad. Partida doble. Diario-Mayor. Otros procedimientos.  
 Libros de Contabilidad. Requisitos. Voluntarios y obligatorios. Auxiliares. Ficheros.  
 Normalización contable. Concepto. El plan general de Contabilidad Española. Clases de cuentas.  
 Estudio de las cuentas del grupo 1. Capital y Reservas.  
 Estudio de las cuentas del grupo 2. Semovientes.  
 Estudio de las amortizaciones contables. Teorías. Aspectos: económico, financiero y fiscal. Obsolescencia.  
 Estudio de las cuentas del grupo 3. Permanencia de inventario. Mercaderías en comisión.  
 Estudio de la cuenta de valores mobiliarios. Cartera de especulación y de renta.  
 Estudio de las cuentas del grupo 4. Proveedores. Clientes. Clientes insolventes. Cuentas de provisiones.  
 Estudio de las cuentas del grupo 4. (II). Efectos comerciales activos y pasivos. Efectos protestados.  
 Estudio de las cuentas del grupo 5. Caja y Bancos.  
 Estudio de las cuentas de los grupos 6 y 7.  
 Estudio de las cuentas del grupo 8. Resultados. Concepto de gastos y productos. Cuenta de explotación.

Estudio de las cuentas del grupo 0. Cuentas de orden.  
 El balance. Fases de liquidación. Periodificación contable. Asientos de regularización y cierre.  
 El balance desde el punto de vista legal. Balance de situación.  
 El balance y el plan general de contabilidad. Criterios de valoración.  
 Aplicación práctica:  
 El Profesor de la asignatura llevará a cabo durante el curso la realización de un ejercicio práctico de la Contabilidad de las operaciones de una Empresa comercial, durante un período de tiempo determinado (normalmente un trimestre) en los libros Inventario-Diario. Mayor y Balances, completado con la documentación de los asientos del libro Diario.

#### *Organización y administración de Empresas.*

Organización y administración de Empresas. Taylor, Fayol, Enmerson. Casson.  
 Empresa. Concepto. El empresario.  
 Fundación de la Empresa. Problemas: económicos, financieros, jurídicos.  
 El problema de la localización. Teorías.  
 El problema de las inversiones. Clases. Métodos.  
 El análisis científico del mercado. Fuentes y objetivos. Areas de mercado.  
 Métodos de análisis de mercados. Estudio de motivación.  
 Principios de administración y organización. Reglas de Fayol.  
 Los servicios en la Empresa. Clasificación.  
 Función administrativa en la Empresa. Medios y procedimientos de administración.  
 Organigrama funcional. Los gráficos.  
 Mecanización de la oficina. Necesidad. Medios empleados.  
 Financiación de la Empresa. Capital necesario. Teoría.  
 Fijación del tipo de capitalización. Capital fijo y capital circulante. Proporción entre ellos.  
 Fuentes de financiación propias. Autofinanciación. Fondos de amortización y su significación financiera.  
 Fuentes de financiación ajenas. Créditos de funcionamiento. Créditos de financiación.  
 El «Leassing». El «Factoring».  
 El elemento personal. El gobierno de la Empresa. Colaboradores. Funciones.  
 El Departamento de personal. Reclutamiento de personal.  
 Métodos y selección.  
 Relaciones humanas en la Empresa.  
 Relaciones económicas con el personal. Sistemas de salarios.

## SEGUNDO CURSO

### *Inglés comercial*

The business man:

- Business men and managers.
- The right man for a job.
- An interview for a job.

Marketing:

- The advertising business.
- Sales promotion abroad.
- Choosing a market.
- Talking about Marketing.

Foreing Trade:

- Residents agents.
- Talking about importing.
- Talking about exporting.
- Customs and taxes.

Management:

- Promotion and command.
- The effective executive.
- The boss and his secretary.
- Personnel problems.
- Talking about labour.
- Executive meeting.

Manufacturer to Consumer:

- Export services.
- Land, sea, air.
- Manufacturer, Wholesale, retailer.
- Consumer guidance.

Money matters:

- Banking and Financing.
- Making a contract.
- Talking about capital and investments.
- Talking about insurance.

Technology in business:

- Jobs an the new technologies.
- The technocrats.
- Talking about computers and other devices.

*Legislación tributaria*

Las fuentes del Derecho tributario español. Aplicación de las normas tributarias en el espacio y en el tiempo.

La Ley General Tributaria (I). Los tributos. Concepto y clasificación. Los sujetos pasivos. La capacidad de obrar tributaria. Las bases imponibles liquidables. La cuota y la deuda tributaria.

La Ley General Tributaria (II). El procedimiento de estimación directa y el de estimación objetiva singular de las bases tributarias. La declaración tributaria. La gestión tributaria. La liquidación tributaria. Las infracciones tributarias. El delito fiscal. La revisión de actos en vía administrativa. Las reclamaciones económico-administrativas. La consulta tributaria.

Sistema de imposición directa: Características y estructura.

Sistema de imposición indirecta: Características y estructura.

El Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (I). Naturaleza. Ambito de aplicación. Hecho imponible. Sujeto pasivo. Régimen de transparencia fiscal.

El Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (II). La base imponible. Determinación de las rentas del trabajo, de las rentas del capital (mobiliario e inmobiliario) y de las actividades empresariales y profesionales y artísticas.

El impuesto sobre la renta de las Personas Físicas (III). La base imponible. Los incrementos y disminuciones de patrimonio. La compensación de pérdidas. El período impositivo y el devengo del Impuesto.

El Impuesto sobre la Renta de las Persoras Físicas (IV). La deuda tributaria. Tarifas ordinaria y simplificada. El cálculo de la cuota íntegra. Límites de la cuota. Deducciones. El cálculo de la cuota líquida. La obligación de pago.

El impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (V). La jurisdicción competente. La gestión del Impuesto. Obligados a declarar. El modelo de declaración. Las retenciones y los fraccionamientos de pago (los modelos de declaración). Las liquidaciones. Los registros de Ingresos y gastos. Infracciones y sanciones. Publicidad de bases y cuotas.

El Impuesto sobre Sociedades (I). Naturaleza. Ambito espacial. Hecho imponible. Sujeto pasivo. Régimen de transparencia fiscal.

El Impuesto sobre Sociedades (II). La base imponible. Concepto y criterios para su determinación. Los ingresos computables y los gastos deducibles y no deducibles.

El Impuesto sobre Sociedades (III). La base imponible. Incrementos y pérdidas de patrimonio. Valoración de ingresos y gastos.

El Impuesto sobre Sociedades (IV). El capital fiscal. La compensación de pérdidas. Período impositivo y devengo del Impuesto. La imputación temporal de ingresos y gastos.

El Impuesto sobre Sociedades (V). El cálculo de la deuda tributaria. Los tipos impositivos. Las deducciones de la cuota.

El Impuesto sobre Sociedades (VI). La gestión del Impuesto. Las liquidaciones a cuenta. Los modelos de declaración. Las infracciones y sanciones.

El Impuesto sobre Sociedades (VII). Las disposiciones transitorias y finales. Las disposiciones adicionales. Especial referencia a la regularización de balances.

El Impuesto Extraordinario sobre el Patrimonio, o en su caso, el Impuesto sobre el Patrimonio Neto. Naturaleza. Hecho imponible. Sujeto pasivo. Bases imponibles liquidables. Deuda tributaria. Valoración de los elementos patrimoniales.

El Impuesto General sobre las Sucesiones. Hecho imponible. Sujeto pasivo. Base imponible. Presunciones. Devengo del Impuesto y deuda tributaria.

El Impuesto sobre Transmisiones Patrimoniales. Hecho imponible. Sujeto pasivo Base imponible. Deuda tributaria.

Relaciones existentes entre el Impuesto sobre el Patrimonio (Extraordinario o Neto), el Impuesto sobre las Sucesiones y el Impuesto sobre las Transmisiones Patrimoniales.

Impuesto General sobre el Tráfico de las Empresas. Hecho imponible y aplicación temporal y territorial. Sujetos pasivos y repercusión del Impuesto. Noción de base imponible. Deuda tributaria.

Impuesto General sobre el Tráfico de las Empresas. Régimen en este Impuesto de las operaciones de fabricantes o industriales y mayoristas, de la ejecución de obras, del arrendamiento de bienes y de la prestación de servicios.

Impuesto sobre el Lujo, hecho imponible, sujetos pasivos y repercusión del Impuesto. Devengo del Impuesto, base imponible, deuda tributaria. Idea del régimen de las adquisiciones en general (artículos 17 a 33 de la Ley refundida) y de la tenencia y disfrute de vehículos e inmuebles.

Impuestos especiales. Naturaleza. Idea general del hecho imponible, sujetos pasivos y base imponible de los diversos Impuestos especiales, con especial mención de los que recaen sobre la fabricación.

La Renta de Aduanas. Naturaleza y conceptos que comprende. Reglas generales de aplicación con especial referencia al «valor en Aduanas». Noción del Impuesto de Compensación de Gravámenes interiores y de la desgravación Fiscal a la exportación.

El sistema tributario municipal.

El sistema tributario provincial y regional. La financiación de las comunidades autónomas.

El sistema tributario español en la Constitución.

El régimen transitorio de la imposición indirecta. El Impuesto sobre el Valor Añadido.

### *Informática*

Concepto de Informática. Evolución histórica del tratamiento de la información. La informática como instrumento de gestión en la Empresa.

El ordenador electrónico: Concepto y características. Breve reseña histórica. Esquema funcional.

Componentes de un ordenador. La unidad central de proceso. Unidades de entrada. Unidades de salida. Unidades de almacenamiento.

Representación de los datos en ordenador. Sistemas numéricos. Sistema binario. Aritmética binaria y conversión al sistema decimal.

Soportes físicos de información: Memoria, fichas, perforador, cintas, discos magnéticos, pantallas, otros soportes.

Organización de la información en el ordenador. Concepto de campo, registro, fichero. Métodos de almacenamiento y acceso base de datos.

Concepto de programa almacenado. Fases que comprende el desarrollo de un programa, leguajes de programación. Compiladores y programa objeto.

Lenguaje de programación BASIC (I). Formato de datos. Constantes. Variables: Simples y matriciales. Denominación y declaración de conjuntos.

Lenguaje de programación BASIC (II). Sentencias lógicas. Sentencias de entrada. Sentencias de control.

Lenguaje de programación BASIC (III). Sentencias lógicas. Sentencias de entrada. Sentencias de salida.

Lenguaje de programación BASIC (IV). Definición de conjuntos. Entrada y salida de matrices. Operaciones matriciales. Transposición o inversión.

Aplicación de los ordenadores a la administración de Empresas. Pasado, presente y futuro. Areas de aplicación.

Aplicaciones de Contabilidad. Objetivos. Etapas. Programas de aplicación: Libros Diario, Mayor y Balances. Otros estados financieros y/o contables.

Aplicaciones financieras. Objetivos. Etapas. Programas de aplicación: Cálculos de interés, amortización de préstamos y empréstitos.

Aplicaciones de personal. Objetivos. Etapas. Programas de aplicación: Nóminas, desglose de moneda. Primas, imputación a costes.

Aplicaciones comerciales. Objetivos. Etapas. Programas de aplicación: Facturación, liquidación de comisiones.

Aplicaciones de almacenes. Objetivos. Etapas. Programas de aplicación: Control de existencias, índices de rotación.

Aplicaciones de compras. Objetivos. Etapas. Programas de aplicación: Control de pedidos.

Aplicaciones fiscales: Objetivos. Etapas. Programas de aplicación: Impuesto de Sociedades, ITE, Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas.

Aplicación de los ordenadores a las matemáticas. Perspectivas futuras. Areas de aplicación. Programas de aplicación. Ecuaciones lineales, cálculo matricial.

Aplicaciones de Contabilidad. Objetivos. Etapas. Programas de futuras. Areas de aplicación. Programas de aplicación, medidas de dispersión y posición.

La Informática en el futuro. Implicaciones sociales y legales.

### *Matemática financiera*

Operación financiera.

Fórmula general de capitalización.

Capitalización simple y compuesta.

Tantos equivalentes en capitalización compuesta.

Tanto nominal convertible.

Fórmula del montante par cualquier valor de tiempo:

Convenio exponencial.

Convenio lineal.

Comparación entre los montantes de un mismo tanto por ciento alcanzados por un capital en capitalización simple y compuesta.

Capitales equivalentes:

Tanto medio.

Vencimiento común.

Vencimiento medio.

Descuento comercial y racional en capitalización simple y compuesta.

Tanto de interés de descuento equivalente.

Rentas:

Clasificación y concepto.

Rentas constantes.

Rentas variables.

Rentas variables en progresión aritmética.

Rentas variables en progresión geométrica.

Rentas constantes fraccionadas.

Préstamos:

Préstamos amortizables mediante una renta.

Préstamos amortizables por reembolso único.

Empréstitos:

Concepto y clasificación.

Empréstito normal.

Empréstito con prima.

Empréstito con lote.

Usufructo y nuda propiedad.

### *Comptabilidad de Empresas*

Primera parte: Contabilidad por razón del sujeto.

La Contabilidad y el sujeto de la actividad económica. La Empresa. Concepto.

Fines de la Empresa. Clases de Empresas. Empresa individual.

Sociedades colectivas y comanditarias. Concepto. Clases. Aumentos y disminuciones de capital, distribución de beneficios.

Sociedades de responsabilidad limitada. Concepto. Constitución. Administradores. Ampliación y disminución, distribución de beneficios.

Sociedades Anónimas (I). Concepto. Fundación. Clases.

Sociedades Anónimas (II). Aumentos y disminuciones de capital. Modalidades.

Sociedades Anónimas (III). Emisión de obligaciones. Intereses. Amortización.

Concentración de Empresas. Fusiones y absorciones.

Disolución de Sociedades. Suspensiones de pagos. Quiebras.

Segunda parte: Contabilidad por razón del objeto.

Empresas extractivas, agrícolas y forestales. Principales características de su explotación: Costes, ingresos y resultados.

Empresas mineras y pesqueras. Principales características de su explotación: Costes ingresos y resultados.

Empresas Industriales. Introducción.

Empresas Industriales. Coste de materiales.

Empresas Industriales. Coste de mano de obra.

Empresas Industriales. Costes industriales generales. Asignación de costes a departamentos y productos.

Empresas comerciales. Introducción.

Empresas comerciales. Departamentos y sucursales; envases.

Empresas comerciales. Comercio en comisión y en participación.

Empresas de transporte: carretera y ferrocarril: Costes, ingresos y resultados.

Empresas de transporte; navieras y aéreas: Costes, ingresos y resultados.

Empresas de hostelería; clínicas y hospitales: Costes, ingresos y resultados.

Empresas de publicidad; costes, ingresos y resultados.

Empresas bancarias; operaciones.  
Empresas bancarias; Costes, ingresos y resultados.  
Empresas de seguros. Operaciones.  
Empresas de seguros. Costes, ingresos y resultados.  
Empresas de cartera; operaciones: Costes, ingresos y resultados.  
Fondos de inversión; operaciones: Costes, ingresos y resultados.

### *Mercadotecnia y Comercio Exterior*

#### Mercadotecnia:

Mercadotecnia. Conceptos básicos. La Mercadotecnia y la psicología del consumidor.  
Instituciones de mercadotecnia. Venta al mayor. Venta al menor. Cadenas. Supermercados. Hipermercados.  
Mercadotecnia industrial. Canales. Investigación y control de mercados. Mercadotecnia internacional.  
El Director comercial. Funciones y áreas de autoridad. Clases de vendedores. Formación, selección y sistemas de retribución.  
El vendedor ante el cliente. Psicología del cliente. Problemas del consumidor. Hábitos de compra.  
Promoción de ventas. Política de acción y objetivos. Publicidad.  
La competencia. Métodos éticos de producción. Lucha contra la competencia.  
El establecimiento comercial. Servicio de reclamaciones.  
La estadística al servicio de la venta. Gráficos.

#### Comercio exterior:

Comercio exterior. Libre cambio y proteccionismo. UNOTAD GATT, CCI, Otros Organismos internacionales. Incoterms.  
La importación. La Aduana. Clases-depósitos francos. Regímenes TIR y TIF.  
Documentación comercial. Pedidos. Factura proforma y comercial. Certificados de origen. Visados.  
Documentación administrativa. Declaraciones. Licencias. Clases: Globales, bilaterales sin divisas ni compensación.  
El valor en la Aduana. «Ad valorem», específicos y mixtos.  
La exportación. Estímulos. Procedimientos y control.  
La documentación administrativa y comercial.  
Desgravación fiscal. Condiciones. Métodos y de cálculo.  
Cobros y pagos. Convertibilidad interna y externa de la moneda. Control de cambios.  
Cuentas «clearing».  
Ordenes de pago. Remesas simples y documentarias. Créditos documentarios.

### *Prácticas administrativas y Correspondencia comercial*

La actividad administrativa como elemento productivo de la Empresa.  
Los métodos de trabajo administrativo. Análisis de los procesos.  
Diagramas de procesos administrativos.  
Proyecto de nuevos métodos de trabajo administrativo.  
Normalización. Conceptos fundamentales; clasificación de las normas.  
Normas internacionales y nacionales. Normalización administrativa.  
Impresos. Estudio de las características de los impresos. Racionalización de impresos.  
Fichas. Características de las fichas. Clases de fichas.  
Clasificación de documentos. Conceptos generales sobre clasificación.  
Sistemas de clasificación de documentos.  
Archivo de documentos. Naturaleza y clases de archivos.  
Funcionamiento de archivos.

Distribución en planta. Principios fundamentales.  
Ambiente físico de trabajo.  
La correspondencia comercial. Principios generales de la correspondencia.  
Clases de escritos. Sus diferentes tipos.  
Cartas comerciales; pedidos, ofertas y reclamaciones.  
Informes y estudios.  
Circulares y comunicaciones urgentes.  
Correspondencia oficial: sus diversos tipos.  
Documentos mercantiles, estudio de la letra de cambio.  
Documentos bancarios.  
Otros tipos de escritos.

### *Organización y prácticas contables*

Generalidades:

Introducción.  
La organización en general.  
La organización y el trabajo contable.

Medios materiales:

Locales.  
Mobiliario.  
Materiales contables.  
Departamento de Contabilidad.  
Delimitación del Departamento.  
Coordinación con los demás departamentos.  
División del Departamento.  
Planning del trabajo contable.  
Coste de los trabajos contables.  
Personal del Departamento de Contabilidad.

Plan de cuentas:

Catálogo de cuentas.  
Manual de instrucciones.  
Documentación contable:  
Interna.  
Externa.

Procesamiento de la documentación:

Flujos y organigramas funcionales.  
Disposiciones legales sobre la Contabilidad material.  
Mercantiles.  
Fiscales.

Procedimientos manuales:

Clásico.  
Diario-Mayor americano.  
Diarios múltiples.

Decalco.

Procedimientos de mecanización elemental:  
Ruf.

Mercator.  
Registradoras con aplicaciones contables.

Mecanización elemental:

Máquinas elementales.  
Máquinas facturadoras.  
Máquinas superiores de Contabilidad y alcance estadístico.  
Sistemas de tarjetas perforadoras.



**Orden de 23 de mayo de 1980 por la que se establece la especialidad de Radioterapia y se aprueban cuestionarios de la rama Sanitaria de Formación Profesional de segundo grado.**

Ilmo. Sr.: La Orden ministerial de 1 de septiembre de 1978 ("Boletín Oficial del Estado" del 8) establece, entre otras, las especialidades de Laboratorio, Radiodiagnóstico, Medicina nuclear y Anatomía patológica, que a partir del curso 1978-79 se integran, con carácter regular, en la rama Sanitaria de Formación Profesional de segundo grado.

El establecimiento de estas especialidades tuvo en cuenta los resultados de su impartición que, con carácter experimental y al amparo de los artículos 15 y 20 del Real Decreto 707/1976, sobre ordenación de la Formación Profesional, se autorizaron por Orden de 10 de noviembre de 1975 ("Boletín Oficial del Ministerio de Educación y Ciencia", "Colección Legislativa", enero 1976).

Asimismo, con este carácter experimental y en virtud de la misma Orden anterior han venido impartándose las enseñanzas de Radioterapia, que procede establecer también con carácter regular.

Con el fin de hacer posible su impartición a partir del curso 1980-81 en los Centros que se autorice para ello, se aprueban los cuestionarios específicos de las especialidades mencionadas y que han sido corregidos en base a la experimentación hasta ahora realizada.

En su virtud, este Ministerio ha dispuesto:

1º A partir del curso 1980-81 se integra en el segundo grado de Formación Profesional, rama Sanitaria, la especialidad de "Técnico Especialista de Radioterapia".

2º Se aprueban los cuestionarios que se incluyen en el anexo de la presente Orden para el desarrollo de las enseñanzas de Formación Profesional de segundo grado, régimen general, especialidades: "Técnico Especialista de Laboratorio", "Técnico Especialista de Radiodiagnóstico", "Técnico Especialista de Medicina Nuclear", "Técnico Especialista de Anatomía Patológica" y "Técnico Especialista de Radioterapia".

3º Para la impartición de las enseñanzas será de aplicación lo dispuesto en la Orden de 13 de septiembre de 1975 por la que se desarrolló el plan de estudios correspondiente a la Formación Profesional de segundo grado, disponiendo el horario lectivo de cada materia, así como las orientaciones pedagógicas y cuestionarios referentes a este grado, siendo específico para esta especialidades los cuestionarios del anexo de la presente Orden.

4º Se autoriza a la Dirección General de Enseñanzas Medias para dictar las Resoluciones necesarias para el mejor cumplimiento de esta Orden.

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

Dios guarde a V. I.

Madrid, 23 de mayo de 1980.—*Otero Novas.*

Ilmo. Sr. Director general de Enseñanzas Medias.



RAMA SANITARIA  
**Especialidad: Laboratorio**

REGIMEN GENERAL

	Horas curso	
	Primero	Segundo
<i>Area de conocimientos tecnológicos y prácticos.</i>		
Tecnología .....	360	360
Prácticas .....	432	324
<i>Area de organización de la Empresa.</i>		
Organización hospitalaria .....	36	36
Seguridad e higiene .....	36	36
Legislación .....	—	36

PRIMER CURSO

**Area de conocimientos tecnológicos y prácticos**

**Tecnología**

*Fundamentos de Fisiología y bases anatómicas.*

Conformación exterior del cuerpo humano. Planos, ejes. Topografía. Generalidades: huesos, articulaciones, ligamentos, cartilagos, músculos, tendones, aponeurosis y nervios. Fisiología osteo-articular. Fisiología muscular. Músculos estriados, esqueléticos, cardíacos y lisos. Estructura microscópica. Cambios mecánicos y químicos durante la contracción muscular.

Estudios de los huesos del cráneo, cara, columna vertebral y costillas.

Estudios de los músculos del cráneo, cara y cuello.

Estudio de los músculos del tronco y pared abdominal.

Cintura escapular y miembro superior. Huesos y articulaciones, músculos y nervios.

Pelvis y miembros inferior. Huesos y articulaciones, músculos y nervios.

Sistema nervioso central y periférico. Teoría de la neurona. Sinapsis.

Cerebro y áreas corticales. Tronco cerebral y núcleo de los pares craneales. Médula espinal: nervios espinales. Arco y acto reflejo: sistema piramidal y extrapiramidal: vía motriz voluntaria.

Vía sensitiva. Concepto y clasificación de los receptores. Sensibilidad superficial y profunda. Cerebelo y órgano vestibular: funciones. Principales plexos y troncos nerviosos. Sentido del oído. Sentido de la vista.

Cavidad bucal. Fosas nasales. Glándulas salivares. Faringe y laringe. Músculos y movimientos de deglución. Sentido del gusto y del olfato.

Sistema nervioso autónomo. Distribución anatómica central y periférica. Actividades simpática y parasimpática. Hipotálamo.

Anatomía topográfica del aparato digestivo y su vascularización.

Principios generales de la digestión. Fermentos digestivos. Absorción.

Funciones y control de las secreciones. Saliva, Jugo gástrico.

Jugo pancreático. Bilis. Jugo intestinal. Funciones del colon.

Lobulillo hepático y funciones hepáticas.

Corazón. Propiedades del músculo cardíaco. Estudio de la circulación periférica: pulso y presión arterial.

Estructura de las vías aéreas. Pulmón y grandes vasos.

Arterias y venas periféricas.

Sistema linfático. Bazo, ganglios y vasos.

Fisiología de la respiración. Mecánica respiratoria. Volúmenes respiratorios. Espirometría.

Funciones de los elementos formes de la sangre. Eritrocitos, leucocitos, plaquetas, plasma y sus componentes fundamentales.

Anatomía del aparato urinario.

Estructura de la nefrona. Formación de la orina. Filtración glomerular. Reabsorción tubular. Concepto de depuración renal: "Clearance". Otras funciones del riñón.

Anatomía del aparato genital masculino. Anatomía del aparato genital femenino. Mamas.

Anatomía topográfica del abdomen.

Glándulas de secreción. Glándulas endocrinas y exocrinas. Concepto y clasificación de las hormonas.

Hipófisis. Situación y relaciones anatómicas. Principales hormonas de los lóbulos anterior y posterior.

Cápsulas suprarrenales: situación y relaciones anatómicas. Hormonas corticales y medulares.

Tiroides y paratiroides. Situación y relaciones anatómicas. Hormonas tiroides y parathormonas.

Páncreas endocrino. Insulina y glucagón.

Testículos y ovarios. Control funcional de los órganos genitales. Principales hormonas sexuales. El ciclo ovárico.

Metabolismo y nutrición. Alimentación y nutrición. Clasificación de los alimentos. Principales destinos metabólicos de las sustancias nutritivas. Metabolismo basal. Dietética.

### *Hematología.*

Concepto de Hematología.—La sangre circulante. Elementos que la constituyen y funcionalismo general. Concepto de plasma y suero. Volumen sanguíneo. Determinación de la Volemia.

Aspectos generales de los métodos analíticos hematológicos fundamentales. Pruebas de hematimetría, coagulación, inmunohematología. Principios fundamentales de control de calidad: conceptos de precisión o reproducibilidad y de exactitud. Definición de valores de normalidad: selección de población normal.

Viscosidad sanguínea y tensión superficial.

Estructura microscópica general de la célula. Estructura y función de las diferentes organelas.

Organos hematopoyéticos. Estructura y función: génesis y destrucción de los elementos formes de la sangre en el feto y en el adulto.

Proteínas plasmáticas. Propiedades y recambio metabólico: albúmina, proteínas de transporte, factores de coagulación: inmunoglobulinas y complemento.

Los precursores normales de los elementos formes de la sangre.

Hematíes. Estructura y función; morfología normal de los hematíes circulantes y sus precursores; principales alteraciones patológicas. Medidas cuantitativas de los hematíes, masa hemática circulante, Hmto, Hbna, y conteaje de eritrocitos. Índices corpusculares. El conteaje de reticulocitos: significación.

La hemoglobina. Estructura y función normales. Alteraciones patológicas de la síntesis y de la estructura molecular de la hemoglobina. Métodos de estudio.

El metabolismo energético del hematíe. Secuencias metabólicas normales y alteraciones patológicas: métodos de estudio.

Los defectos de la membrana eritrocitaria: manifestaciones patológicas y métodos de estudio.

Anemias en general. Clasificación.

Diagnóstico por el laboratorio de las distintas anemias.

Poliglobulias. Sus clases y sus diferenciación.

Leucocitos. Estructura y función de los leucocitos normales de la sangre periférica (granulocitos, monocitos y linfocitos). Alteraciones patológicas fundamentales: leucocitosis y leucopenia, granulocitosis y granulocitopenia, linfocitosis y linfopenia. Reacciones leucemoides y leucemias.

Leucemias agudas y crónicas. Alteraciones de la sangre.

Diagnóstico por el laboratorio de la mononucleosis infecciosa.

Plaquetas. Estructura y función de las plaquetas y sus precursores. Principales alteraciones patológicas.

Sistema reticulo-endotelial. Funciones.

Diagnóstico por el laboratorio de las enfermedades del S. R. E.

Diagnóstico por el laboratorio de las enfermedades linfogranulomatosas.

Lupus eritomatoso deseminado, células LE.

Diagnóstico por el laboratorio del plasmocitoma.

Macroglobulinemia de Waldenström. Investigación por el laboratorio.

La función hemostásica. Elementos que intervienen. Mecanismo de la coagulación plasmática.

Propiedades de los diferentes factores de la coagulación.

Métodos para el estudio de la coagulación. Métodos cronométricos, inmunológicos, bioquímicos y otros. Bases teóricas de las pruebas fundamentales para el estudio de la coagulación, retracción del coágulo, tiempo de recalcificación, tiempo de tromboplastina parcial, tiempo de protrombina, tiempo de reptilase y otros.

La fibrinólisis. Mecanismo y métodos de estudio.

Diátesis hemorrágicas. Su estudio en el laboratorio.

Conceptos básicos de genética. Los cromosomas y sus funciones. Mecanismo general de la herencia. Concepto de gen. Concepto de alelos. Concepto de genotipo y fenotipo.

Conceptos básicos de inmunología aplicables a hematología. Conceptos antigénicos y anticuerpos. Clases de anticuerpos. Clases de anticuerpos según su estructura molecular y según sus características funcionales. Complemento. Propiedades y funciones.

El sistema ABO. Grupos sanguíneos principales y subgrupos.

Genotipos y fenotipos en el sistema ABO. Aglutininas naturales.

El sistema Rh. Teorías de Wiener y de Race-Fisher. Genotipo y fenotipos.

Otros sistemas de grupos sanguíneos.

Baterías de pruebas para el escrutinio de anticuerpos irregulares y métodos de identificación de los mismos. La titulación de los mismos.

Pruebas cruzadas y reacciones transfusionales. El estudio de las mismas.

La enfermedad hemolítica de R. N. Metodología para su diagnóstico antenatal y postnatal.

Profilaxis.

Enfermedad hemolítica por autoanticuerpos. Problemas que se plantean.

La donación de sangre. Reconocimiento del donante. Criterios de aceptación.

Técnica de la extracción de sangre a donantes. Pruebas analíticas a realizar tras la extracción. Etiquetaje.

Hemoterapia selectiva. Métodos de preparación de componentes. Métodos de feresis continua y discontinua.

Controles de calidad y estadística en el banco de sangre.  
Estudio cromosómico de las células de la médula y la sangre periférica. Transformaciones genéticas.

### *Bioquímica I*

Fundamentos de química. Nomenclatura IUPAC de compuestos orgánicos no nitrogenados.

Nomenclatura IUPAC de compuestos orgánicos nitrogenados.

Partículas intermedias en las reacciones orgánicas:

- a) Formación y estabilidad de radicales libres.
- b) Formación y estabilidad de cationes carbónico.
- c) Formación y estabilidad de carbaniones.

Hidrocarburos saturados. Propiedades químicas:

- a) Oxidación y porólisis.
- b) Halogenación y nitración.

Hidrocarburos insaturados. Alquenos y alquinos. Propiedades químicas:

- a) Hidrogenación y halogenación.
- b) Adición de halogenuros de hidrógeno.
- c) Oxidación y polimerización.
- d) Algunas propiedades químicas específicas de los alquinos.

Cicloalcanos. Propiedades químicas:

- a) Tensión de anillo.
- b) Expansiones y contracciones de anillo.

Hidrocarburos aromáticos:

- a) Reacciones de adición.
- b) Sustitución electrófila aromática. Reacciones de Friedel-Crafts.
- c) Polisustitución. Efectos de orientación.
- d) Compuestos heterocíclicos.

Alcoholes, glicoles y fenoles:

- a) Enlaces por puentes de hidrógeno.
- b) Formación de ésteres.
- c) Deshidrogenación y oxidación.
- d) Transposición y pinacolínica.
- e) Acidez de los fenoles.

Eteres y derivados sulfurados de alcoholes y éteres:

- a) Ruptura por los ácidos.
- b) Formación de peróxidos.
- c) Mercaptanos y sulfuros.

Aldehídos y cetonas:

- a) Tautomería ceto-enólica.
- b) Ensayos cualitativos.

- c) Reducciones.
- d) Condensaciones.
- e) Aminonas, tropolonas y epóxidos.

Acidos carboxílicos y sus derivados:

- a) Acidez de los ácidos orgánicos.
- b) Formación de sales.
- c) Reducción de alcoholes.
- d) Halogenuros de ácido y anhídridos.

Esteres carboxílicos:

- a) Esteres naturales.
- b) Jabones y detergentes.
- c) Condensación de úteres.
- d) Carboxiamidas, nitrilos y lactonas.
- e) Acidos carboxílicos y ácidos sulfónicos.

Compuestos nitrogenados. Aminas:

- a) Basicidad de las aminas.
- b) Características de aminas.
- c) Reacción con ácido nitroso.
- d) Oxidación.
- e) Sales y bases de amonio cuaternario.
- f) Nitrocompuestos y colorantes.
- g) Urea cianamida y guanidina.

Isomería óptica.

Hidratos de carbono.

Proteínas y aminoácidos. Acidos nucleicos.

Esteroides, hormonas, alcaloides y terpenos.

### *Microbiología*

Concepto de microbiología. Antecedentes históricos.

Características biológicas de la bacteria. Morfología.

Metabolismo, reproducción y muerte de las bacterias.

Asepsia y antisepsia. Esterilización. Desinfectantes.

Marcha general para la identificación de un cultivo puro: Aspecto y morfología.

Aislamiento e identificación de los gérmenes procedentes de la orina, de las heces, de la sangre (hemocultivo), de los exudados y del líquido cefalorraquídeo.

Producción de toxinas: Endotoxinas y exotoxinas. Toxinas hemolíticas. Poder patógeno experimental. Inoculaciones.

Acción patógena de las bacterias. Mecanismo de infección.

Aplicación práctica de los fenómenos inmunitarios: Aglutinación. Precipitación. Opsoninas. Lisinas. Fijación de complemento.

Vacunas y sueros.

Fluorescencia: F.T.A. Test de Nelson: T.P.T.

Antibiogramas.

Concepto general de epidemiología hospitalaria.

Clasificación de las bacterias.

Cocos aerobios (estafilo, estrepto, pneumo, neisseria).

Bacilos aerobios. (Gram + y Gram —).

Bacilos anaerobios.

Microbacterias.  
 Borrelias (*B. recurrentis*, Leptospirinas).  
 Treponamataceas: *Treponema pallidum*.  
 Listerias, Mycoplasmas.  
 Actinomicetaceas. A. Beris.  
 Rickettsias.  
 Características generales y clasificación de los virus.  
 Biología de los hongos. Concepto general.  
 Micosis superficiales y profundas.  
 Parasitología general: Concepto y clasificación. Técnica y recogidas de muestras para la observación microscópica.  
 Parásitos intestinales: Amebas. Ciliados. Cocideas. Metazoos: Ctenóforos, Nematodos, Trematodos.  
 Parásitos hemáticos: Toma de muestra, Leishmanias, Tripanosomas, Plasmodium, Toxoplasmosis.  
 Parásitos cutáneos. Artrópodos y arácnidos transmisores de enfermedades.

### Tecnología general

Introducción: Objeto de la tecnología. Descripción del laboratorio clínico. Materiales y utensilios de uso en el laboratorio. Limpieza y conservación del material de laboratorio.  
 Medidas de longitud. Sistema métrico decimal: Unidades de longitud. Nonius. Calibre. Tornillo micrométrico.  
 Medidas de masa. Sistema métrico decimal: Unidades de masa. Balanza: Descripción. Fundamento. Tipos de balanza. Exactitud y sensibilidad. Capacidad de carga. Colecciones de pesas. Reiter.  
 Modo de efectuar la pesada. Determinación del cero de una balanza. Métodos de pesada: Directo, sustitución y doble pesada.  
 Medidas de volumen y capacidad. Sistema métrico decimal: Unidades de volumen y capacidad. Material de vidrio para medidas de volumen: Graduado, aforado y contrastado.  
 Medidas de densidad de líquidos y de sólidos. Densidad: Concepto. Densidad absoluta y relativa. Influencia de la temperatura. Métodos para medir la densidad: Picnómetro. Balanza hidrostática. Densímetros y aerómetros.  
 Medidas de temperatura. Calor y temperatura. Escalas termométricas. Termómetros: Sus clases.  
 Medidas de presión. Nociones generales sobre gases y sus propiedades. Leyes de gases. Barómetros y manómetros.  
 Propiedades físicas de los líquidos: Viscosidad, tensión superficial, capilaridad.  
 Cambios de estado. Sublimación. Fusión. Solidificación. Vaporización: Evaporación y ebullición. Destilación: Sus clases.  
 Sustancias químicas. Símbolos. Fórmulas. Peso atómico y peso molecular. Peso equivalente. Purificación de sustancias químicas. Reacciones químicas.  
 Concepto de oxidación-reducción. Métodos para ajustar reacciones red-ox. Peso equivalente de un agente oxidante o reductor.  
 Dispersiones: Disoluciones, emulsiones y suspensiones. Centrifugación. Filtración y decantación.  
 Coloides. Propiedades y aplicaciones. Diálisis. Osmosis y difusión.  
 Soluciones. Nomenclaturas. Concentraciones y soluciones patrón.  
 Concepto de ácidos y bases. Ph. Métodos de medida del Ph.: ph metro. Indicadores.  
 Soluciones valoradas. Titulación de soluciones.  
 Soluciones tampón o buffer.: Ecuación de Henderson-Hasselbalch.  
 Solubilidad. Solventes no miscibles. Coeficientes de reparto. Resinas de cambio iónico.  
 Preparación de filtrados, libres de proteínas. Sus métodos. Problemas.  
 Cromatografía. Fundamentos. Rf. Tipo de cromatografía. Aplicaciones.

Electroforesis. Fundamento. Conceptos de intensidad. Voltaje y resistencia. Ley de Ohm.  
 Electroendósmosis. Metodica general. Tipos de electroforesis. Aplicaciones.  
 Microscopio óptico. Fundamento. Descripción y manejo.  
 Fotometría y espectrofotometría. Efecto fotoeléctrico. Instrumentos fotoeléctricos. Teoría física del calor. Filtros ópticos y monocromadores. Colorimetría y fotocolorimetría.  
 Absorbancia y transmitancia. Ley de Beer. Uso de «blancos», patrones y curvas de calibración. Cubetas: características y manejos.  
 Fotometría de llama. Espectrofotometría de absorción atómica. Espectrofotometría de fluorescencia.  
 Polarimetría. Luz polarizada. Sustancias ópticamente activas. Polarímetro.  
 Automatización del laboratorio clínico. Analizadores automáticos.  
 Control de calidad del laboratorio clínico. Nociones de estadística. Representaciones gráficas. Coeficientes de variación. Contraste de significación estadística en los resultados del laboratorio. Utilización de blancos y patrones. Tests químicos cualitativos. Micrométodos.  
 Importancia de la recogida, conservación y manipulaciones de las muestras a analizar en el laboratorio. Preservación de las muestras anticoagulantes. Interferencias e interacción por drogas.  
 Organización y control del trabajo a realizar en el laboratorio clínico. Importancia del «cuaderno del laboratorio». Confección del informe de los resultados.

## Prácticas

### *Hematología*

Muestras de sangre para pruebas citomorfológicas.  
 Anticoagulantes.  
 Microscopios. Funcionamiento, uso y manejo.  
 Contajes en cámara. Tipos de cámara y de pipetas a utilizar.  
 Su cuidado y limpieza.  
 Contajes en cámara de leucocitos y hematíes.  
 Contaje electrónico de hematíes y de leucocitos. Funcionamiento.  
 Manejo y cuidado de los autoanalizadores en Hematología.  
 Determinación de macro y macrohematocrito. Manejo y cuidado de las centrifugas.  
 Contaje de plaquetas.  
 Método en cámara y electrónico.  
 Hemoglobímetría. Manejo y cuidado de fotocolorímetros.  
 Confección de curvas.  
 Cálculo de índices corpusculares.  
 Velocidad de sedimentación.  
 Preparación de extensiones.  
 Tinciones polícromas (Wright, etc.).  
 Tinción y recuento de reticulocitos.  
 Preparación de fenómeno L. E.  
 Morfología de las células de la sangre en tinciones polícromas.  
 Recuento diferencial y de lobulaciones de PMN.  
 Morfología de las células de la sangre.  
 Alteraciones patológicas.  
 Células L. E. Tinción de siderocitos.  
 Mielograma.  
 Punciones ganglionar, esplénica y hepática.  
 Morfología de las células de la sangre.  
 Tinciones citoquímicas F. A., PAS y Sudán.

Prueba de R G O.  
     Drepanoformación.  
 Prueba de Hanz y de sucrosa. Cuerpos de Heinz, cuerpos de inclusión.  
     Escrutinio de defectos enzimáticos.  
 Electroforesis de hemoglobina.  
     Cuantificación de A<sub>2</sub>.  
     Denaturación alcalina.  
 Muestras de sangre para pruebas de coagulación.  
     Anticoagulantes.  
     Cuidado y preparación del material (vidrio, plástico y siliconado).  
     T. de coagulación y retracción del coágulo.  
 T. de hemorragia. T. de protrombina. T. de cefalina.  
     T. de recalcificación.  
 •T. de Stypven. T. de trombina. T. de reptilase.  
     Prueba de mezclas.  
 Consumo de protrombina.  
 Prueba de generación de la tromboplastina.  
 Prueba de solubilidad del coágulo.  
     Cuantificación del fibrinógeno.  
 Cuantificación de otros factores de la coagulación.  
 Prueba de lisis del coágulo de euglobulinas.  
     Pruebas del F.P.B.  
 Prueba de liberación del F.P. 3.  
 Tromboelastografía. Funcionamiento y cuidado del aparato.  
 Adhesividad.  
 Agregación.  
 Pruebas inmunológicas en coagulación.  
 Muestras de sangre para pruebas del banco de sangre.  
     Reactivos biológicos: conservación y control.  
     Pruebas en porta: ABO y Rh.  
 Pruebas en tubo para la determinación del grupo ABO.  
 Prueba de Coombs directa o indirecta.  
     Prueba en tubo para la determinación del Rh.  
 Fenotipo y genotipo Rh. Determinación de otros grupos sanguíneos.  
 Pruebas para demostración de anticuerpos irregulares.  
     Batería de anticuerpos completos.  
     Batería de anticuerpos completos (albúmina, enzimas y Coombs).  
     Batería mixta de uso escrutinio rutinario.  
 Prueba cruzada mayor y menor.  
 Identificación de anticuerpos irregulares (Panel).  
 Titulación de anticuerpos irregulares.  
     Prueba cruzada titulada.  
 Control y etiquetas de unidades extraídas.  
     Preparación de componentes (concentrados de hematíes y plasma).  
     Administración de transfusiones.  
 Control y etiquetaje de unidades extraídas.  
     Preparación de componentes PRP y CP.  
     Administración de transfusiones.  
 Comprobación. Etiquetaje.  
     Preparación de componentes.  
     Crioprecipitados. Administración de transfusiones.  
 Lavado de hematíes.  
     Congelación.  
     Administración de transfusiones.  
 Antígeno Au.

## *Microbiología*

Preparación de material para Microbiología. Limpieza y conservación. Autoclave y hornos: su utilización.  
Observación de los gérmenes vivos: gota pendiente. Coloración vital.  
Tinciones bacterianas: Mecanismo de acción de los colorantes.  
Método de Gram. Coloraciones simples.  
Coloración de bacterias ácido-resistentes. Método de Ziehl.  
Coloración de cápsulas y esporas. Coloración de gránulos metacromáticos.  
Tipación bioquímica. Estudio de las actividades biológicas de las bacterias. Requerimientos nutritivos. Hidratos de carbono.  
Propiedades proteolíticas. Hidrógeno sulfurado. Indol. Propiedades lipolíticas.  
Medios de cultivo de las bacterias.  
Preparación de medios de cultivo: líquidos.  
Preparación de medios de cultivo: sólidos.  
Medios de cultivo especiales.  
Aislamiento de bacterias. De material biológico. En medios de cultivo puro: técnica general de aislamiento de gérmenes. Recuento de bacterias.  
Aislamiento y cultivo de bacterias anaerobias.  
Antibiograma. Preparación y realización. Lectura.  
Aglutinación. Microaglutinación. Microhemaglutinación. Fijación de complemento (Wasserman). V.D.R.L. Inmunofluorescencia indirecta.  
Cultivo y aislamiento de los virus. Marcha general.  
Los animales en el aislamiento de los virus. Animales de experimentación. Necropsias.  
Diagnóstico de los virus en el laboratorio. Reacciones serológicas. Fijación de complemento.  
Inhibición de la aglutinación. Neutralización. Precipitación. Inmunoelectroforesis. Inmunofluorescencia. Reacción de la hipersensibilidad.  
Parasitología: Telleman.

## SEGUNDO CURSO

### Area de conocimientos tecnológicos y prácticos

#### **Tecnología**

##### *Fundamentos de física y bioestadística para la instrumentación*

Fundamentos físicos aplicables al campo del laboratorio.  
Las funciones exponencial y logarítmica. Su aparición en modelos biológicos.  
Uso de papel milimetrado normal, logarítmico y semilogarítmico.  
Distribución de frecuencias, gráficas y centiles.  
Medidas de tendencia central.  
Medidas de variabilidad de los datos.  
Puntuaciones tipificadas y ley de distribución normal.  
Uso de tablas de distribución normal.  
Correlación. Coeficiente de Pearson.  
Regresión lineal.  
Contraste de hipótesis tablas de contingencia.  
Contraste de contingencia de medidas y de los coeficientes de correlación.  
Las distribuciones de Student y Pearson. Manejo de tablas.  
Introducción al análisis de la varianza.  
Nociones de informática.  
La informática en el hospital. Aplicaciones.

#### *Bioquímica II*

Hidratos de carbono: química y metabolismo. Determinación de glucosa en fluidos biológicos. Test de tolerancia a la glucosa.

Azúcares en orina. Separación e identificación.  
 Aminoácidos y proteínas: química, clasificación y propiedades. Determinación de proteínas en fluidos biológicos. Métodos.  
 Fraccionamiento proteico. Glico y lipoproteínas. Fracciones protéicas anormales. Su identificación. Aminoácidos y metabolitos con ellos relacionados.  
 Hemoglobina. Mioglobina y compuestos relacionados. Química de la hemoglobina y sus derivados. Identificación, separación y determinación de los mismos.  
 Porphirinas y sus precursores. Su determinación e importancia semiológica.  
 Lípidos: química y conceptos básicos de su metabolismo. Lipoproteínas. Principios sobre análisis de lípidos. Determinación de fracciones lipídicas.  
 Enzimas: Terminología y nomenclatura. Aspectos elementales de catálisis, y cinética enzimática. Factores que afectan a la velocidad de reacción enzimática. Unidades.  
 Enzimas séricos y en eritrocitos. Clasificación. Determinación analítica y órgano especificidad.  
 Electrolitos: Iones inorgánicos  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{PO}_3^-$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Fe}^{++}$ ,  $\text{Cu}^+$ ,  $\text{Mg}^{++}$ . Su determinación e importancia en la clínica.  
 Equilibrio electrolítico (anión-catiónico). Sistemas amortiguadores del cuerpo humano. Su compensación y regulación.  
 Bicarbonato. Acido carbónico,  $\text{p CO}_2$ ,  $\text{CO}_2$  total y pH en sangre. Acidos orgánicos (ácido láctico y cuerpos cetónicos).  
 Pruebas funcionales renales. Características generales en la orina. Test para medir la filtración glomerular: aclaramientos. Nitrógeno no proteico. Nitrógeno ureico. Creatinina y creatina. Acido úrico. Amoníaco. Sedimento urinario.  
 Test de medida de la función tubular: Fenolsulfotaleína. Densidad.  
 Pruebas funcionales hepáticas: Bilirrubina y urobilina. Metabolismo proteico y de hidratos de carbono y función hepática. Test de floculación y turbidez.  
 Enzimas séricos y su relación con el hígado. Conjugación y de toxicación BSP.  
 Función pancreática y absorción intestinal: enzimas pancreáticos (jugo pancreático). Test de absorción intestinal. Test de absorción de grasas. Examen coprológico.  
 Jugo gástrico: constituyentes del mismo. Test de estimulación de la secreción gástrica. Métodos de análisis.  
 Endocrinología: Naturaleza y acción hormonal. Hormonas esteroides. Su determinación y significado clínico.  
 Hormonas peptídicas: Su determinación y significado clínico.  
 Catecolaminas y sus metabolitos.  
 Hormonas tiroideas y paratiroides. Acción biológica. Iodo sérico. Iodo proteico. Iodo butano extraíble.  
 Vitaminas, descripción y estudio de las más importantes.  
 Cálculos (renales, biliares...)  
 Líquido cefalorraquídeo. Estudio analítico bioquímico del mismo. Otros líquidos biológicos (exudados y trasudados).  
 Secreción láctea. Esperniograma: Estudio líquido seminal.  
 Procesos analíticos y de instrumentación. Sistemas automáticos de análisis en química. Bioquímica clínica.

### *Nociones de Patología y exploración funcional*

Concepto de enfermedad. Semiología. Nosología, terapéutica.  
 Glándula tiroides. Métodos de investigación. Trastornos de la función tiroidea. Cáncer de tiroides. Glándulas paratiroides.  
 Hipófisis. Eje hipotálamo-hipofisario. Pruebas clínicas de la función de la pituitaria anterior. Trastornos funcionales de la hipófisis. Tumores hipofisarios. Pruebas de laboratorio.  
 Corteza suprarrenal. Evaluación de su función. Alteraciones de la función de la corteza suprarrenal.  
 La médula adrenal: feocromocitoma.

Diabetes mellitus: epidemiología. Etiología. Patogénesis. Curso clínico. Complicaciones. Pruebas de laboratorio.

Trastornos ocasionados por agentes químicos y físicos. Alcohol, barbitúricos, metales pesados. Otros: Trastornos ocasionados por altas y bajas temperaturas. Trastornos debidos a alteraciones en la presión barométrica. Radiaciones ionizantes.

Patología cardíaca. Insuficiencia. Parada cardíaca. Cardiología congénita, pericarditis.

Patología vascular periférica. Arterioesclerosis. Hipertensión: Etiología, patogénesis, clínica y evolución.

Patología de la boca. Patología esofágica: peristalsis esofágica, esfínter esofágico inferior, achalasia. Cáncer de esófago.

Secreción gástrica de ácido y sus trastornos: úlcera péptica, gastritis atrófica. Cáncer de estómago.

Absorción intestinal y sus trastornos. Tumores del intestino delgado. Patología inflamatoria del delgado y grueso: enfermedad Crohn, colitis ulcerosa. Cáncer de colon y recto. Hemorroides. Test de absorción intestinal. Examen coprológico.

Patología hepática: diagnóstico diferencial de las ictericias. Hepatitis aguda. Hepatopatías crónicas: cirrosis hepáticas. Prueba del funcionalismo hepático.

Litiasis biliar. Pancreatitis aguda y crónica. Cáncer de páncreas.

Insuficiencia Renal aguda y crónica. Patología glomerular: glomerulonefritis agudas y crónicas. Síndrome nefrótico.

Patología del intersticio y tubular. Pielonefritis. Litiasis renal. Vías urinarias. Vejiga, próstata y uretra. Pruebas de función renal.

Insuficiencia respiratoria aguda. Bronconeumopatía crónica. Copulmonale.

Neumonías. Cáncer de pulmón. Enfermedades de la pleura, pared torácica y mediastino.

Patología vascular cerebral: trombosis, embolia, infarto.

Síndrome de hipertensión intracraneal. Tumores cerebrales.

Síndrome meníngeo: meningitis, encefalitis. Epilepsia.

Patología del músculo estriado y del nervio.

Patología articular.

Enfermedades de sistema: lupus eritomatoso sistematizado, esclerodermia, poliarteritis nodosa. Otras enfermedades autoinmunes.

Enfermedades metabólicas de los huesos: osteoporosis. Osteomalacia y raquitismo.

Enfermedades infecciosas.

Patología de la reproducción.

Fracturas. Sus clases. Manejo de los fracturados en las pruebas de laboratorio.

### *Inmunología*

Introducción de la inmunología. Antígenos. Anticuerpos. Concepto de respuesta inmunológica. Interés de la inmunología para técnicos de laboratorio.

Caracteres de los antígenos: estructura. Especificidad antigénica. Clases. De origen microbiano, vegetal y animal.

Caracteres generales de los anticuerpos. Clases. Estructura. Síntesis. Inmunoglobulinas. Propiedades.

Reacción antígeno-anticuerpo. Cinética de la respuesta inmunitaria. Complemento.

Inmunología celular. Principios y métodos. Linfocitas T y B. Macrófagos. Cooperación celular.

Mecanismo de respuesta inmune. Tipos.

Autoinmunidad. Mecanismo. Reacciones de hipersensibilidad o alérgicos. Concepto y aplicaciones diagnósticas de estas pruebas.

Trasplante y cáncer.

### *Radiosótopos*

Laboratorio de Medicina Nuclear: diferencias con otros tipos de laboratorios. Isótopos radiactivos: características. Radiaciones: distintos tipos.

Precauciones en su manipulación. Riesgos de contaminación del personal y del material.  
Procedimientos para descontaminación.  
Uso de isótopos radiactivos para estudios «in vitro»: su importancia. Diversas técnicas para su utilización.  
Aplicaciones clínicas del radioanálisis.  
Radiofármacos. Producción y manejo.  
Control de radiofármacos: calidad, marcaje, pirógenos, etc.

## Prácticas

### *Bioquímica II*

Desproteínación de sangre, orina y suero.  
Determinación de glucosa en sangre y orina. Métodos: a) Folin Wu ; b) Ortotoluidina; c) Fehling; d) Benedict; e) Glucosa oxidasa.  
Determinación de proteínas. Métodos: a) Marenci; b) Biuret. Albuminurias y curva de calibración. Método del tricloroacético.  
Separación de proteínas: métodos físicos y químicos. *Electroforesis*.  
Identificación, separación y determinación de hemoglobina y sus derivados. Test de sangre oculta.  
Determinación de porfirinas y sus precursores.  
Determinación de fracciones lipídicas. Método gravimétrico para lípidos totales. Lieberman para colesterol. Cromatografía en capa fina de lípidos.  
Determinación analítica de enzimas: fosfatasa, amilasas, transaminasas, etc.  
Determinación de electrolitos:  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$ ,  $\text{Ca}$ . Determinación de Fe y Cu. Fotometría de llama ( $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$ ).  
Determinación de gases en sangre. Método para medir el Ph de la sangre. Netelson. Reserva alcalina,  $\text{PO}_2$  y  $\text{PCO}_2$ .  
Orina elemental, urea, creatinina, ácido úrico, aclaramientos. P. S. P.  
Determinación de bilirrubina, urobolína, B. S. P. y pruebas de función hepática.  
Examen coprológico.  
Valoración del jugo gástrico.  
Determinación de hormonas por métodos químicos. P. B. I.  
Estudio analítico de cálculos.  
Estudio analítico de L. C. R.  
Estudio analítico de otros líquidos biológicos.

### *Inmunología*

Serología. Principios y métodos. Reacciones serológicas: de precipitación y de aglutinación. Reacción de fijación de complemento. Aplicaciones. Inmunofluorescencia. Principios y métodos.  
Inmunodifusión. Inmunoelectroforesis. Técnicas.  
Métodos de estudio de la respuesta celular. Cultivo M. I. F. Pruebas cutáneas, etc.  
Medida de la radiactividad: contadores de paso para radiación y de centelleo líquido para radiación B. Preparación de muestras.  
Sustancias marcadas con isótopos radiactivos: métodos de marcaje. Conceptos de pureza de radioquímica, actividad específica, etc.  
Análisis de saturación, dilución isotópica, análisis por competición: radioanálisis. Fundamentos generales.  
Determinaciones en el laboratorio con métodos isotópicos.

## Area de organización de la Empresa

Los cuestionarios para impartir las asignaturas de Organización Empresarial y Seguridad e Higiene del primer curso y Legislación del segundo curso serán los reglados según Orden

ministerial de 13 de noviembre de 1975, por la que se establecen horarios, orientaciones metodológicas y cuestionarios de segundo grado de Formación Profesional.

### Organización hospitalaria

Historia y definición del hospital.  
 El servicio de admisión y archivo de historias clínicas.  
 Las consultas externas del hospital.  
 Los servicios generales.  
 Laboratorio. Organización. Departamentos.  
 Esterilización central.  
 Quitófanos.  
 Cuidados intensivos.  
 Unidad de enfermería.  
 Asistencia Social.  
 Servicios complementarios de la atención médica. Farmacia, alimentación y dietética.  
 Medicina preventiva en el hospital. Prevención y tratamiento de los accidentes de laboratorio.  
 Docencia e investigación del hospital.  
 Planificación y regionalización hospitalaria.  
 La ética en el hospital. Responsabilidades: legal, profesional y social.

### Seguridad e higiene

Higiene y sanidad. Medicina social y medicina preventiva.  
 El aire como vehículo de infección. El agua como vehículo de infección. El terreno y su estudio sanitario.  
 Higiene en la vivienda. Iluminación de los locales de trabajo. Acondicionamiento climático de los mismos.  
 Abastecimiento de agua potable. Evacuación de excretas y eliminación de basuras.  
 Profilaxis de la infección. Asepsia y antisepsia.  
 Protección contra los agentes químicos de contacto.  
 Normas sobre prevención contra las sustancias volátiles difusibles por el aire.  
 Higiene de la alimentación. Bases cuantitativas y cualitativas.  
 Patología en el medio hospitalario.

### Especialidad: Radiodiagnóstico

#### REGIMEN GENERAL

	Horas curso	
	Primero	Segundo
<i>Area de Conocimientos Tecnológicos y Prácticos.</i>		
Tecnología .....	360	360
Prácticas .....	432	324
<i>Area de Organización de la Empresa.</i>		
Organización Hospitalaria .....	36	36
Seguridad e Higiene .....	36	36
Legislación .....	—	36

## PRIMER CURSO

### Area de conocimientos tecnológicos y prácticos

#### Tecnología

##### *Fundamentos de Física y Bioestadística*

Fundamentos físicos aplicables al campo del Radiodiagnóstico.  
Las funciones exponencial y logarítmica. Su aparición en modelos biológicos.  
Uso de papel milimetrado normal, logarítmico y semilogarítmico.  
Distribución de frecuencias, gráficas y centiles.  
Medidas de tendencia central.  
Medidas de variabilidad de datos.  
Puntuaciones tipificadas y ley de distribución normal.  
Uso de tablas de distribución normal.  
Correlación. Coeficiente de Pearson.  
Regresión lineal.  
Contraste de hipótesis tablas de contingencia.  
Contraste de contingencia de medias y de los coeficientes de correlación.  
Las distribuciones de Student y Pearson. Manejo de tablas.  
Introducción al análisis de la varianza.  
Nociones de informática.  
La informática en el hospital. Aplicaciones.

#### Tecnología general

##### Parte general

Introducción a la tecnología radiológica. La exploración radiológica en general. Planos y proyecciones. Puntos de referencia.  
Manejo de aparatos. Aparatos transportables.  
Drogas y contrastes.  
Radiología de urgencias, cuidados intensivos y quirófanos.  
El paciente. Sus relaciones con el hospital. Relaciones enfermo-técnico.  
Cuidados generales del paciente. Trato del enfermo. Identificación del mismo. Traslado.  
Manejo de pacientes de la silla y cama a la mesa de rayos X.  
Cuidados generales. Instrucciones previas a la realización del estudio radiográfico. Cuidados en la identificación.  
La preparación del paciente. Instrucciones escritas. La relación con las enfermeras de la planta. Preparación para los diferentes sistemas del cuerpo humano.  
Enfermos especiales. El paciente infeccioso, el subnormal.  
Cuidados del prematuro y del lactante. El paciente traumatizado.  
Primeros auxilios en rayos X. El estado del enfermo. Parada cardíaca. Hemorragias. Responsabilidades del técnico.  
Preparación del material de emergencia.  
Aséptica y esterilización. Definición de asepsia, antisepsia, esterilización y desinfección.  
Manejo de materiales estériles. Soluciones antisépticas.  
Métodos de esterilización.  
Preparación de las jeringuillas. La carga de jeringuillas.  
El manejo del gota a gota. Perfusiones. Las agujas.  
Preparación del material. El manejo de los instrumentos para el enema opaco. Preparación de bandejas. Cateteres habituales.  
Preparación de material. Definición del material rehusable.  
Métodos de disponer del material a desechar. La limpieza de la habitación de rayos X.  
Técnica de examen radiológico de:  
Extremidad superior.  
Extremidad inferior.

Columna cervical.  
Columna dorsal.  
Columna lumbar.  
Sacro-coxis.  
Pelvis y cadera.  
Cráneo y cara.  
Cuello.  
Tórax.  
Abdomen.

## SEGUNDO CURSO

### Area de conocimientos tecnológicos y prácticos

#### Tecnología

##### *Anatomía y Fisiología especiales*

Conformación exterior del cuerpo humano. Planos, ejes. Topografía, Generalidades de:  
Huesos, articulaciones, ligamentos, cartílagos, músculos, tendones, aponeurosis y nervios.

Fisiología osteo-articular. Fisiología muscular. Músculos estriados esquelético, cardíaco y lisos. Estructura microscópica. Cambios mecánicos y químicos durante la contracción muscular.

Descripción de una articulación y de los distintos tipos de articulaciones.

Estudio de los músculos del cráneo, cara y cuello.

Estudio de los músculos del tronco y pared abdominal.

Anatomía y funcionalismo normales de:

Extremidad superior.  
Extremidad inferior.  
Columna cervical.  
Columna dorsal.  
Columna lumbar.  
Sacro-coxis.  
Pelvis y cadera.  
Cráneo y cara.  
Cuello.  
Tórax.  
Abdomen.

Anatomía y funcionalismo especiales de:

Aparato digestivo.  
Vías biliares.  
Aparato urinario.  
Aparato genital femenino.  
Parte blandas.  
Glándula mamaria.  
Sistema vascular.  
Sistema linfático.  
Sistema nervioso.  
Radiología pediátrica.

Tomografía axial computarizada:

Cráneo.  
Cuerpo.

Introducción a la radioterapia y medicina nuclear.  
Radiología veterinaria.

### *Fundamentos de la técnica radiográfica*

Introducción a la Radiología. Historia de los rayos X: La radiología hospitalaria, organización.  
Evolución de los aparatos de radiodiagnóstico. Avances y futuros del radiodiagnóstico. Instalaciones.  
Corriente continua y corriente alterna. Rectificadores: Sus clases.  
Transformadores y autotransformadores.  
Aparatos de media onda. Generadores de alta tensión con una y dos válvulas. El circuito de «Graets».  
Generadores de alta tensión, trifásicos de seis y doce válvulas.  
El tubo de rayos X. Tubos iónicos. Tubos de electrones. Cátodo caliente. Blanco.  
El tubo de rayos X. Foco real y foco efectivo. Carga máxima admisible.  
Clases principales de tubos de rayos X.  
El tubo de rayos X. La cubierta del tubo de rayos X. La ventanilla.  
Tubos protegidos. Aislamiento y refrigeración.  
Espectro electromagnético. Origen y producción de los rayos X.  
El espectro de los rayos X. Radiación característica. Sección transversal del haz.  
Propiedades principales de los rayos X.  
Atenuación de los rayos X por la materia. Absorción, dispersión, producción de pares.  
Calidad de la radiación X. Capa hemi-reductora. Composición del haz emergente. Efecto luminiscente.  
Efectos fotográfico de los rayos X. Poder ionizante.  
Formación de la imagen de radiación. Modo de hacerla visible.  
Calidad de la imagen visible.  
Ley de la inversa de los cuadrados. Superposición, paralelaje y efecto de canto. Ampliación y distorsión.  
Perceptibilidad del detalle en la imagen radiológica. Borrosidad intrínseca. Contraste. Calidad del detalle.  
Nitidez. Borrosidad geométrica. Borrosidad cinética. Borrosidad de las pantallas reforzadoras, del chasis, de las películas radiográficas. Ley de la uniformidad.  
Contraste de radiación. Métodos para evitar la radiación dispersa.  
La pantalla fluoroscópica. Su estructura. Rendimiento luminoso.  
Clases de pantallas fluoroscópicas.  
El diafragma Potter-Buky.  
**Intensificador de imagen. Cámara de televisión. Video. Cineradiografías.**  
La película radiográfica. Su estructura. Clases.  
Pantalla reforzadora. Chasis.  
El proceso de revelado, fijado y revelado de la placa radiográfica.  
El revelado automático. Máquinas de revelar. Sus componentes. Mantenimiento.  
Tomografía y zonografía.  
Técnicas especiales en radiodiagnóstico. Radiografía ampliada.  
Radiografía seriada. Telerradiografía. Radiofotografía. Quimografía Polaroid, etc.  
Otras técnicas especiales Xerografía. Ecografía.  
Tablas y gráficas de exposición básica. Su composición. Factores que intervienen.  
Técnicas especiales de exposición. Exposímetros automáticos.  
Pupitre de mandos. Telemandos.  
Mesas radiológicas. Pedestales para fluoroscopias y radiografías.  
Seriadores. Mesas Buky. Pedestales universales. Tomógrafos.  
El magnetoscopio. El equipo de sustracción. Copia y reproducción de radiografías.  
El negatoscopio.  
Principios ópticos de la fotografía. Naturaleza de la luz.

Formación de imágenes. Formación de imágenes a través de lentes.  
Apertura. Propiedad del foco. Aberraciones de las lentes.  
La cámara fotográfica. Diafragmas. Medición del tiempo fotográfico. La lente. Cámaras usadas para cine. Cámaras fijas.  
Fotofluorografía. Equipo. Unidad radiofotográfica. La cámara.  
Control de exposición. Identificados de placas. Formatos. Revelado. Generador de Rayos X. Aplicaciones de la radiofotografía.  
Fotofluorografía. Aspecto fotográfico. La pantalla fluoroscópica. El material fluoroscópico. Procesamiento de las placas.  
El grano de los fotofluorogramas. El estudio de la visión del fotofluorograma.

### *Patología*

#### *Parte general*

Concepto de enfermedad. Salud y enfermedad. El hospital. Departamento de rayos X.  
Agentes tóxicos. Agentes físicos. Agentes químicos.  
Agentes biológicos. Alteraciones genéticas. Alteraciones del equilibrio interno como causa de enfermedad. Neoplasias.  
Respuesta del organismo a los agentes etiológicos. Alteraciones circulatorias. Alteraciones respiratorias. Alteraciones de órganos excreción. Alteraciones del sistema nervioso. Alteraciones endocrinas. Alteraciones del aparato locomotor.

#### *Parte especial*

Enfermedades de las partes blandas. Calificaciones. Gas. Inflamación. Cuerpos extraños. Tumores. Edema. Enfermedades de la piel: benignas y malignas.  
Enfermedades del esqueleto. Anomalías congénitas. Anomalías posturales. Necrosis. Lesiones traumáticas. Alteraciones inflamatorias de huesos y articulaciones. Artritis. Afectación ósea en enfermedades sistemáticas. Neoplasias óseas.  
Enfermedades del tórax. Enfermedades de la tráquea y bronquios. Inflamación pulmonar. Enfermedades congénitas con repercusión en el aparato respiratorio. Enfisema. Tumores pulmonares. Lesiones pleurales. Pared torácica.  
Mediastino. Corazón. Agrandamiento cardíaco. Insuficiencia cardíaca. Enfermedades congénitas. Lesiones valvulares. Enfermedad coronaria. Lesiones del pericardio. Tórax operado. Tumores de mediastino.  
Enfermedades del aparato circulatorio. Hipertensión. Arterioesclerosis. Alteraciones congénitas. Aneurismas. Tumores vasculares.  
Enfermedades del tracto gastrointestinal I. Glándulas salivares. Faringe. Esófago. Estómago. Duodeno.  
Enfermedades del tracto gastrointestinal II. Enfermedades del intestino delgado. Enfermedades del colon y recto.  
Enfermedades del hígado, vías biliares y páncreas. Litiasis. Colecistitis. Pancreatitis. Accesos. Tumores. Ictericia. Cirrosis e hipertensión portal. Traumatismos hepatoesplénicos.  
Enfermedades del aparato génito-urinario. Anomalías congénitas. Obstrucción del sistema excretor urinario. Litiasis. Alteraciones inflamatorias del aparato urinario. Tumores del aparato urinario. Insuficiencia renal.  
Aparato genital femenino. Alteraciones congénitas. Alteraciones inflamatorias. Alteraciones del embarazo y parto. Tumores genitales.  
Aparato genital masculino. Alteraciones congénitas. Enfermedades inflamatorias de la próstata. Tumores prostáticos y testiculares.  
Enfermedades otorrinolaringológicas I. Tumores laríngeos. Procesos inflamatorios faringo-

laríngeos. Enfermedades del tiroides y paratiroides. Trastornos de la deglución.  
Enfermedades otorrinolaringológicas II. Alteraciones congénitas de fosas nasales, senos paranasales y mastoides. Lesiones inflamatorias. Tumores de fosas nasales. Senos paranasales y cavum. Enfermedades del oído.  
Enfermedades del cráneo, cara y ojo. Alteraciones congénitas de cara y cráneo. Traumatismo craneoencefálico. Cuerpos extraños oculares. Exoftalmos. Alteraciones inflamatorias. Tumores del globo ocular.  
Enfermedades del sistema nervioso I. Alteraciones congénitas. Hidrocefalea. Meningoencefalitis. Epilepsia. Tumores cerebrales.  
Enfermedades del sistema nervioso II. Alteraciones congénitas de médula. Tumores medulares. Alteraciones de nervios periféricos. Parálisis.  
Columna vertebral. Alteraciones congénitas. Lesiones inflamatorias. Traumatismo. Tumores primitivos y metástasis de columna vertebral. Alteraciones degenerativas.  
Alteraciones de las extremidades. Alteraciones congénitas. Osteomielitis. Artritis. Fracturas. Luxaciones. Tumores óseos.  
Enfermedades sistémicas. Enfermedades del colágeno. Linfomas. Leucemias.  
Enfermedades de las glándulas de secreción internas. Alteraciones congénitas. Hiperfunción. Hipofunción. Eje hipotálamo-hipófisis suprarrenal. Otras alteraciones glandulares.

### Prácticas

El programa práctico de primero y segundo curso se basa en los cuestionarios de Tecnología General y de Fundamentos de la Técnica Radiográfica, respectivamente, aplicados a las diversas secciones.

### Area de organización de la Empresa

Los cuestionarios para impartir las asignaturas de Organización Empresarial y Seguridad e Higiene del primer curso y Legislación del segundo curso serán los reglados según Orden ministerial de 13 de noviembre de 1975 por la que se establecen horarios, orientaciones metodológicas y cuestionarios de segundo grado de Formación Profesional.

### Organización hospitalaria

Historia y definición del hospital.  
El servicio de admisión y archivo de historias clínicas.  
Las consultas externas del hospital.  
Esterilización central.  
Los servicios generales.  
Cuidados intensivos.  
Unidad de enfermería.  
Asistencia social.  
Servicios complementarios de la atención médica.  
Farmacia. Alimentación y dietética.  
Medicina preventiva en el hospital.  
Docencia e investigación en el hospital.  
Planificación y regionalización hospitalaria.  
La ética en el hospital.  
La responsabilidad legal.  
La responsabilidad profesional.  
La responsabilidad social.  
Organización del departamento de Radiodiagnóstico.

## Seguridad e higiene

- Efectos generales de la radiación. Afectación de órganos en particular.
- Fundamentos de protección contra las radiaciones. Definición de unidades de radiación.
  - Radiación natural. Dosis máximas permisibles para personal de rayos X y público en general.
- Métodos de controlar la dosis recibida. Dosímetros. Cámara de ionización, película individual.
- Protección del personal en departamentos de rayos X. Barreras.
- Metodología en la protección individual.
- Protección del paciente en fluoroscopia. Adaptación a la oscuridad. Fluoroscopia intermitente. Factores correctos.
- Protección del paciente en la toma de radiografías. Factores correctos en la toma del cliché radiográfico. Filtración.
- Restricción del tamaño del campo.
- Protección en casos especiales. Quirófanos. Toma de radiografías con aparato portátil.
  - Protección en pediatría. Protección en la embarazada.
- Protección del shock eléctrico. Causas. Cómo evitarlo. Tratamiento. Protección contra exploraciones.
- Conocimientos generales sobre isótopos radiactivos y toma de radiografías en enfermos portadores de los mismos.

## RAMA SANITARIA

### Especialidad: Medicina Nuclear

#### REGIMEN GENERAL

	Horas curso	
	Primero	Segundo
<i>Area de conocimientos tecnológicos y prácticos.</i>		
Tecnología .....	360	360
Prácticas .....	432	324
<i>Area de organización de la Empresa.</i>		
Organización hospitalaria .....	36	36
Seguridad e higiene .....	36	36
Legislación .....	—	36

#### PRIMER CURSO

#### Area de conocimientos tecnológicos y prácticos

#### Tecnología

#### *Conocimientos teóricos aplicados*

#### Generales

Fundamentos matemáticos, físicos, químicos y biológicos aplicables al campo de la Medicina Nuclear.

## Específicos: Física de radiaciones

### I. Materia, energía y radiación:

Constitución del átomo.  
Núcleo atómico.  
Partículas elementales.  
Número atómico.  
Peso atómico.  
Problemas.

### II. Producción y propiedades de los rayos X:

Tubo de rayos X.  
Propiedades de los rayos X.  
Radiación característica.  
Radiación blanca.  
Espectro de rayos X.  
Problemas.

### III. Física nuclear:

Núcleos atómicos.  
Radiactividad natural. Series.  
Radiactividad artificial.  
Isótopos radiactivos.  
Propiedades. Aplicación en Medicina.  
Propiedades de la radiactividad. Características.

### IV. Radiaciones ionizantes:

Radiaciones corpusculares. Alfas, betas, neutrones, protones, Duterones, etc.  
Radiaciones electromagnéticas. Gammas y rayos X.  
Espectro electromagnético.

### V. Interacción materia-radiación:

Ionización y excitación.  
Interacción de las radiaciones corpusculares con la materia.  
Interacción de las radiaciones electromagnéticas con la materia.  
Dispersión elástica.  
Interacción por efecto fotoeléctrico.  
Interacción por efecto Compton.  
Formación de pares.

### VI. Efecto de la radiación sobre la materia:

Atenuación.  
Absorción.  
Dispersión.  
Ley exponencial de atenuación.

### VII. Magnitudes y unidades de radiación:

Actividad. Curio. Becquerel.  
Exposición. Roentgen. Unidad internacional.

Dosis. Rad. Gray.  
Dosis equivalente. Rep. Rem. Ret.  
Eficacia biológica relativa.

#### VIII. Medida de la radiación:

Sistemas de medida:  
Ionización.  
Termoluminiscencia.  
Estado sólido.  
Densitometría fotográfica.  
Efectos clínicos.  
Equipos y aparatos de medida:  
Cámara de ionización.  
Contador Geiger.  
Contador proporcional.  
Contador de centelleo.  
Densitómetro.  
Lector de termoluminiscencia.  
Otros.

#### *Radioquímica y Radiofarmacología*

Introducción a la bioquímica.—Carbohidratos, Lípidos y proteínas. Ácidos nucleicos. Enzimas. Vitaminas. Alcaloides.  
Radioquímica y Medicina nuclear (I).  
Radioquímica y Medicina nuclear (II).  
Radiofármacos (I).—Consideraciones generales. Compuestos marcados y radiofármacos. Trazadores e indicadores radioactivos.  
Radiofármacos (II).—Clasificación. Aspectos biológicos que condicionan la utilización de los radiofármacos. Radiación de radiofármacos utilizados en Medicina nuclear.  
Radiofármacos (III).—Radiofármacos marcados con radioisótopos de vida media. Estabilidad y conservación.  
Radiofármacos (IV).—Generadores de radioisótopos de vida media. Fundamentos y realización práctica de los mismos.  
Radiofármacos (V).—Elección de un generador y determinación de contaminantes.  
Radiofármacos (VI).—Control de calidad. Esterilidad. Pirógenos. Pureza radioquímica. Pureza radionucleica.  
Radioquímica (I).—Preparación de standards. Consideraciones sobre la actividad, geométrica, etc. Soluciones «stock» utilizadas para la preparación de standards.  
Radioquímica (II).—Preparación de soluciones estándar más frecuentes en un servicio de Medicina nuclear.  
Radioquímica (III).—Preparación de dosis. Teoría.  
Radioquímica (IV).—Dosificación de los diferentes radiofármacos.  
Radioquímica (V).—Manipulación de muestras biológicas radiactivas. Almacenamiento. Preparación de las muestras para conteo.  
Radioquímica (VI).—Descontaminación. Procesamientos de residuos radiactivos.

#### *Nociones de biología aplicada*

Introducción a la anatomía humana. Estructura general del cuerpo humano. Partes principales. Células y tejidos. Clasificación.  
Introducción a la fisiología y bioquímica. Características de los organismos vivos. La célula como unidad funcional. Concepto fundamental de bioquímica. Oxidación biológica. Metabolismo intermediario.  
Introducción a la patología. Concepto de enfermo y enfermedad.

Anatomía del aparato locomotor. Sistema óseo. Breve descripción de huesos y articulaciones. Músculos.  
 Fisiología del sistema óseo. Huesos y minerales. Fisiología muscular. Función del músculo. Conceptos elementales sobre fracturas, luxaciones, traumatismos, enfermedades propias de huesos y músculos. Terminología.  
 Anatomía del sistema nervioso: Central. Periférico.  
 Fisiología del sistema nervioso. Médula espinal y actividad refleja. Sistema nervioso autónomo. Líquido cefalorraquídeo.  
 Conceptos elementales sobre la patología del sistema nervioso. Terminología.  
 Anatomía del aparato circulatorio. Anatomía del corazón. Sistema arterial. Venoso. Linfático.  
 Fisiología del aparato circulatorio. Fisiología del corazón. Actividad cardíaca. Características generales de la circulación. Regulación del flujo sanguíneo. Fisiología de la sangre. Transporte de oxígeno y anhídrido carbónico. Descripción de la célula sanguínea.  
 Conceptos elementales sobre enfermedades del corazón y de los vasos sanguíneos. Hemorragias. Anemias. Leucemias. Linfopatías. Terminología.  
 Anatomía del aparato digestivo.  
 Fisiología de la digestión. Absorción intestinal.  
 Nociones elementales sobre enfermedades del aparato digestivo. Terminología.  
 Anatomía del aparato respiratorio.  
 Mecanismos de respiración. Ventilación pulmonar.  
 Descripción superficial de la patología del aparato respiratorio. Terminología.  
 Anatomía del aparato urogenital.  
 Fisiología renal. Fisiología de la micción. Fisiología de la reproducción. Hormonas.  
 Enfermedades del aparato urogenital. Terminología.  
 Anatomía de los órganos de los sentidos.  
 Fisiología de los órganos de los sentidos. El proceso visual. Audición y fonación. Sensaciones de gusto y olfato. Sensaciones cutáneas.  
 Breve descripción de la patología de los órganos de los sentidos. Terminología.  
 Sistema endocrino.  
 Fisiología endocrina. Glándulas endocrinas. Hormonas.  
 Breve descripción de las endocrinopatías. Terminología.

### *Radiobiología*

Radiobiología (I).—La célula. Membrana. Citoplasma. Núcleo. Mitosis. Ciclo celular.  
 Radiobiología (II).—Célula neoplásica. Crecimiento tumoral.  
 Radiobiología (III).—Acción biológica de las radiaciones ionizantes. Fenómenos físicos. Fenómenos radioquímicos. Efectos biológicos.  
 Radiobiología (IV).—Efectos genéticos de la radiación.  
 Radiobiología (V).—Efectos somáticos. Agudos y tardíos. Síndrome general de irradiación.  
**Síndrome de radiación aguda.**  
 Radiobiología (VI).—Factores que influyen en la radiosensibilidad tumoral.

### *Instrumentación y dosimetría en Medicina nuclear.*

Laboratorios de isótopos radiactivos para Medicina nuclear.  
 Tabla de nucleidos.  
 Detección de las radiaciones.—Introducción. Detectores fotográficos. Detectores de ionización. Detectores basados en la ionización de gases. Cámaras de ionización. Detectores proporcionales. Detectores Geiger-Muller. Detectores de centelleo. Sustancias luminescentes. Fotomultiplicador.  
 Centelleo líquido.—Generalidades. Solutos primario y secundario. Extinción. Calibración interna y externa. Isótopos medibles por centelleo líquido.  
 Equipo electrónico asociado.—Fuentes de alta tensión. Amplificadores. Preamplificado-

res. Discriminadores. Analizador de impulsos de anticoincidencia. Analizador de impulsos de coincidencia. Escalas electrónicas. Integradores.

Calibración de un medidor de niveles.—Idem del voltaje de un tubo Geiger-Muller. Tiempo de resolución. Calibración de un discriminador. Idem de un espectrómetro.

Determinación de un espectro de energía gamma.—Linealidad de la respuesta de calibración. Determinación de los controles correctos de ventanas. Determinación de la resolución de un espectro gamma.

Efectos de la ganancia.—Estadística.

Ensayo o análisis de una muestra de gammas mezcladas.

Eficiencia.—Linealidad de la eficacia. Geometría.

Uso de una escala como computador.

Colimadores.

Medida de muestras radiactivas.—Fondo. Muestra de calibrado. Factores que afectan al cálculo de la actividad.

Gammacámara.—Su fundamento. Principios de funcionamiento. Colimadores. Equipo electrónico asociado. Unidades de medida. Aplicaciones en Medicina nuclear.

Generalidades sobre instrumentación práctica.—Scanners lineales.

Tomografía.—Gammagrafo convencional. Gammacámara. Gammagrafía de positrones. Gammagrafía de transmisión. Tomografía axial.

Almacenamiento de información y proceso de datos.—Ordenadores electrónicos. Ordenadores analógicos. Ordenadores digitales. Memoria central. Unidad de cálculo. Periféricos.

Técnicas de laboratorio en Medicina nuclear.—Vidrios y equipo volumétrico. Pipetas. Técnicas de pipeteo. Pipetas automáticas. Balanzas. Centrifugadoras.

Estudio radioisotópico del cerebro.—Gammagrafía cerebral. Radiofármacos. Instrumentación. Otros estudios del S. N. C. Radiocisternografía. Determinación del flujo sanguíneo.

Estudio radioisotópico del pulmón.—Gammagrafía pulmonar por inhalación. Por perfusión. Estudio funcional del pulmón. Radiofármacos. Instrumentación.

Estudio radioisotópico del sistema óseo.—Gammagrafía ósea. Fundamentos. Radiofármacos. Instrumentación. Scanner de cuerpo entero.

Estudio radioisotópico del hígado.—Estudios funcionales. Estudios morfológicos. Estudios combinados. Radiofármacos. Instrumentación. Cálculos matemáticos. Técnicas específicas.

Estudio radioisotópico del bazo.—Técnicas de marcaje de hematíes. Radiofármacos. Instrumentación.

Estudio radioisotópico del páncreas.—Gammagrafía pancreática. Comportamiento de la seleniometionina Se-75. Técnicas. Otros isótopos. Instrumentación.

Estudio radioisotópico del riñón.—Estudios funcionales. Estudio morfológico. Radiofármacos. Instrumentación. Determinación del flujo plasmático renal. Determinación del filtrado glomerular. Angiogramografía.

Estudio radioisotópico del tiroides.—Estudio funcional. Estudio morfológico. Radioisótopos de utilización más frecuente. Instrumentación. Exámenes "in vitro" de la función tiroidea. Test de estimulación con T. S. H. Test de frenación con tiroxina. Test de descarga. Otros estudios.

Estudio radioisotópico de glándulas salivares.—Estudio funcional y morfológico. Radioisótopos más frecuentes. Instrumentación.

Estudios radioisotópicos en obstetricia y ginecología.—Estudios funcionales y morfológicos. Radioisótopos utilizados. Instrumentación.

Estudios radioisotópicos del tracto gastro-intestinal.—Determinaciones funcionales. Absorción y eliminación de grasas. Absorción de la Vit. B-12. Test de Schilling. Estudio de la absorción del hierro. Estudio de la absorción proteica. Determinación de hemorragias intestinales. Estudios de absorción del calcio.

Estudios radioisotópicos en hematología.—Estudios funcionales. Eritro y ferrocínica. Obtención de gráficas. Determinación del volumen sanguíneo. Volumen globular. Radioisótopos más frecuentes.

Estudios radioisotópicos en oncología clínica.—Estudios de detección tumoral. Radiofármacos específicos. Instrumentación y procedimientos.  
Física sanitaria.—Distribución y funcionamiento de un Departamento de Medicina nuclear. Reglas e instrucciones para el personal. Transporte de materiales radiactivos. Reglamentación y legislación. Desechos radiactivos. Tratamiento de los mismos. Descontaminación. Normas de seguridad.

## SEGUNDO CURSO

### Area de conocimientos tecnológicos y prácticos

#### Tecnología

##### *Radioinmunoensayo*

Análisis por desplazamiento competitivo.—Principios generales básicos. Su aplicación y utilidad en Medicina.  
Naturaleza de las respuestas inmunológicas.—Antígenos. Haptenos. Anticuerpo. Interacción antígeno-anticuerpo.  
Producción de antisueros utilizados en RIA. Caracterización, título, afinidad y especificidad de los mismos.  
Sistemas no inmunes. Empleo de proteínas plasmáticas y proteínas tisulares.  
Yodación de hormonas proteicas. Técnicas.  
Técnicas de separación de antígeno libre y unido al anticuerpo.  
Validación de las técnicas de desplazamiento competitivo. Sensibilidad, exactitud, precisión y especificidad.  
Medida de radiactividad en las fracciones unida y/o libre. Representaciones gráficas más utilizadas en la curva estándar.  
Utilización de "kits" comerciales. Ventajas y limitaciones.  
Extracción de polipéptidos de muestras biológicas y su purificación. Extracción de esteroides de muestras biológicas y su purificación.  
Aspectos particulares del radioinmunoanálisis de hormonas proteicas.  
Idem de hormonas esteroideas.

##### *Introducción en clínica de la Medicina nuclear*

Conceptos fundamentales. Cantidades y unidades.  
Definición de término. Accesorios utilizados para modificar las características del haz. Características geométricas del haz. Características del protocolo de irradiación. Distribución de dosis.  
Protocolo práctico de calibración y determinación de la dosis en el eje central. Dosis absorbida en un phantom. Métodos de obtención de dosis en profundidad. Factores de conversión de exposición a dosis absorbidas. Tablas de rendimiento en profundidad en el eje central.  
Curvas de isodosis. Su utilización. Construcción de curvas de insodosis. Campos especiales. Combinación de campos.  
Dosis-tumor e isodosis en radioterapia cinética. Cálculo de dosis-tumor. Distribución de dosis de cicloterapia. Curvas de isodosis en radioterapia cinética.  
Distribución de dosis en el enfermo. Radioterapia por campos fijos. Radioterapia cinética. Archivos y presentación de datos. Protocolo y ficha personal de cada enfermo.  
Fuentes de error en dosimetría clínica y en la administración de dosis.

##### *Dosimetría clínica*

Medicina nuclear: Aplicaciones clínicas. Revisión de los mecanismos biológicos de fijación de los isótopos radiactivos en las diversas estructuras. Diferencia biológica entre indicador y trazador radiactivo.  
Estudio radioisotópico del cerebro.

Estudio radioisotópico del pulmón.  
 Estudio radioisotópico del hígado.  
 Estudio radioisotópico del bazo.  
 Estudio radioisotópico del riñón.  
 Estudio radioisotópico del páncreas.  
 Estudio radioisotópico del sistema óseo-articular.  
 Estudio radioisotópico del tiroides.  
 Estudio radioisotópico en obstetricia y ginecología.  
 Estudio radioisotópico del sistema cardiovascular.  
 Estudios combinados morfológicos y funcionales. Sistema de procesamiento de datos. Programación.  
 Otros estudios morfológicos.  
 Hematología y hemodinámica.  
 Estudio de absorción intestinal.  
 Radioisótopos en oncología.  
 Nociones de interpretación gammagráfica. Puntos de referencia anatómica en las diversas exploraciones.

### *Protección*

Fin, objeto y alcance de la protección contra las radiaciones ionizantes.  
 Riesgos de las radiaciones.  
 Dosis máximas permisibles.  
 Normas de protección.  
 Distancia tiempo-blindaje.  
 Aspectos de protección y contaminación en relación con la Medicina nuclear. Trabajador. Enfermo. Público en general.  
 Aspectos de protección en radioterapia. Teleterapia. Recintos. Enfermos. Trabajador. Público en general.  
 Aspectos de protección en curiterapia. Fuentes encapsuladas. Recintos. Enfermos. Trabajador. Público en general.  
 Zonas vigiladas. Controladas. Tiempo de permanencia.

### **Prácticas**

Recepción de generadores y soluciones radiactivas de los diferentes radiofármacos.  
 Elución diaria de generadores de  $^{99m}\text{Mo}$  a  $^{99m}\text{Tc}$  y de  $^{113}\text{Sn}$  a  $^{113}\text{In}$ .  
 Preparar radiofármacos con los isótopos radiactivos obtenidos en la elución de los generadores.  
 Dosificación de otros radiofármacos.  
 Cuentatificación en calibrador de dosis.  
 Preparación de estándares para estudios funcionales y medida de los mismos.  
 Preparación de soluciones de los reactivos necesarios para la elaboración de los distintos radiofármacos.  
 Calibración y puesta a punto al comienzo de cada jornada de realización del estudio gammagráfico.  
 Confirmación del isótopo y dosis administrada al paciente.  
 Colocación del paciente en la posición anatómica ideal, para la realización del estudio gammagráfico.  
 Fijar las constantes previas necesarias en el cuadro de mandos del aparato para la realización de la exploración.  
 Realización del estudio gammagráfico.  
 Recogida y revelado de las películas fotosensibles y de los demás procedimientos de registro.  
 Entrega de resultados.  
 Si el estudio se realiza en gammacámara, con dispositivos de proceso y almacenamiento de datos, comprobar previamente a la exploración la puesta a punto de los procedimientos.

Calibración y puesta a punto, al comienzo de cada jornada de trabajo, de los diversos aparatos.  
 Confirmación del isótopo y de la dosis a administrar al paciente.  
 Colocación del paciente en la posición anatómica ideal, para la realización de la exploración y situación de los detectores, en número variable según el aparato o la exploración a efectuar.  
 Obtención de los trazados, bien por registro directo sobre el papel o por almacenamiento en cintas magnéticas.  
 Almacenamiento y preparación del material necesario.  
 Calibración y puesta a punto al comienzo de cada jornada de trabajo, de los diversos tipos de contadores, tanto de centelleo líquido como sólido.  
 Preparación del material radiactivo a utilizar.  
 Recogida de muestras y procesamiento de las mismas mediante test "in vitro".  
 Contaje de las muestras según técnicas diferentes para cada exploración.  
 Incorporación a gráficos de los valores obtenidos.  
 Valoración global de todos los datos.  
 Entrega de los resultados.  
 Colaboración en la realización práctica de técnicas radiocromatográficas.  
 Comprobación diaria del normal funcionamiento de los diversos procedimientos exigidos como requisito indispensable por la JEN y la OMS para que las diferentes secciones funcionen dentro de dichas normas.  
 Comprobar niveles de dosis en las zonas donde se utiliza material radiactivo. Esta comprobación es indispensable que se realice al principio y al final de cada jornada de trabajo.  
 Anotación de los datos antedichos en los «dossiers» al respecto.  
 Manejo y elaboración de datos de archivo.  
 Colaboración en la sección bibliográfica sobre datos de su especialidad.  
 Lectura de cámaras y dosímetros.  
 Anotación de los datos anteriores en los diversos «dossiers» (control de dosis personal).  
 Concierto de lectura de dosímetros con la JEN.

### Area de organización de la Empresa

Los cuestionarios para impartir las asignaturas de Organización Empresarial y Seguridad e Higiene del primer curso y Legislación del segundo curso serán los reglados según Orden ministerial de 13 de noviembre de 1975, por la que se establecen horarios, orientaciones metodológicas y cuestionarios de segundo grado de Formación Profesional.

### Organización hospitalaria

Historia y definición del hospital.  
 El servicio de admisión y archivo de historias clínicas.  
 Las consultas externas al hospital.  
 Esterilización central.  
 Los servicios generales.  
 Cuidados intensivos.  
 Unidad de enfermería.  
 Asistencia social.  
 Servicios complementarios de la atención médica. Farmacia, alimentación y dietética.  
 Medicina preventiva en el hospital.  
 Docencia e investigación en el hospital.  
 Planificación y regionalización hospitalaria.  
 La ética en el hospital.  
 La responsabilidad legal.  
 La responsabilidad profesional.  
 La responsabilidad social.

Organización del departamento: Secciones y laboratorios del mismo.

### Seguridad e higiene

Higiene y sanidad. Medicina social y Medicina preventiva.  
 El aire como vehículo de infección.  
 El agua como vehículo de infección.  
 El terreno y su estudio sanitario.  
 Higiene en el hospital. Iluminación en los locales de trabajo.  
 Acondicionamiento climático de los mismos.  
 Abastecimiento de agua potable. Evacuación de excretas y eliminación de basuras.  
 Profilaxis de la infección. Asepsia y antisepsia.  
 Accidentes y enfermedades que puedan ocasionarse por las inyecciones. Modo de evitarlos.  
 Protección contra las radiaciones ionizantes.  
 Protección contra los agentes químicos de contacto.  
 Normas sobre prevención contra las sustancias volátiles o difusibles por el aire.  
 Higiene de la alimentación. Bases cuantitativas y cualitativas.  
 Patología en el medio hospitalario.  
 Problemas de higiene en el Departamento.

### Especialidad: Anatomía Patológica

#### REGIMEN GENERAL

	Horas curso	
	Primero	Segundo
<i>Area de conocimientos tecnológicos y prácticos.</i>		
Tecnología .....	360	360
Prácticas .....	432	324
<i>Area de organización de la Empresa.</i>		
Organización hospitalaria .....	36	36
Seguridad e higiene .....	36	36
Legislación .....	—	36

#### PRIMER CURSO

#### Area de conocimientos tecnológicos y prácticos

#### Tecnología

#### *Tecnología general*

Técnicas generales macroscópicas. Parte I. Técnicas generales macroscópicas. Parte II.  
 Técnica de estudio del corazón y de los vasos.  
 Técnica de estudio de las vías aéreas superiores y de los pulmones.  
 Técnica de estudio del sistema nervioso.  
 Técnica de estudio del tubo digestivo, del hígado y de las vías biliares.

Técnica de estudio del riñón, vías urinarias, del aparato genital femenino, de los productos de la gestación y del aparato genital masculino.  
 Técnica de estudio de los huesos y articulaciones.  
 Objeto de la técnica histológica. Estudio de preparaciones frotis e improntas.  
 La fijación. Fundamentos y reglas a observar. Tipos de fijadores. Fijadores puros. Mezclas fijadoras.  
 Aplicaciones particulares de cada tipo de fijación. Descalcificación y reblandecimiento.  
 Estudio general de los métodos de corte.  
 Ideas generales sobre la inclusión. Deshidratación y aclaramiento.  
 La inclusión en parafina.  
 La inclusión en celoidina. La inclusión en gelatina.  
 La técnica de la congelación.  
 Sistemas automáticos de inclusión.  
 Los microtomos.  
 Materias colorantes principales. Soluciones impregnadoras más importantes.  
 Técnicas de coloración general. Técnicas de impregnación en general.  
 Fundamentos ópticos del microscopio. Mecánica básica del microscopio. Fuentes de iluminación y tipos de luz.  
 Tipos de microscopios. Aparatos de proyección.  
 Frigoríficos, congeladoras, estufas. Material de vidrio.  
 Diferentes tipos y técnicas de conservación y manejo de las cuchillas de microtomía.

### *Anatomía*

Conformación exterior del cuerpo humano. Planos y ejes del mismo.  
 El sistema óseo. Estructura de los huesos y clasificación según su forma.  
 Las articulaciones. Tipos.  
 Los músculos esqueléticos. Estructura y función. El músculo liso.  
 Huesos del cráneo y cara. La columna vertebral. La caja torácica. La pelvis.  
 El miembro superior. El miembro inferior.  
 Sistema nervioso central. Encéfalo. La médula y el sistema nervioso periférico.  
 Cavidad bucal, esófago y estómago.  
 El intestino delgado y grueso.  
 El hígado y la vía biliar.  
 El páncreas. El bazo.  
 Peritoneo, mesentario y circulación portal.  
 El corazón. Los dos círculos arteriales.  
 El sistema venoso.  
 Laringe, tráquea y bronquios.  
 Pulmones.  
 El mediastino.  
 El retroperitoneo.  
 Los riñones. Vías excretoras.  
 Aparato genital masculino. Aparato genital femenino.

### *Histología*

Aspectos históricos y métodos de investigación celular.  
 La célula. Características generales. El núcleo.  
 El citoplasma y sus componentes. Membrana celular.  
 Diferenciaciones específicas del citoplasma.  
 Reproducción celular.  
 Concepto de tejido y clasificación.  
 Los epitelios de revestimiento. Los epitelios glandulares, germinales y neuropitelios.  
 Los tejidos conjuntivos en general. Los tejidos de sostén por células. Tejidos de sostén por fibras. Tejidos de sostén por modificaciones de la sustancia fundamental.

El sistema reticuloendotelial y tejidos linfoides y hematopoyéticos. Sangre.  
Tejido muscular. Variedades. Tejido nervioso.  
Estructura del músculo cardíaco y de los vasos. Ganglios linfáticos y bazo.  
Glándulas endocrinas. Hipófisis, tiroides y paratiroides. Suprarrenales, ovarios y testículo.  
Morfología de la piel.  
Morfología general del aparato digestivo. Aspectos particulares de cada tramo.  
El hígado. Vías biliares y vesícula. El páncreas.  
Las vías aéreas superiores. Tráquea y bronquios. El pulmón.  
El riñón. Las vías urinarias.  
Aparato genital masculino.  
Aparato genital femenino. La mama.  
Aparato locomotor.

## SEGUNDO CURSO

### Area de conocimientos tecnológicos y prácticos

#### Tecnología

##### *Tecnología especial*

Indicaciones de los distintos fijadores.  
Métodos especiales de fijación.  
Métodos especiales de corte. El criostato.  
Técnica de grandes cortes en congelación.  
Técnica de grandes cortes en parafina y celoidina-parafina.  
Técnica de grandes cortes en celoidina.  
Métodos de coloración de las grasas.  
Métodos de coloración de glucógeno.  
Métodos de coloración de los pigmentos.  
Métodos para la demostración del tejido conjuntivo: Células, sustancia fundamental y fibras.  
Métodos de coloración de la sangre y órganos hematopoyéticos.  
Métodos generales de tinción para los aparatos circulatorio, respiratorio y digestivo.  
Métodos generales de tinción para los aparatos genital masculino, femenino y riñón.  
Métodos de coloración de la piel. Métodos de coloración del sistema muscular. Métodos de coloración del hueso y cartílago y endocrino.  
Métodos de coloración clásicos del sistema nervioso.  
Métodos de impregnación argentina general para la neurología y para las neuronas.  
Técnicas para el estudio del ojo.  
Técnicas para el estudio del oído.  
Técnicas para la demostración de hongos y parásitos en cortes. Técnicas para la demostración de bacterias en cortes.  
Sistema de fijación y corte en histoquímica.  
Técnicas básicas en enzimo-histología.  
Técnicas de inclusión en plásticos para la microscopia electrónica.  
Técnicas de cortes y montaje para microscopia electrónica.  
Impresión y revelado de material de microscopia electrónica.  
Ideas básicas sobre el fundamento del cultivo de tejidos. Elaboración de reactivos para el cultivo de tejidos.  
Explantación y mantenimiento de los cultivos. Coloración de los cultivos. Suspensiones celulares.  
Confeción de frotis para estudios citológicos. Coloraciones citológicas generales. Métodos de Papanicolaou u Shorr.  
Métodos citológicos especiales.  
Autorradiografía.  
Histogramas y métodos de tectónica.  
Métodos de estudio en patología ósea. Métodos de inyección y sus indicaciones.

Métodos de corrosión. Métodos de diafanización transparente.  
Conservación de piezas anatómicas. Fundamentos de microdissección.  
Técnicas de grandes cortes con patología pulmonar.  
Bases físicas de la fotografía.  
La fotografía en blanco y negro. La fotografía en color.  
Generalidades de fotografía de piezas macroscópicas.  
Tipos de material sensible. Tipos de papel fotográfico e indicaciones.  
Diferentes tipos de cámaras fotográficas.  
Fundamentos de microfotografía. Tipos de cámaras microfotográficas.  
Cinematografía microscópica.  
El revelado y positivado. Sistemas de macromicrofotografía.  
El dibujo científico. Sistemas de archivo iconográfico.  
Microorganismos. Clasificación. Características de los virus.  
Características de las bacterias. Características de los hongos inferiores.  
Características de los protozoarios. Biología de los principales parásitos, los gusanos y los artrópodos.  
Inmunidad natural y adquirida. Antígenos, anticuerpos.  
Fecundación y anidación. Primeras fases de la formación del embrión. Derivados de las hojas blastodérmicas.

### *Anatomía patológica*

Alteraciones celulares elementales.  
La inflamación en general. La inflamación crónica.  
La inflamación crónica. Las inflamaciones específicas. Granuloma.  
Tumores malignos y benignos. Concepto de neoplasia. Diseminación tumoral.  
Patología de los tumores epiteliales. Patología de los tumores conjuntivos.  
Enfermedad del endocardio, miocardio y pericardio.  
Enfermedad de los vasos.  
Trombosis. Infartos. Edema. Hemorragia.  
Enfermedad del sistema linforreticular y del bazo.  
Enfermedades de la sangre.  
Procesos inflamatorios del pulmón. Tumores del pulmón.  
Enfermedades del estómago. Enfermedades del intestino delgado. Grueso.  
Enfermedades del hígado. Enfermedades de la vesícula y vías biliares.  
Enfermedades del riñón.  
Enfermedades de las vías urinarias.  
Enfermedades de la mama.  
Enfermedades del aparato genital masculino.  
Enfermedades del aparato genital femenino.  
Enfermedades del tiroides.  
Enfermedades de la hipófisis y de las suprarrenales.  
Enfermedades del músculo esquelético.  
Enfermedades de los huesos.  
Enfermedades de las articulaciones y vainas.  
Enfermedades no tumorales de la piel.  
Enfermedades tumorales de la piel.  
Enfermedades inflamatorias del sistema nervioso.  
Tumores del sistema nervioso.

### **Prácticas**

El programa práctico de primero y segundo cursos se basa en los cuestionarios de Tecnología general y Tecnología especial, respectivamente, aplicados a las diversas secciones.

## Area de organización de la Empresa

Los cuestionarios para impartir las asignaturas de Organización empresarial y Seguridad e Higiene del primer curso y Legislación del segundo curso serán los reglados según Orden ministerial de 13 de noviembre de 1975, por la que se establecen horarios, orientaciones metodológicas y cuestionarios de segundo grado de Formación Profesional.

### Organización hospitalaria

Situación actual del Servicio de Anatomía patológica en el marco hospitalario.  
 División del Servicio de Anatomía patológica. Planificación general.  
 Planificación y organización de la sección de Patología quirúrgica: Material biopsiado y piezas de resección.  
 Planificación y organización de la sección de Patología necrópsica.  
 Planificación y organización de la sección de Citología exfoliativa.  
 Preparación de reactivos en general.  
 Almacenamiento de reactivos y material.  
 Archivado de piezas, preparaciones e informes.  
 Biblioteca y museo.  
 Sistemas de automatización.  
 Sistemas de limpieza y esterilización de material y soluciones.  
 Fotografía e iconografía.  
 Posibilidades de investigación morfológica. Aspectos históricos.  
 El método anatomoclínico. Control de calidad.  
 Planificación de la investigación morfológica actual.  
 Planificación y organización de la Sección de Histoquímica.  
 Planificación y organización de la Sección de Autorradiografía.  
 Planificación y organización de la Sección de Inmunopatología.  
 Planificación y organización de la Sección de Cultivo de tejidos.  
 Planificación y organización de la Sección de Patología experimental.  
 Cuidados del estabulario.  
 Planificación y organización de la Sección de Microscopia electrónica.  
 Planificación del empleo conjunto de dos o más técnicas.  
 Organización del laboratorio fotográfico.  
 Posibilidades de las técnicas de reproducción en investigación morfológica.  
 Posibilidades de los estudios morfométricos.

### Seguridad e higiene

Prevención y tratamiento de los accidentes de laboratorio.  
 Educación sanitaria del personal para los casos de accidentes y emergencia.  
 Propaganda preventiva de accidentes (carteles murales, charlas, cusillos, etc.).  
 Medidas higiénicas-preventivas de las enfermedades transmisibles.  
 Infecciones hospitalarias.  
 Epidemiología y Medicina preventiva.

## Especialidad: Radioterapia

### Régimen general

<i>Area de conocimientos tecnológicos y prácticos.</i>	Horas curso	
	Primero	Segundo
Tecnología .....	360	360
Prácticas .....	432	324

<i>Area de organización de la Empresa.</i>	Horas curso	
	Primero	Segundo
Organización hospitalaria .....	36	36
Seguridad e Higiene .....	36	36
Legislación .....	—	36

## PRIMER CURSO

### Area de conocimientos tecnológicos y prácticos

#### **Tecnología**

##### *Conocimientos teóricos aplicados.*

##### Generales.

Fundamentos matemáticos, físicos, químicos y biológicos aplicables al campo de Radioterapia.

##### Específicos: Física de radiaciones

- I. Materia, energía y radiación:
  - Constitución del átomo.
  - Núcleo atómico.
  - Partículas elementales.
  - Número atómico.
  - Peso atómico.
  - Problemas.
- II. Producción y propiedades de los rayos X:
  - Tubo de rayos X.
  - Propiedades de los rayos X.
  - Radiación característica.
  - Radiación blanca.
  - Espectro de rayos X.
  - Problemas.
- III. Física nuclear.
  - Núcleos atómicos.
  - Radiactividad natural. Series.
  - Radiactividad artificial.
  - Isótopos radiactivos.
  - Propiedades. Aplicación en medicina.
  - Propiedades de la radiactividad. Características.
- IV. Radiaciones ionizantes:
  - Radiaciones corpusculares. Alfas, betas, neutrones, protones, duterones, etc.
  - Radiaciones electromagnéticas. Gammas y rayos X.
  - Espectro electromagnético.
- V. Interacción materia-radiación:
  - Ionización y excitación.
  - Interacción de las radiaciones corpusculares con la materia.
  - Interacción de las radiaciones electromagnéticas con la materia.
  - Dispersión elástica.
  - Interacción por efecto fotoeléctrico.
  - Interacción por efecto Compton.
  - Formación de pares.

- VI. Efecto de la radiación sobre la materia:
  - Atenuación.
  - Absorción.
  - Dispersión.
  - Ley exponencial de atenuación.
- VII. Magnitudes y unidades de radiación:
  - Actividad. Curio. Becquerel.
  - Exposición. Roentgen. Unidad internacional.
  - Dosis. Rad. Gray.
  - Dosis equivalente. Rep. Rem. Ret.
  - Eficacia biológica relativa.
- VIII. Medida de la radiación:
  - Sistemas de medida:
    - Ionización.
    - Termoluminiscencia.
    - Estado sólido.
    - Densitometría fotográfica.
    - Efectos clínicos.
    - Equipos y aparatos de medida.
    - Cámara de ionización.
    - Contador Geiger.
    - Contador proporcional.
    - Contador de centelleo.
    - Densitómetro.
    - Lector de termoluminiscencia.
    - Otros.

### *Instrumentación y dosimetría en radioterapia*

#### Generalidades

- Unidades de tratamiento. Unidades de Teleroterapia. Unidades de Telecuriterapia.
  - Aclaradores de partículas. Otros procedimientos.
- Estudio del haz de radiación. Distribución cuantitativa de dosis en un medio irradiado por un haz. Distribución cualitativa de dosis en un medio irradiado por un haz. Modificaciones del haz de irradiación.
- Objetivos de la dosimetría en Radioterapia. Planificación del tratamiento. Control de la dosis administrada al paciente.
- El instrumento de medida de la radiación. Calibración de un dosímetro. Mantenimiento y buen uso de un dosímetro. Medida del rendimiento. Medida del rendimiento de un equipo de Roentgenoterapia. Idem de Telecuriterapia. Técnicas especiales.
- Medida de la calidad de la radiación. Medida del espesor de hemirreducción. Confirmación de los datos seleccionados para el porcentaje de dosis en profundidad. Selección de curvas de isódosis.
- Puesta a punto de un equipo de Teleterapia y verificaciones para su aceptación. Condiciones generales de seguridad. Ajuste del equipo, controles y revisiones.
- Registros.
- Curiterapia intersticial. Dosimetría de fuentes lineales. Preparación del material radiactivo. Técnicas de preparación diferida.
- Curiterapia endocavitaria y de superficie. Técnicas de preparación diferida. Equipos de irradiación endocavitaria para técnicas de preparación diferida.

## Dosimetría clínica

- Conceptos fundamentales. Cantidades y unidades.
- Definición de término. Accesorios utilizados para modificar las características del haz.
  - Características geométricas del haz. Características del protocolo de irradiación. Distribución de dosis.
- Protocolo práctico de calibración y determinación de la dosis en el eje central. Dosis absorbida en un phantom. Métodos de obtención de dosis en profundidad. Factores de conversión de exposición a dosis absorbida. Tablas de rendimiento en profundidad en el eje central.
- Curvas de isódosis. Su utilización. Construcción de curvas de isódosis. Campos especiales. Combinación de campos.
- Dosis-tumor e isódosis en radioterapia cinética. Cálculo de dosis-tumor. Distribución de dosis en cicloterapia. Curvas de isódosis en radioterapia cinética.
- Distribución de dosis en el enfermo. Radioterapia por campos fijos. Radioterapia cinética. Archivos y presentación de datos. Protocolo y ficha personal de cada enfermo.
- Fuentes de error en dosimetría clínica y en la administración de dosis.
- Curiterapia intersticial. Dosimetría de fuentes lineales. Preparación del material radiactivo. Técnicas de preparación diferida.
- Curiterapia endocavitaria. Equipos de irradiación endocavitaria para técnicas diferidas. Dosimetría.

## Protección

- Fin, objetivo y alcance de la protección contra las radiaciones ionizantes.
- Riesgos de las radiaciones.
- Dosis máximas permisibles.
- Normas de protección.
- Distancia tiempo-blindaje.
- Aspectos de protección y contaminación en relación con la medicina nuclear. Trabajador. Enfermo. Público en general.
- Aspectos de protección en radioterapia. Teleterapia. Recintos. Enfermos. Trabajador. Público en general.
- Aspectos de protección en curiterapia. Fuentes encapsuladas. Recintos. Enfermos. Trabajador. Público en general.
- Zonas vigiladas. Controladas. Tiempo de permanencia.

## *Nociones de biología aplicada*

- Introducción a la anatomía humana. Estructura general del cuerpo humano. Partes principales. Células y tejidos. Clasificación.
- Introducción a la fisiología y bioquímica. Características de los organismos vivos. La célula como unidad funcional. Concepto fundamental de bioquímica. Oxidación biológica. Metabolismo intermedio.
- Introducción a la patología. Concepto de enfermo y enfermedad.
- Anatomía del aparato locomotor. Sistema óseo. Breve descripción de huesos y articulaciones. Músculos
- Fisiología del sistema óseo. Huesos y minerales. Fisiología muscular. Función del músculo. Conceptos elementales sobre fracturas, luxaciones, traumatismos, enfermedades propias de huesos y músculos. Terminología.
- Anatomía del sistema nervioso. Central. Periférico.
- Fisiología del sistema nervioso. Médula espinal y actividad refleja. Sistema nervioso autónomo. Líquido cefalorraquídeo.
- Conceptos elementales sobre la patología del sistema nervioso. Terminología.
- Anatomía del aparato circulatorio. Anatomía del corazón. Sistema arterial. Venoso. Linfático.

Fisiología del aparato circulatorio. Fisiología del corazón. Actividad cardíaca. Características generales de la circulación. Regulación del flujo sanguíneo. Fisiología de la sangre. Transporte de oxígeno y anhídrido carbónico. Descripción de la célula sanguínea. Conceptos elementales sobre enfermedades del corazón y de los vasos sanguíneos. Hemorragias. Anemias. Leucemias. Linfopatías. Terminología.

Anatomía del aparato digestivo.  
 Fisiología de la digestión. Absorción intestinal.  
 Nociones elementales sobre enfermedades del aparato digestivo. Terminología.  
 Anatomía del aparato respiratorio.  
 Mecanismos de respiración. Ventilación pulmonar.  
 Descripción superficial de la patología del aparato respiratorio.  
 Terminología.  
 Anatomía del aparato urogenital.  
 Fisiología renal. Fisiología de la micción. Fisiología de la reproducción. Hormonas.  
 Enfermedades del aparato urogenital. Terminología.  
 Anatomía de los órganos de los sentidos.  
 Fisiología de los órganos de los sentidos. El proceso visual. Audición y fonación. Sensaciones de gusto y olfato. Sensaciones cutáneas.  
 Breve descripción de la patología de los órganos de los sentidos. Terminología.  
 Sistema endocrino.  
 Fisiología endocrina. Glándulas endocrinas. Hormonas.  
 Breve descripción de las endocrinopatías. Terminología.

### *Radiobiología*

Radiobiología (I).—La célula. Membrana. Citoplasma. Núcleo. Mitosis. Ciclo celular.  
 Radiobiología (II).—Célula neoplásica. Crecimiento tumoral.  
 Radiobiología (III).—Acción biológica de las radiaciones ionizantes. Fenómenos físicos. Fenómenos radioquímicos. Efectos biológicos.  
 Radiobiología (IV).—Efectos genéticos de la radiación.  
 Radiobiología (V).—Efectos somáticos. Agudos y tardíos. Síndrome general de irradiación. Síndrome de irradiación aguda.  
 Radiobiología (VI).—Factores que influyen en la radiosensibilidad tumoral.

## SEGUNDO CURSO

### Area de conocimientos tecnológicos y prácticos

#### Tecnología

##### *Radioterapia clínica*

Radioterapia.—Clasificación y utilización clínica.  
 Planificación del tratamiento.  
 Técnicas de localización tumoral.  
 Ojo y órbita.—Anatomía. Tumores. Técnicas de localización y tratamiento.  
 Seno maxilar.—Anatomía. Tumores. Técnicas de localización y tratamiento.  
 Cavum.—Anatomía. Tumores. Técnicas de localización y tratamiento.  
 Cavidad oral y orofaringe.—Técnicas de localización y tratamiento.  
 Laringe e hipofaringe.—Anatomía. Tumores. Técnicas de localización y tratamiento.  
 Tiroides.—Anatomía. Tumores. Técnicas de localización y tratamiento.  
 Esófago.—Anatomía. Tumores. Técnicas de localización y tratamiento.  
 Estómago. Intestino.—Tumores. Técnicas de localización y tratamiento.  
 Mama.—Anatomía. Tumores. Técnicas de localización y tratamiento.  
 Vejiga.—Anatomía. Tumores. Técnicas de localización y tratamiento.  
 Riñón.—Anatomía. Tumores. Técnicas de localización y tratamiento.  
 Próstata y pene.—Anatomía. Técnicas de localización y tratamiento.  
 Testículo.—Anatomía. Técnicas de localización y tratamiento.

Utero.—Anatomía. Técnicas de localización y tratamiento.  
Cérvix uterino.—Anatomía. Técnicas de localización y tratamiento.  
Vagina y vulva.—Anatomía. Técnicas de localización y tratamiento.  
Pulmón.—Anatomía. Técnicas de localización y tratamiento.  
Hígado.—Anatomía. Técnicas de localización y tratamiento.  
Tumores de partes blandas.—Anatomía. Tumores. Técnicas de localización y tratamiento.  
Tumores óseos.—Anatomía. Tumores. Técnicas de localización y tratamiento.  
Enfermedad de Hodkin.—Tipos. Técnicas de localización y tratamiento.  
Linfomas no hodkinianos.—Tipos. Técnicas de localización y tratamiento.  
Leucosis.—Tipos. Técnicas de localización y tratamiento.  
Sistema nervioso central.—Anatomía. Tumores. Técnicas de localización y tratamiento.  
Piel.—Anatomía Tumores. Técnicas de tratamiento.  
Tumores infantiles.—Estudio general.

### *Curiterapia*

Concepto de curiterapia.—Plexiocuriterapia o braquirradioterapia. Endocuriterapia.  
Evolución histórica indicaciones.  
*Instrumentación en curiterapia.*  
Materiales radiactivos empleados en curiterapia.—Técnicas de utilización. Elección del isótopo en función de las indicaciones.  
Organización de un servicio de curiterapia.  
Curiterapia endocavitaria.  
Curiterapia endovascular.  
Curiterapia metastabólida.  
Radiohipofisectomía.—Indicaciones. Técnicas. Materiales utilizados.  
Curiterapia en localizaciones tumorales O R L.  
Curiterapia en localizaciones ginecológicas del aparato genital masculino.  
Curiterapia de cáncer cutáneo.

### **Prácticas**

#### *Protección*

Comprobar niveles de dosis en las zonas controladas, anotando los resultados al comienzo y al final de cada jornada en el diario de operaciones.  
Lecturas de cámaras y dosímetros.  
Anotación de los datos anteriores en los diversos «dossiers» (control de dosis personal).  
Concierto de lectura de dosímetros con la J. E. N.

#### *Curiterapia*

Almacenaje y control de la actividad del material radiactivo a emplear.  
Cálculo de actividad en el momento de la aplicación.  
Cálculo de la actividad total implantada.  
Cálculo de la intensidad de dosis.  
Cálculo del tiempo total de duración de la aplicación.  
Cálculo de fecha de retirada del material radiactivo.  
Realización de curvas de isódosis.  
Control de archivo y fichero de enfermos tributarios de esta terapéutica.

#### *Teleterapia*

Calibración de las diversas unidades de tratamiento.  
Colaboración en la obtención de perfiles anatómicos sobre el paciente.

Obtención de curvas de isódosis de base y totales para el cálculo definitivo de la distribución de dosis en el paciente.

Con los datos anteriores, cálculo de la duración de tratamiento.

Control de los sistemas de seguridad y protección de las distintas instalaciones de la sección.

Conocimiento del planteamiento efectuado para cada caso y anotación de estos datos en la ficha personal de cada paciente, donde constarán datos particulares, tamaño del campo, número de campos, localización, dosis por sesión, distancia fuente piel, tiempo de irradiación, angulación de campo, técnicas especiales, etc.

Contacto directo con el Médico responsable, para el conocimiento de los campos de irradiación, volumen blanco, dosis-tumor, vías de entrada, etc.

Conocimiento completo de la instrumentación.

Recepción de pacientes en tratamiento, colocación correcta de los mismos y puesta en práctica de dicho tratamiento.

En la sección de Curiterapia, tanto intersticial como metabólica, etc., disponer el material necesario en la dosis correcta, para que éste sea administrado por el Médico, llevando asimismo el control y los diversos cálculos ya especificados anteriormente para esta sección.

Contacto imprescindible con la sección de Radiofísica, Dosimetría y Protección.

Comprobación diaria del normal funcionamiento de los diversos procedimientos exigidos como requisito indispensable por la J. E. N. y la O. M. S. para que las diferentes secciones funcionen dentro de dichas normas.

Comprobar niveles de dosis en las zonas donde se utiliza material radiactivo. Esta comprobación es indispensable que se realice al principio y al final de cada jornada de trabajo.

Anotación de los datos expresados anteriormente en los «dossiers» correspondientes.

Manejo y elaboración de datos de archivo.

Colaboración en la sección bibliográfica, sobre datos de su especialidad.

Revisión de posibles nuevas técnicas.

### Area de organización de la Empresa

Los cuestionarios para impartir las asignaturas de Organización empresarial y Seguridad e Higiene del primer curso y Legislación del segundo curso serán los reglados según Orden ministerial de 13 de noviembre de 1975, por la que se establecen horarios, orientaciones metodológicas y cuestionarios de segundo grado de Formación Profesional.

### Organización hospitalaria

Historia y definición del hospital.

El servicio de admisión y archivo de historias clínicas.

Las consultas externas del hospital.

Esterilización central.

Los servicios generales.

Cuidados intensivos.

Unidad de enfermería.

Asistencia social.

Servicios complementarios de la atención médica. Farmacia, alimentación y dietética.

Medicina preventiva en el hospital.

Docencia e investigación en el hospital.

Planificación y regionalización hospitalaria.

La ética en el hospital.

La responsabilidad legal.

La responsabilidad profesional.

La responsabilidad social.

Organización del departamento de Radioterapia.

## Seguridad e higiene

Higiene y sanidad. Medicina social y medicina preventiva.

El aire como vehículo de infección.

El agua como vehículo de infección.

El terreno y su estudio sanitario.

Higiene en el hospital. Iluminación en los locales de trabajo. Acondicionamiento climático de los mismos.

Abastecimiento de agua potable. Evacuación de excretas y eliminación de basuras.

Profilaxis de la infección. Asepsia y antisepsia.

Accidentes y enfermedades que pueden ocasionarse por las inyecciones. Modo de evitarlos.

Protección contra las radiaciones ionizantes.

Protección contra los agentes químicos de contacto.

Normas sobre prevención contra las sustancias volátiles o difusibles por el aire.

Higiene de la alimentación. Bases cuantitativas y cualitativas.

Patología en el medio hospitalario.

Problemas de higiene en el departamento de Radioterapia.

Orden de 12 de septiembre de 1977 por la que se establecen los cuestionarios específicos de la rama Agraria, especialidad «Viticultura y Enotecnia», para Formación Profesional de Segundo Grado, régimen de Enseñanzas Especializadas.

Ilustrísimo señor:

La Orden de 13 de septiembre de 1975 desarrolló el Plan de estudios correspondiente a la Formación Profesional de Segundo Grado, disponiendo el horario lectivo de cada materia, así como las orientaciones pedagógicas y cuestionarios referentes a este grado.

En dicha Orden se señalan las especialidades que fueron, en principio, reguladas, quedando siempre abierta la posibilidad de implantar otras nuevas, de acuerdo con la demanda social y como resultado de las experimentaciones que en diversos Centros, tanto estatales como privados, se están realizando.

En este caso se encontraba la especialidad de «Viticultura y Enotecnia», en atención a los conocimientos que abarca, su evolución, la diversificación de sus aplicaciones y la demanda social de graduados de la materia.

El Real Decreto 2329/1977 («Boletín Oficial del Estado» de 10 de septiembre) establece estas enseñanzas de «Viticultura y Enotecnia» dentro del contexto de la Formación Profesional de Segundo Grado, rama Agraria, régimen de Enseñanzas Especializadas, de conformidad con el artículo 21 del Real Decreto 707/1976 sobre Ordenación de la Formación Profesional.

De acuerdo con lo dispuesto en el referido Real Decreto 2329/1977 y en los artículos 15.1 y 20 del Real Decreto 707/1976, de 5 de marzo («Boletín Oficial del Estado» de 12 de abril), y con informe favorable de la Junta Coordinadora de Formación Profesional, sobre los programas propuestos para estas enseñanzas,

Este Ministerio, a propuesta de la Dirección General de Enseñanzas Medias, ha dispuesto:

1.º Aprobar los cuestionarios que se insertan como anexo de la presente, para el desarrollo de las enseñanzas de la rama Agraria, especialidad «Viticultura y Enotecnia», por el régimen de Enseñanzas Especializadas.

2.º Para el desarrollo de estas enseñanzas es de aplicación todo lo dispuesto en la mencionada Orden de 13 de septiembre de 1975, siendo únicamente específicos para esta especialidad los cuestionarios del anexo de la presente Orden.

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

Dios guarde a V. I.

Madrid, 12 de septiembre de 1977.—*Cavero Lataillade*.

Ilmo. Sr. Director general de Enseñanzas Medias.



## ANEXO QUE SE CITA

RAMA AGRARIA

**Especialidad: Viticultura y Enotecnia**

PRIMER CURSO

**Area tecnológica**

- A) Tecnología (nueve horas).
- B) Prácticas (cinco horas).
- C) Técnicas gráficas (dos horas).

### A) ASIGNATURAS DE TECNOLOGIA

- 1. Viticultura I (tres horas).
- 2. Química enológica y Análisis I (dos horas).
- 3. Enotecnia I (dos horas).
- 4. Instalaciones y maquinarias (dos horas).

Nota.—Por ser fundamental para la impartición de las asignaturas tecnológicas se impartirá en primer curso la asignatura de «Química», según programa oficial de Física y Química para el Régimen de Enseñanzas Especializadas.

### *Viticultura I*

Primera parte: Climatología

- 1. Factores climáticos; su influencia sobre los vegetales.
- 2. Medios de defensa contra los factores climáticos adversos.
- 3. Climatología de la viña.

Segunda parte: Suelos: su fertilización

- 4. Origen de los suelos, factores que intervienen en su formación.
- 5. Componentes fundamentales del suelo.
- 6. Propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo; su flora y su fauna.
- 7. El suelo como sostén de la planta. Estudio de nutrición vegetal. Fertilidad de los suelos: Natural y adquirida.
- 8. El mantenimiento del suelo como medio de producción: Medios físicos, químicos y biológicos.
- 9. El suelo y la fertilización del viñedo. Influencia del suelo sobre la fisiología de la planta y la composición del mosto.

### Tercera parte: Ampelografía y biología de la Vid

10. Sistemática de las vitáceas. Anatomía y morfología de la vid. Raíz. Tallo. Yema. Hojas. Inflorescencia. Racimo y baya.
11. Fisiología de la vid. Descripción de su ciclo.
12. Historia de la reconstitución del viñedo.
13. Nociones de genética. Métodos y criterios de selección de la vid.
14. Portainjertos. Características de los principales portainjertos.
15. Viníferas. Características de las principales variedades de viníferas. (Estudio de las principales variedades de la zona).
16. Hibridación y mestizaje.
17. Criterios de elección de portainjertos y variedades viníferas, según los diversos tipos de producción y la legislación vigente.

### *Química enológica y Análisis I*

#### Primera parte: Química enológica

1. Consideración general química de vino: Origen. Impresiones sensoriales. Composición. Elaboración.
2. Repaso con orientación enológica de Química-Física. Estructura de la materia. Estados de la materia. Mezclas.
3. Disoluciones: Tipos. Expresión de concentraciones. Solubilidad. Factores que influyen en la solubilidad. Leyes de Raoult.
4. Química orgánica básica: Tipos de compuestos orgánicos. Reacciones orgánicas. Bioquímica básica. Reacciones enzimáticas.
5. Estudio con orientación enológica de las leyes de las Combinaciones: Ecuaciones químicas. Relaciones ponderales.
6. Estudio con orientación enológica de cinética de las reacciones: Reacciones orgánicas, inorgánicas y bioquímicas. Velocidad de reacción. Factores de que depende. Rendimiento. Catalizadores y enzimas.
7. Estudio con orientación enológica de la ley de acción de masas: Disolución electrolítica. Electrolitos, iones. Complejos. Equilibrio químico. Disociaciones.
8. Estudio con orientación enológica de neutralización y salificación: El equilibrio ácido-base. pH. Hidrólisis. Tampones. Curvas de neutralización.
9. Alcoholes y aldehídos del vino.
10. Azúcares y polisacáridos de mostos y vinos.
11. El sulfuroso, producto de adición. Sustitutivos.
12. Ácidos orgánicos del mosto: Tartárico. Málico. Cítrico. Acidez del mosto.
13. Ácidos orgánicos de origen fermentativo: Láctico. Acético. Succínico. Acidez del vino.

#### Segunda parte: Análisis de mostos y vinos

14. Concepto de análisis y material de laboratorio. Definiciones de las técnicas analíticas. Toma de muestras.
15. Balanza: Sensibilidad. Exactitud. Precisión. Errores. Valor de los resultados numéricos.
16. Análisis volumétrico: Preparación de disoluciones. Reactivos y soluciones tipo primario. Factor. Acidimetría y alcalimetría. Indicadores. Cálculos en análisis volumétrico.
17. Acidez total en mostos y vinos.
18. Concepto y medida de densidad: Areometría. Picnometría y refractometría. Grado Baumé.
19. Grado alcohólico: Diversas técnicas de valoración.
20. Sulfuroso libre y total: Diversas técnicas de valoración.
21. Acidez volátil: Diversas técnicas de valoración. Interferencias de sulfuroso y carbónico.
22. Extracto seco total: Determinación por evaporación a 100° C y método indirecto.

### Tercera parte: Cata analítica

23. Introducción a la cata analítica. Vista, olfato y gusto como instrumento de análisis. Técnica de la cata analítica.
24. Ejercicios de cata para establecer umbrales de percepción de los cuatro sabores fundamentales.
25. Ejercicio de cata analítica en vinos: Alcohol, acidez total, acidez volátil y sulfuroso.

#### *Enotecnia I*

1. Maduración.—Estudio químico de la uva. Fenómenos de maduración. Fotosíntesis y respiración. Evolución de los diferentes componentes de la uva durante la maduración. Índices de maduración. Influencia de las distintas afecciones y enfermedades del viñedo, sobre la composición del mosto. Determinación de la época de la vendimia.
2. Vendimia.—Recolección, transportes. Tratamientos mecánicos de la vendimia: Estrujado, despalillado, prensado. Siembra de levaduras. Higiene de los locales y del material.
3. El sulfuroso en Enología.—El sulfuroso en los vinos. Su papel, sus estados, sus transformaciones. Gas disuelto y bisulfito. Acido sulfuroso libre y combinado. Oxidación. Formas de empleo. Regulación de su concentración en el vino.
4. Correcciones de los mostos.—Chaptalización. Adición de mostos concentrados. Alcohologización. Desacidificación. Acidificación.
5. Fermentación alcohólica.—Descripción del fenómeno. Aerobiosis y anaerobiosis. Respiración y fermentación. Crecimiento y fermentación. Azúcares fermentescibles. Química de la fermentación. Balance de la fermentación. Productos intermedios y secundarios. Influencia de los agentes físicos y químicos sobre la marcha de la fermentación.
6. Operaciones de bodega.—Higiene del vino. Prevención de los accidentes microbianos. Manipulaciones de los vinos: Mezclas, trasiegos, remontados y rellenos. Conservación y almacenamiento de los vinos.
7. Clarificación espontánea.—Conceptos. Sedimentación de las partículas en suspensión. Leyes de la sedimentación. Formación de depósitos.
8. Clarificación por encolado.—Teoría del encolado. Reacción tanino. Cola. Papel de las sales. Efecto de la temperatura. Influencia de la acidez y de las gomas. Ensayos de encolado. Productos clarificantes usados para encolar. Sobreencolado y sus tratamientos.
9. Filtración de los vinos.—Teoría de la filtración. Mecanismos de la filtración. Poder colmatante de los vinos. Tipos de filtros. Técnica de la filtración. Elección de los filtros adecuados. Comparación de los efectos de los encolados y la filtración.

#### *Instalaciones y maquinarias I*

1. Características tecnológicas de materiales.
2. Motores de explosión, combustión interna y eléctricos.
3. Elementos del tractor, tractores de ruedas y cadenas.
4. Potencia del tractor, bombas del tractor, aplicaciones.
5. Cultivadores, equipo pulverizador y espolvoreador.
6. Maquinarias para distribuir fertilizantes.
7. Maquinarias e instalaciones para la recepción de la uva.
8. Estrujadoras, bombas de vendimia y conducciones.
9. Prensas hidráulicas, horizontales de husillo y de pulmón.
10. Prensas continuas.
11. Desvinadores y escurridores.
12. Transporte de brisa y orujos, tornillos sin fin y correas.
13. Sulfitómetros y desulfitadores.
14. Centrifugadoras.
15. Filtros. Filtros de placas, filtros de precapa.

16. Máquinas productoras de frío. Tipos.
17. Instalaciones de tratamientos físicos de los vinos. Frío. Calor. Rayos infrarrojos y ultravioleta.
18. Trenes de embotellado, taponado, etiquetado y encajonado.

#### Prácticas

##### A) Viticultura

- Reconocimiento «in situ» de las características ampelográficas y morfológicas de la vid.
- Seguimiento del ciclo vegetativo.

##### B) Química enológica y análisis

- Realización en laboratorio de los análisis y técnicas correspondientes a los temas comprendidos en la segunda y tercera parte de la asignatura de «Química enológica y Análisis I».

##### C) Enotecnia

- Seguimiento en bodegas de la zona del proceso de producción.
- Realización de: Fermentaciones, encolados, filtraciones y correcciones de mostos y vinos.

##### D) Instalaciones y maquinarias

- Se realizarán visitas a bodegas de la zona para estudiar sus instalaciones.

#### *Técnicas gráficas I*

1. Conocimiento de los útiles de trabajo, manejo y comprobación de los mismos. Rotulación normalizada. Ejercicios rayados.
2. Trazado de problemas geométricos, perpendiculares, paralelas, ángulos, triángulos, cuadriláteros y polígonos en general.
3. Problemas de tangencias.
4. Proporcionalidad gráfica. Iniciación a las escalas y figuras semejantes. Simetrías.
5. Dibujo a mano alzada de sólidos geométricos.
6. Espiral, óvalo, ovoides.
7. Proyección diédrica. Su aplicación al dibujo industrial. Visualización de piezas e instalaciones propias de la especialidad. Secciones y líneas de roturas. Representaciones.
8. Acotaciones. Normas fundamentales de acotación. Acotación para el ajuste o montaje de aparatos químicos.
9. Diagramas de ejes cartesianos, triangulares, logarítmicos, polares, etc.
10. Dibujo a mano alzada, con realización posterior del plano, de los utensilios más comunes en los laboratorios: Probetas, pipetas. Vasos de precipitado, matraces, cápsulas, etc.

### SEGUNDO CURSO

#### Area tecnológica

- A) Tecnología (ocho horas).
- B) Prácticas (seis horas).
- C) Técnicas gráficas (dos horas).

A) ASIGNATURAS DE TECNOLOGIA

1. Viticultura II (dos horas).
2. Química enológica y Análisis II (dos horas).
3. Enotecnia II (dos horas).
4. Microbiología (dos horas).

Nota.—En este segundo, se impartirá la asignatura de «Física», según programa oficial de Física y Química, para el Régimen de Enseñanzas Especializadas.

*Viticultura II*

Ecología

1. Panorámica mundial de la vid. Conocimiento de las principales regiones vitícolas mundiales.

Cultivo de la vid

2. Procedimiento de multiplicación de la vid. Criterios de elección del material vegetal.
3. Preparación del suelo para la plantación. Desinfecciones del suelo.
4. Plantación del viñedo. Operaciones culturales posteriores a la plantación.
5. Poda: Sus principios y finalidades. Distintos sistemas.
6. La carga y su relación con los elementos vegetativos de la viña.
7. Operaciones de mantenimiento del suelo del viñedo: Mecánicas y químicas.
8. Diversos sistemas de cultivo en medios especiales.

Ampelopatías

9. Accidentes del viñedo. Métodos de previsión y defensa.
10. Enfermedades fisiológicas: Carencias y toxicidades. Suelos insanos.
11. Enfermedades criptogámicas. Nociones generales sobre criptogamas. Mildiu. Oidio. Black-Rot. Podredumbre del racimo. Excoriosis. Pudrición de las raíces. Yesca. Antracnosis Rot-Blanco.
12. Enfermedades producidas por virus y bacterias.
13. Plagas. Nociones generales sobre parasitismo animal. Nematodos. Arácnidos. Insectos.
14. Productos fitosanitarios. Nociones sobre fungicidas, nematocidas, acaricidas e insecticidas.
15. Diversos medios de aplicación de los productos fitosanitarios.

Economía vitícola

16. Factores de producción de la explotación vitícola. Productividad y rendimientos.

*Química enológica y Análisis II*

Primera parte: Química enológica

1. Reacciones de oxidación-reducción: Fundamentos. Sistemas Redox. Potencial Redox. Ajuste de reacciones Redox. Disoluciones de agentes oxidantes o reductores.
2. Materia mineral: Aniones y cationes en mostos y vinos.
3. Estado y fenómenos coloidales en mostos y vinos.
4. Materia nitrogenada en mostos y vinos: Sales amónicas, aminoácidos, polipéptidos y proteínas.

5. Polifenoles en mostos y vinos: Ácidos fenóles, flavonas, antocianos, leucoantocianos y catequinas.
6. Precipitaciones de origen metálico: Hierro, cobre, potasio y calcio.
7. Precipitación de proteínas.
8. Precipitación de materias colorantes y de origen oxidásico.

#### Segunda parte: Análisis de mostos y vinos

9. Análisis gravimétrico: La precipitación en análisis. Métodos gravimétricos. Determinación de sulfatos.
10. Determinación de cenizas y alcalinidad de las cenizas.
11. Determinación de acetaldehído.
12. Análisis que se basan en reacciones Redox: Fundamentos. Determinación de azúcares reductores, sacarosa, alcohol por el método químico, ácido láctico, glicerina y ácido cítrico.
13. Análisis por precipitación y formación de complejos: Fundamentos. Determinación de cloruros, calcio y sulfato por el método rápido.
14. Colorimetría: Fundamentos. Determinación de hierro y cobre.
15. Análisis cromatográfico. Fundamentos. Determinación de málico, híbridos productores directos, sórbico, materias colorantes extrañas.

#### Tercera parte: Cata analítica

16. Ejercicios de cata analítica en vinos de: Acetaldehído, ácido láctico, glicerina, ácido sórbico y materias minerales.

### *Enotecnia II*

1. Vinificación en tinto.

Introducción. Etapas de la vinificación en tinto. Operaciones mecánicas con las uvas. Encubado. Dispositivos del encubado. El SO<sub>2</sub> en la vinificación en tinto. Maceración. Fermentación. Duración del encubado. Descube. Prensado. Ensilado del orujo prensado. Trajes de los vinos nuevos. Operaciones finales. Rendimientos. Temovinificación. Vinificación continua. Vinificación con maceración carbónica.

2. Vinificación en blanco.

Introducción. Diversidad de tipos. Recolección. Operaciones mecánicas con las uvas. Desfangado. Tratamiento de los mostos con la bentonita. Prevención de los efectos del oxígeno. Conducción de la fermentación. Fermentación en barricas. Fermentación en cubas. Acabado de la fermentación de los vinos secos. Preparación de vinos secos y de vinos dulces.

3. Vinificación en rosado y clarete.

Vinos rosados. Vinos rosados de vinificación en blanco. Vinos rosados de maceración parcial: Vinos claretes.

4. Vinificación de vendimias alteradas.

Vinificación de vendimia anormalmente rica en materia sólida. Vinificación de una vendimia atacada de podredumbre. Vinificación de una vendimia encenagada. Vinificación de vendimias pobres en azúcar.

5. Calidad de los productos enológicos.

Código enológico de la O.I.V.  
Código de tratamientos de la O.I.V.

6. Centrifugación de los vinos.

Teoría de la centrifugación. Diferentes aplicaciones. Comparación de resultados con la filtración.

7. Tratamientos físicos.

Calentamiento. Estabilización de los vinos por el calor (quebra cuprosa, proteica). Estabilización biológica. Diferentes técnicas de aplicación del calor.

8. Tratamientos físicos: Refrigeración.

Estabilización de los vinos por el frío. Conducción de la refrigeración. Efectos de la refrigeración. Concentración por refrigeración.

9. Tratamientos físico-químicos.

Tratamiento con bentonita: Propiedades, poder estabilizante y clarificante, modo de empleo. Goma arábiga, propiedades, usos y modos de empleo. Acido metatartárico. Caolín. Tierras clarificantes.

10. Tratamientos químicos.

Tratamientos de las precipitaciones férricas. Tratamientos de las precipitaciones cúpricas. Tratamientos de las precipitaciones proteicas. Tratamientos de las precipitaciones de materias colorantes. Tratamientos de la quebra oxidásica. Tratamientos de las precipitaciones tartáricas. Estudio de las consecuencias de estos tratamientos.

### *Microbiología*

#### Primera parte: Levaduras

1. Clasificación. Formas de reproducción. Origen. Géneros, especies y razas de levaduras.
2. Siembra. Aislamiento e identificación. Selección. Constitución química. Medios de cultivo.
3. Enzimas de las levaduras. Nutrición carbonada, nitrogenada y mineral.
4. Factores de crecimiento. Sustancias inhibidoras.
5. Factores físico-químicos que afectan al desarrollo: Presión, temperatura, pH, alcohol, taninos, oxígeno, anhídrido carbónico y sulfuroso.

#### Segunda parte: Bacterias

6. Clasificación, reproducción y origen.
7. Bacterias lácticas, aislamiento y siembra.
8. Cocos y bacilos.
9. Bacterias acéticas. Clasificación, siembra y aislamiento. Acetobacterias y pseudomonas. Condiciones de desarrollo. Inhibición.

#### Tercera parte: Análisis microbiológico

10. Control microbiológico del material vinario.
11. Control microbiológico de los vinos.

## *Prácticas*

### A) Viticultura

- Seguimiento de: Plantación, poda, fertilización, laboreo y tratamiento del viñedo.
- Intervención en la vendimia.

### B) Química enológica y Análisis II

- Realización de los análisis correspondientes a la segunda y tercera parte del programa de Química enológica y Análisis II.

### C) Enotecnia

- Seguimiento en bodegas de la zona del proceso de producción.
- Realización de tratamientos químicos y físico-químicos a vinos.

### D) Microbiología

- Manejo del microscopio y material usado en Microbiología.
- Trabajos de identificación. Siembra y aislamiento de levaduras y bacterias.
- Control microbiológico de los vinos y material vinario.

## *Técnicas gráficas II*

1. Repaso de los conocimientos adquiridos en cursos anteriores.
2. Formatos, plegados de planos. Rotulación y despiezo.
3. Representación normalizada de las vistas. Ejemplos. Obtención de vistas a partir de otras dos. Disposiciones de las vistas. Cortes y disposición de las mismas.
4. Líneas normalizadas. Normalización. Secciones, roturas, acotaciones.
5. Roscas: Representación simbólica y esquemática. Signos convencionales: Remaches y tornillos, transmisiones, tuberías, eléctricos.
6. Dibujo de las instalaciones de algunas de las prácticas realizadas en el laboratorio enológico.
7. Acotación de calderas y diversos aparatos químicos enológicos.
8. Dibujo esquemático de diverso instrumental utilizado en los laboratorios: Potenciómetros, espectrómetros, cromatógrafos, vitrinas de gases, bidestiladores, etc.
9. Representación simbólica de: Instalaciones con tuberías, aparatos químicos, automatismos y servomecanismos, instrumentación y control e instalaciones térmicas.
10. Esquemas eléctricos. Clases de esquemas. Esquemas de actuación manual y automática de circuitos eléctricos. Aplicaciones más usuales en la especialidad.
11. Dibujo esquemático y distribución en planta de un laboratorio enológico real de la zona.

## TERCER CURSO

### Area tecnológica

- A) Tecnología (cinco horas).
- B) Prácticas (siete horas).
- C) Técnicas gráficas (dos horas).

#### A1 ASIGNATURAS DE TECNOLOGIA

1. Enotecnia especial (dos horas).
2. Química enológica y Análisis III (dos horas).
3. Industrias derivadas (una hora).

### *Enotecnia especial III*

#### 1. Vinificaciones de blancos espumosos.

Introducción.  
Preparación del mosto.  
Fermentación y paro de la misma.  
Métodos para detener la fermentación alcohólica.  
Vinos generosos.  
Vinos licorosos generosos.

#### 2. Elaboraciones especiales en tinto.

Tinto de doble pasta.  
Vinos de aguja.  
Tintos con maceración previa de los orujos y vinificación en virgen de los mostos.

#### 3. Vinos espumosos y gasificados.

Concepto y clasificación general.  
Vinos espumosos naturales.  
Elaboración de vinos espumosos naturales.  
Método Champagne.  
Características de los espumosos de cava española.  
Elaboración de espumosos por el método Charmat.  
Vinos gasificados.  
Características de espumosos naturales y gasificados.

#### 4. Vinos finos de mesa.

Introducción.  
Variedades de uva.  
Vinificación en tinto.  
Vinificación de vinos blancos.

#### 5. Mistelas, arrope, sancocho, color.

Mistelas, generalidades.  
Mistelas, blancas.  
Mistelas tintas.  
Vino color.  
Sancocho.  
Arrope.

#### 6. Vinificaciones especiales de las distintas denominaciones de origen.

(Cada Escuela hará hincapié en la elaboración de la zona donde esté enclavada.)

#### 7. Fermentación maloláctica.

Naturaleza de la transformación maloláctica.  
Las bacterias de la fermentación maloláctica: Bacterias útiles y nocivas.  
Principios modernos de vinificación.  
Condiciones de la fermentación maloláctica.

## 8. Enfermedades, accidentes y defectos de los vinos.

Enfermedades de origen microbiano: Definición.

Origen de los microorganismos de las enfermedades.

Condiciones que favorecen o dificultan el desarrollo de las enfermedades.

Clasificación de las enfermedades de los vinos.

Las flores del vino.

Enfermedad del picado.

El agridulce o fermentación manítica.

«La vuelta» o «La grasa». El amargor.

La fermentación láctica. a) Fermentación láctica de la glucosa; b) Fermentación láctica del ácido málico.

## 9. Acabado de los vinos.

Mezclas. Obtención de tipos comerciales.

Control de calidad sobre procesos de producción y productos terminados. Controles específicos de vinos destinados a exportación.

### *Química enológica y Análisis III*

#### Primera parte: Química enológica

1. Estado y fenómenos de oxidación-reducción en mostos y vinos.
2. Fenómenos de esterificación.
3. Maduración y envejecimiento de los vinos.
4. Fenómenos de síntesis de componentes en la vid.
5. Fenómenos degradatorios de migración y almacenamiento de componentes en la vid.
6. La fermentación vínica: Productos principales y secundarios.
7. Componentes aromáticos de los vinos.

#### Segunda parte: Análisis de mostos y vinos

8. Espectrofotometría: Fundamentos. Determinación de metanol, alcoholes superiores y furfural en vinos y mostos.
9. Fotometría de llama: Fundamentos. Determinación de sodio y potasio.
10. Análisis de materias nitrogenadas: Nitrógeno total, amoniacal y amínico.
11. Concentración de polifenoles totales: Diversas técnicas.
12. Medida de la intensidad y tonalidad del color.
13. Determinaciones más frecuentes en destilados.
14. Determinaciones más frecuentes en vinagres.
15. Determinaciones más frecuentes en subproductos.
16. Diagnóstico de alteraciones. Pruebas y análisis de estabilidad.

### *Industrias derivadas III*

1. Alcoholería.

Destilación, rectificación y clasificación industrial de los alcoholes.

2. Vinagrería.

Métodos de obtención.

3. Licorería.

Brandies. Anisados. Ginebras. «Whisky». Ron. Licores de frutos.

4. Subproductos.

Tártaros y esencias. Abonos y piensos. Otros subproductos.

*Prácticas tecnológicas III*

A) Enotecnia

— Se realizarán las prácticas de los cursos anteriores.

B) Química enológica y análisis

— Realización de los análisis correspondientes a la segunda parte del programa de Química enológica y Análisis III.

*Técnicas gráficas III*

1. Repaso de los conocimientos adquiridos en cursos anteriores.
2. Diagramas de flujo de la industria enológica.
3. Dibujos esquemáticos de los diferentes tipos de prensas de vendimia.
4. Dibujos esquemáticos de las diferentes máquinas vitivinícolas.
5. Esquemas de producción.
6. Plantas de vinificación y fermentación, bodegas de crianza.
7. Levantamiento de planos, planimétricos y altimétricos.
8. Dibujos esquemáticos de diferentes instalaciones de frío en la industria enológica.
9. Trabajos de gabinete.



## EQUIPOS DE INFORMATICA

### RAMA ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA

#### Orden de 15 de febrero de 1978 por la que se aprueban los cuestionarios correspondientes a los estudios de Informática.

Ilmo. Sr.: La Orden de 13 de septiembre de 1975 desarrolló el Plan de estudios correspondientes a la Formación Profesional de Segundo Grado, disponiendo el horario lectivo de cada materia, así como las orientaciones pedagógicas y cuestionarios referentes a este Grado.

En dicha Orden se señalan las especialidades que fueron, en principio, reguladas, quedando siempre abierta la posibilidad de implantar otras nuevas, de acuerdo con la demanda social y como resultado de las experimentaciones que en diversos Centros, tanto estatales como privados, se están realizando.

En este caso se encontraban las especialidades de Informática, en atención a los conocimientos que abarcan, su evolución, la diversificación de sus aplicaciones y la demanda social de graduados de la materia.

El Real Decreto 3193/1977, de 28 de octubre («Boletín Oficial del Estado» del 17 de diciembre), establece estas enseñanzas de Informática, dentro del contexto de la Formación Profesional de Segundo Grado, en la Rama Administrativa y Comercial: especialidad Informática de Gestión y en la Rama Electricidad y Electrónica: especialidad de Equipos de Informática; ambas por el régimen de Enseñanzas Especializadas, de conformidad con el artículo 21 del Real Decreto 707/1976, sobre ordenación de la Formación Profesional.

De acuerdo con lo dispuesto en el referido Real Decreto 3193/1977, en los artículos 15.1 y 21 del Real Decreto 707/1976, de 5 de marzo («Boletín» Oficial del Estado» de 12 de abril), y previo informe de la Junta Coordinadora de Formación Profesional,

Este Ministerio, a propuesta de la Dirección General de Enseñanzas Medias, ha dispuesto:

1º Aprobar los cuestionarios que se insertan como anexo de la presente Orden, para el desarrollo de las enseñanzas de Informática, en Formación Profesional de Segundo Grado, por el régimen de Enseñanzas Especializadas en la rama Administrativa y Comercial: especialidad Informática de Gestión, y en la rama de Electricidad y Electrónica: especialidad Equipos de Informática.

2º Para el desarrollo de estas enseñanzas es de aplicación todo lo dispuesto en la mencionada Orden de 13 de septiembre de 1975, siendo únicamente específicos para estas especialidades los cuestionarios del anexo de la presente Orden y sin perjuicio de la aplicación durante el curso 1977-78 de lo dispuesto en el Real Decreto 2675/1977, de 15 de octubre («Boletín Oficial del Estado» del 27) sobre suspensión de las Enseñanzas de Formación Cívico-Social y Política.

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

Dios guarde a V.I.

Madrid, 15 de febrero de 1978.—*Cavero Lataillade.*

Ilmo. Sr. Director general de Enseñanzas Medias.



RAMA ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA

Especialidad: Equipos de Informática

FORMACION BASICA		AMPLIACION DE CONOCIMIENTOS	
	Horas		Horas
<i>Primer curso:</i>			
Educación físico-deportiva .....	1 (2)	Informática básica .....	3
Religión y Moral Católica o Etica ∨ Moral .....	2	Electricidad y magnetismo .....	3
Idioma moderno .....	2	Matemáticas especiales .....	2
Lengua española .....	3	Componentes electrónicos .....	3
Formación humanística .....	2		
Matemáticas .....	4		
Física y Química .....	3		
Ciencias de la Naturaleza .....	3		
<i>Segundo curso:</i>			
Educación físico-deportiva .....	1 (2)	Sistemas operativos .....	3
Idioma moderno .....	3	Elementos y cinemática de má- quinas .....	3
a) FP 1		Electrónica I .....	4
Lengua española .....	3	Metrología mecánica eléctrica y electrónica .....	3
Matemáticas .....	2		
Formación humanística .....	3		
b) Bachillerato:			
Informática básica .....	3		
Electricidad y magnetismo .....	3		
Matemáticas especiales .....	2		
Componentes electrónicos .....	3		
<i>Tercer curso:</i>			
Educación físico-deportiva .....	1 (2)	Programación .....	3
Idioma moderno .....	3	Arquitectura de ordenadores .....	4
		Periféricos y terminales .....	3
		Transmisión de datos .....	3
		Electrónica II .....	4
		Prácticas .....	4

## PRIMER CURSO

### Informática básica

Introducción a la informática: Conceptos fundamentales de proceso de datos. Ideas sobre ordenador y sus unidades. Introducción al logical. Ejemplo de solución a un problema mediante ordenador. Tipos de ordenadores. Evolución histórica.

La información y su representación: Representación binaria. Elemento biestable. Codificación en el ordenador. Codificación física y lógica. Estructura lógica de la información.

Unidades funcionales: Memorias. Unidad aritmética y lógica. Unidad de control.

Soporte y unidades de entrada/salida: Medios perforados. Lectura óptica y magnética. Impresoras. Soportes magnéticos. Otros medios.

Estructura de la progresión: Definición de un problema para ser tratado mediante ordenador. Estructura de un programa. Introducción a los lenguajes de programación más usuales.

Ficheros y registros: Nociones de fichero, registro lógico y registro físico. Tipos de ficheros según su función. Registros. Diseño y operaciones.

Organización y utilización de ficheros: Principios de organización de ficheros. Secuencial y no secuencial. Variantes de la organización secuencial. Variantes de la organización aleatoria. Creación y utilización de las diferentes organizaciones de ficheros secuenciales. Creación y utilización de las diferentes organizaciones de ficheros aleatorios. Otras organizaciones. Seguridades controles en los ficheros. Técnicas de clasificación.

Nociones de sistemas operativos. Trabajo en línea y fuera de línea. Concepto de sistema operativo. Nociones de multiprogramación, tiempo compartido, multiproceso y tiempo real. Estructura del sistema operativo. Programas de control. Programas de proceso.

Introducción al teleproceso. Partes integrantes de un sistema de tiempo real. Equipos de teleproceso. Logical de teleproceso. Campos de aplicación.

El ordenador en la Empresa: Organización de los servicios de informática. El personal de informática. Tipos de aplicación.

### Electricidad y magnetismo

Cargas eléctricas. Ley de Coulomb.

Campo y potencial eléctricos. Teorema de Gauss.

El campo eléctrico en la materia. Dieléctricos.

Condensadores. Capacidad eléctrica.

La corriente eléctrica. Resistencia eléctrica. Ley de Ohm.

Energía eléctrica. Ley de Joule.

Fuerza electromotriz.

Leyes de Kirchhoff.

Conexión y medida de resistencias.

Electromagnetismo. Campo magnético.

Interacción entre campos y corrientes.

El campo magnético en la materia.

Paramagnetismo y diagnetismo.

Ferromagnetismo. Histéresis magnética.

Galvanómetros, amperímetros, voltímetros.

Fuerza electromotriz inducida. Ley de Lenz.

Autoinducción.

Extracorrente de apertura y cierre de un circuito.

Corrientes de Foucault.

Corrientes alternas.

Circuitos con resistencia, autoinducción y capacidad.

Valores eficaces y medios.

Potencia de una corriente alterna.

Transformadores.

Electrónica. Conducción por gases enrarecidos.  
Rayos catódicos.  
Radiación electromagnética.  
Conductores, aislantes y semiconductores.

## Matemáticas especiales

### *Álgebra lineal*

Conjuntos: Operaciones. Propiedades. Aplicaciones entre dos conjuntos. Definición de aplicación. Clases de aplicaciones. Composición de aplicaciones.

Relaciones binarias: Definición. Propiedades. Relaciones binarias de equivalencia. Conjunto cociente. Relaciones binarias de orden. Elementos singulares.

Retículos y álgebra de Boole. Isomorfía entre el álgebra de conjuntos y el álgebra de Boole. Producto cartesiano de conjuntos. Correspondencias.

Estructuras algebraicas. Nociones y propiedades. Grupos. Anillos. Cuerpos. Estructuras algebraicas de  $\mathbb{Z}$  y  $\mathbb{Q}$ .

Números naturales. Axiomas de Peano. Principio de inducción completa. Ordenación en  $\mathbb{N}$ .

Números enteros. Construcción. Inmersión de  $\mathbb{N}$  en  $\mathbb{Z}$ .

Números racionales. Construcción. Inmersión de  $\mathbb{Z}$  en  $\mathbb{Q}$ .

Concepto de espacio vectorial: Definición y propiedades. Matrices. Espacios vectoriales de matrices. Operaciones elementales con matrices. El anillo de las matrices cuadradas de orden.

Determinantes. Aplicaciones lineales y multilineales. Definición del determinante como aplicación lineal. Métodos de cálculo para determinantes de órdenes 2 y 3. Desarrollo de un determinante de orden cualquiera: Por menores. Por triangulación. Rango de una matriz. Cálculo del mismo.

Sistemas lineales. Estudio del espacio de las soluciones de un sistema: Compatibilidad. Unicidad de las soluciones. Espacio vectorial de las soluciones de un sistema homogéneo. Soluciones de un sistema completo. Matriz inversa. Cálculo de la misma. Métodos de resolución de sistemas: Regla de Cramer. Multiplicación por la matriz inversa. Gauss. Jordán. Gauss. Seidel.

Sistemas de numeración.

### *Cálculo*

Sucesiones. Límite de una sucesión. Sucesiones acotadas. Sucesiones monótonas.

Concepto de número real. Desarrollo decimales: Desarrollo decimal de un número racional. Convergencia de sucesiones monótonas acotadas.

Serías. Definición. Desarrollos en serie.

Derivada de una función de una variable. Teorema del valor medio. Fórmula de Taylor. Expresión del resto. Fórmula de McLaurin. Criterios de convergencia de la serie de Taylor. Aplicación al cálculo de funciones elementales.

Integral definida. Concepto. Aplicación al cálculo de áreas y volúmenes. Integración numérica: Regla de Simpson. Estimación del error. Método de cuadratura de Gauss.

Números complejos.

## Componentes electrónicos

Estructura atómica de los cuerpos sólidos.

Conducción eléctrica en semiconductores intrínsecos.

Semiconductores extrínsecos.

Uniones entre semiconductores.

El diodo semiconductor.

El transistor de unión.

Transistores especiales.  
 Tiristores.  
 Triacs y diacs.  
 Dispositivos fotoeléctricos semiconductores.  
 Tecnología de los circuitos integrados.  
 Circuitos integrados monolíticos, peculiares e híbridos.  
 Resistencias de uso en electrónica, de coeficiente negativo NTC, de coeficiente positivo PTC, dependientes de la tensión VDER.  
 Condensadores, tecnología y tipos con sus características.  
 Bobinas, con núcleo de hierro, de aire y saturables.  
 Captadores y sensores, tipos y características.

## SEGUNDO CURSO

### Sistemas operativos

Concepto y función de un sistema operativo. Introducción. Recursos de un sistema: Recursos físicos y lógicos y su asignación. Trabajo. Paso de trabajo y proceso. Planificación de un trabajo dentro del sistema. Modos de Batch. Multiprogramación. Tiempo compartido y tiempo real. Proceso por lotes. Lenguajes y sus procesadores. Lenguajes máquina, ensambladoras y de alto nivel. Programas de utilidad. Librerías.

Estructuras de la información. Listas, pilas y colas. Tablas. Ejemplos de estas estructuras manejadas en el sistema operativo. Colas de iniciación de trabajos, listas de trabajos en curso, tablas de control de trabajos.

Procesos concurrentes. Recursos compartidos. Datos compartidos. Sincronización de procesos físicos y lógicos. Ejemplos del manejo de los mecanismos anteriores en algunos recursos típicos del sistema.

Gestión de la memoria. Distintos mecanismos de gestión de memoria. Soportes físicos y algoritmos lógicos. Ventajas y desventajas de cada uno de los mecanismos anteriores.

Gestión de los dispositivos periféricos. Tipos de dispositivos: De entrada y salida y de almacenamiento. Características de los equipos. Asignación de dispositivos.

Gestión de la información. Introducción. Modelo general de un sistema de fichero. Fichero simbólico. Mantenimiento de un directorio. Ficheros lógicos. Ficheros físicos.

### Elementos y cinemática de máquinas

Cadenas cinemáticas. Elementos de máquinas.  
 Resistencias pasivas. Lubricación.  
 Cojinetes de fricción. Rodamientos.  
 Cuña. Crucetas. Correderas.  
 Tornillos. Husillos. Roscas.  
 Mecanismos articulados.  
 Levas. Excéntricas. Palancas rodantes.  
 Trinquetes.  
 Engranajes. Trenes de engranajes. Cajas de cambios.  
 Correas. Cables.  
 Volantes.  
 Ajustes y tolerancias.  
 Elementos de unión. Chavetas. Embragues.  
 Resortes.  
 Mecanismos computadores.

### Electrónica I

El transistor como elemento de circuito.  
 Polarización del transistor y estabilización del punto de funcionamiento.

Circuitos equivalentes del transistor de parámetros híbridos basados en el modelo físico, en baja frecuencia y en alta frecuencia.

El transistor como amplificador, configuraciones en base común, emisor común, colector común.

El transistor en configuración emisor común, ganancias de corriente y tensión, curvas de respuesta en función de la frecuencia.

Amplificadores de varias etapas, tipos de acoplamiento, cadenas RC y de acoplamiento directo.

Amplificadores diferenciales, ganancia y circuitos equivalentes.

Amplificadores de potencia, clasificación, distorsión, amplificador en clase A.

Amplificadores de potencia en contrafase.

Realimentación, tipos de realimentación, estabilidad y características específicas de la realimentación negativa.

Amplificadores realimentados, de tensión, de corriente y mixta.

Amplificadores operacionales, fundamentos, teoría y aplicaciones.

Fuentes de alimentación estabilizadas, características circuitos.

Osciladores de baja frecuencia, redes de realimentación, osciladores NC, en puente de Wiener, de frecuencia fija y de frecuencia variable.

Osciladores con circuito sintonizado, circuito oscilador de forma general, osciladores Hartley y Colpitts, osciladores con cristal piezoeléctrico.

Circuitos formadores de ondas lineales, circuitos diferenciadores e integradores RC, circuitos RL y RLC.

Circuitos formadores de onda no lineales, circuitos limitadores, fijadores de nivel y comparadores.

Generación de impulsos, multivibradores estable, monoestable y biestable.

Generadores de tensiones de variación lineal con el tiempo, generadores de tensión en diente de sierra, mejora de la linealidad.

Nociones de técnicas digitales, circuitos lógicos, familias lógicas, integración en media y gran escala (LSI).

Rectificación monofásica de media onda y de onda completa.

Filtrado por condensador, por bobina en L y en  $\pi$ .

Rectificación polifásica de media onda y onda completa.

Control de la potencia en corriente continua, rectificación controlada de media onda, circuitos para el disparo de tiristores.

Control de la potencia en corriente alterna, control de fase o por recorte de onda, control de potencia en trifásica.

Conversión corriente continua, corriente alterna, inversores con transistores y con SCRS, autónomos y no autónomos.

### Metrología mecánica, eléctrica y electrónica

Generalidades. Unidades de longitud. Sistema métrico decimal. Sistema americano. Equivalencias. Diferentes sistemas de paso de rosca. Unidades de presión. Sistema decimal. Sistema americano. Equivalencias. Unidades de fuerza. Sistema CGS, MKS. Práctico. Equivalencias. Estroboscopia. Aplicaciones a sistemas mecánicos dinámicos.

Instrumentos comunes de medición mecánica. Calibre, micrómetro, odómetro, dinamómetro, manómetro. Error absoluto y error relativo de una medida. Fiabilidad de una medición: Teoría de la medida.

Ustillajes comunes de medición eléctrica y electrónica. Voltímetros. Clases amperímetro. Clases ohmetro. Valores eficaces y valores medios: Corrientes alternas y unidireccionales. Determinación de escalas. Error introducido en una medición por cero inicial. Influencia de la impedancia presentada por el aparato, sobre la impedancia del circuito que se mide: Error absoluto y relativo. Sensibilidad de un aparato. Osciloscopios. Elección de escala, determinación de la base de tiempo a emplear, sincronismos automático y manual. Doble traza. Función inversión, función adición, función X, Y, calibración. Frecuenciómetros, analógicos y digitales. Contadores.

## TERCER CURSO

### Programación

El lenguaje de máquina. Partes constituyentes de una instrucción. Código de operación. Operandos. Direccionamiento. Formatos de instrucción.

Elementos del lenguaje ensamblador. Estructura del lenguaje. Símbolos. Términos. Expresiones.

Sentencias del lenguaje ensamblador. Directivos de ensamblaje. Instrucciones de máquina. Microinstrucciones.

Directivos de ensamblador. Definición de constantes. Reserva de almacenamiento. Definición de símbolos. Controles de ensamblaje. Manejo de los registros de direccionamiento. Entradas externas.

Instrucciones aritméticas.

Instrucciones de comparación.

Instrucciones de bifurcación.

Instrucciones de transferencia de datos.

Instrucciones lógicas.

Instrucciones de desplazamiento.

Instrucciones de manipulación de datos.

Instrucciones de entrada/salida.

Instrucciones privilegiadas.

Generación de macros.

Macroinstrucciones de entrada/salida.

Encadenamiento de programas.

#### *El lenguaje Basic*

Su procedencia histórica. Su utilidad.

Reglas de escritura. Símbolos y expresiones matemáticas. Funciones trigonométricas. Otras funciones. Combinación de funciones.

Variables. Series de variables. Valores numéricos. Serie de números. Definición de matrices. Paradas. Saltos condicionales. Saltos incondicionales y subrutinas. Bucles.

Su creación. Grabación de ficheros.

### Arquitectura de ordenadores

Introducción. Componentes de un ordenador. Diagrama de bloques de la estructura de un sistema. Concepto de arquitectura.

Los datos. Bitio. Vectores de bitios. Filas de bitios. Códigos numéricos. Códigos EBCDIC, BCD, ASCH, normas del CCITT.

Las instrucciones. Juego de instrucciones de un sistema. Formato de las instrucciones. Operaciones lógicas, aritméticas, etc. Registros bases e índice.

La unidad de control. Contador de programas. Secuenciado de instrucciones. Interruptores, tipos, niveles, tratamiento. Inicialización de una instrucción.

La memoria. Tiempo de acceso, anchura de banda, capacidad. Memoria intermedia, de regulación principal y secundaria.

Unidad aritmética y lógica. Aritmética binaria, octal, hexadecimal, decimal. Coma flotante.

Tráfico de información en el ordenador. Estructuras. Colectores de datos, direcciones, controles. Canales. Multiplexación.

Elementos externos. Elementos de entrada y salida. Memorias secundarias y masivas. Gestión de entradas/salidas.

Evaluación de procesadores. Tipos de evaluación. Evaluación de los componentes de un sistema: Ordenador central, memorias, periféricas.

### Periféricos y terminales

Función de los periféricos y terminales en un equipo informático. Distintos tipos de soportes de información y periféricos o terminales en que se utilizan. Distintos tipos de confi-

guraciones de un equipo informático con periféricos y terminales. Optimización del rendimiento: simultaneidad de funcionamiento, multiprogramación, etc.

La tarjeta perforable como soporte de información. Distintos tipos de tarjetas y codificación de la información en las mismas. Opciones especiales: traducción, marcas ópticas, marcas magnéticas, etc. Especificaciones técnicas y condiciones de utilización de las tarjetas para una explotación óptima.

Unidades perforadoras y lectoras de tarjetas. Fundamentos de los distintos sistemas de lectura y perforación. Dispositivos de alimentación de las tarjetas. Pista de deslizamiento y puestos de lectura, perforación y verificación, según los casos. Dispositivos de recepción de las tarjetas. Organos eléctricos y electrónicos complementarios. Programación de las distintas operaciones. Diálogo con otras unidades.

La cinta magnética como soporte de información. Distintos tipos de cintas, según la presentación (cassette o normal), longitud y densidad de grabación. Distintos sistemas de codificación de la información en la cinta. Especificaciones técnicas y condiciones de utilización de las cintas para una explotación óptima.

Unidades de cinta magnética. Fundamentos de los distintos sistemas de lectura y grabación. Distintos caudales de información en función de las distintas densidades de grabación y velocidades de deslizamiento de la cinta. Tiempo de acceso a una unidad de información. Cabeza de lectura/escritura. Dispositivos de movimiento de la cinta y rotación de las bobinas.

Organos eléctricos y electrónicos complementarios. Programación de las distintas operaciones. Diálogo con otras unidades.

El disco magnético como soporte de información. Distintos tipos de discos, según la presentación (disquette o normal; desmontable o fijo), número de caras, diámetro y densidad de grabación. Distintos sistemas de codificación de la información en el disco. Especificaciones técnicas y condiciones de utilización de los discos para una explotación óptima.

Unidades de disco magnético. Fundamentos de los distintos sistemas de lectura y grabación. Distintos caudales de información en función de las distintas densidades de grabación y velocidades de rotación del disco. Tiempo de acceso a una unidad de información. Cabezas de lectura/escritura. Dispositivos de rotación del disco. Dispositivos de flotación y desplazamiento de las cabezas. Organos eléctricos y electrónicos complementarios. Programación de las distintas operaciones. Diálogo con otras unidades.

Breve descripción de otros soportes de información, tales como las cintas perforables, los tambores magnéticos, las tarjetas magnéticas, los documentos de lectura óptica o magnética, etc., y las unidades correspondientes a dichos soportes.

Estudio comparativo de soportes y unidades correspondientes en función del tiempo de acceso, la densidad de almacenamiento y el precio.

Descripción detallada de los teclados, impresoras y pantallas: fundamentos de los distintos sistemas de funcionamiento; dispositivos y órganos mecánicos, eléctricos y electrónicos; programación y diálogo.

Clasificación y descripción de los terminales. Utilización de los mismos, según los tipos de aplicaciones y redes de teleproceso.

Incidentes y averías más frecuentes en los distintos tipos de periféricos y terminales más importantes. Mantenimiento preventivo y correctivo de estas unidades: controles y reglajes básicos; métodos y medios de diagnóstico y reparación.

Situación actual y evolución futura de los periféricos y terminales.

## Transmisión de datos

Introducción a la transmisión.

Unidades de transmisión.

Líneas de transmisión.

Elementos de los circuitos telefónicos utilizados en la transmisión de datos.

Sistemas multicanales.

Ordenes de la transmisión de datos.

Parámetros fundamentales de la transmisión de datos.

Características de la transmisión de datos.

El ruido en la transmisión.  
Formas de transmisión.  
Modos de transmisión.  
Unidades de velocidad.  
Modulación.  
Modulación digital.  
Multiplexación.  
Modulación por impulsos codificados.  
La información en la transmisión de datos.  
Sistemas que utiliza la transmisión de datos.  
Normas sobre transmisión de datos.

## Electrónica II

Bases de la electrónica digital, álgebra de Boole, funciones lógicas.  
Bases de la electrónica digital, el sistema binario, operaciones en el sistema binario.  
Bases de la electrónica digital, códigos.  
Circuitos combinacionales, funciones lógicas, forma canónica.  
Circuitos combinacionales, simplificación de las funciones lógicas.  
Circuitos combinacionales, realización de las funciones lógicas.  
Circuitos combinacionales: Grados de integración, codificadores, decodificadores, multiplexores, comparadores, sumadores.  
Tecnología de realización de los circuitos digitales, lógicas RTL, DTL, TTL, ECL y con transistores MOS.  
Circuitos secuenciales, asíncronos, biestables básicos, realización de circuitos secuenciales asíncronos.  
Circuitos secuenciales síncronos, biestables básicos, realización de circuitos secuenciales síncronos.  
Sistemas secuenciales de aplicación general, contadores, divisores de frecuencia, registros de desplazamiento, memorias auxiliares, memorias de regulación.

**Orden de 2 de abril de 1979 por la que se aprueban los cuestionarios correspondientes a los estudios de la especialidad Instrumentación y Control, Rama Electricidad y Electrónica, para Formación Profesional de Segundo Grado.**

Ilustrísimo señor:

La Orden de 13 de septiembre de 1975 desarrolló los estudios correspondientes a la Formación Profesional de Segundo Grado, disponiendo el horario lectivo de cada materia, así como las orientaciones pedagógicas y cuestionarios referentes a este Grado.

En dicha Orden se señalan las especialidades que fueron, en principio, reguladas, quedando siempre abierta la posibilidad de implantar otras nuevas, de acuerdo con la demanda social y como resultado de las experimentaciones que en diversos Centros, tanto estatales como privados, se están realizando.

En este caso se encontraba la especialidad de Instrumentación y Control, en atención a los conocimientos que abarca, su evolución, la diversificación de sus aplicaciones y la demanda social de graduados de la materia.

El Real Decreto 1886/1978, de 23 de junio («Boletín Oficial del Estado» de 11 de agosto), establece estas enseñanzas dentro del contexto de la Formación Profesional de Segundo grado, en la Rama de Electricidad y Electrónica, especialidad Instrumentación y Control, por el régimen de Enseñanzas Especializadas, de conformidad con el artículo 21 del Decreto 707/1976, sobre Ordenación de la Formación Profesional.

De acuerdo con lo dispuesto en el referido Real Decreto 1886/1978, en los artículos 15.1 y 21 del Decreto 707/1976, de 5 de marzo («Boletín Oficial del Estado» del 12 de abril), y previo informe de la Junta Coordinadora de Formación Profesional,

Este Ministerio, a propuesta de la Dirección General de Enseñanzas Medias, ha dispuesto:

1º Aprobar los cuestionarios que se insertan como anexo de la presente Orden, para el desarrollo de las enseñanzas de Instrumentación y Control, en Formación Profesional de Segundo Grado, por el régimen de Enseñanzas Especializadas en la Rama de Electricidad y Electrónica.

2º Para el desarrollo de estas enseñanzas es de aplicación todo lo dispuesto en la mencionada Orden de 13 de septiembre de 1975, siendo únicamente específicos para esta especialidad los cuestionarios del anexo de la presente Orden y sin perjuicio de la aplicación durante el curso 1978-79 de lo dispuesto en el Real Decreto 2675/1977, de 15 de octubre («Boletín Oficial del Estado» del 27), sobre suspensión de las enseñanzas de Formación Cívico-Social y Política.

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

Dios guarde a V. I.

Madrid, 2 de abril de 1979.—*Cavero Lataillade*.

Ilmo. Sr. Director general de Enseñanzas Medias.



ANEXO QUE SE CITA

RAMA ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA

Especialidad Instrumentación y Control. Régimen de Enseñanzas Especializadas

CUADRO HORARIO

Cursos	Primero	Segundo	Tercero
<i>Area de Formación Básica:</i>			
Lengua Española .....	2	2	2
Idioma moderno (inglés) .....	3	3	3
Formación Humanística .....	—	2	2
Religión y Moral Católicas o Etica y Moral .....	2		
Educación Físico-Deportiva .....	1 (2)	1 (2)	1 (2)
Matemáticas .....	3	2	2
Física y Química .....	3	2	—
Ciencias de la Naturaleza .....	2	—	—
<i>Area de Ampliación de conocimientos:</i>			
Tecnología .....	3	3	5
Electricidad y Magnetismo .....	3	—	—
Electrónica .....	—	3	—
Prácticas Instrumentación .....	4	5	7
Prácticas Electricidad y Magnetismo .....	2	—	—
Prácticas de Electrónica .....	—	1	—
Técnicas de Expresión gráfica .....	3	3	3
Organización empresarial .....	—	1	2
Seguridad e Higiene .....	—	1	1
Legislación .....	—	—	1
<b>Total horas semanales .....</b>	<b>31</b>	<b>31</b>	<b>31</b>

PRIMER CURSO

Tecnología

Introducción: Objetivo de los estudios y de la asignatura. Campo profesional. Descripción de los perfiles profesionales típicos.

Instrumentos de medición. Clasificaciones. Definición de características. Nomenclatura de abreviaciones. Simbología.

Medición de presión. Principios físicos. Unidades. Estudio de los medidores de presión usuales.

Medición de presión diferencial. Estudio de los medidores de presión diferenciales usuales.

Medición de caudal. Principios físicos. Unidades. Estudio de las mediciones usuales.

Medición de temperatura. Principios físicos. Unidades. Estudio de los medidores usuales.

## Electricidad y magnetismo

Estructura atómica de la materia. Atomo de Bohr. El electrón. Naturaleza de la corriente eléctrica. Clase de corrientes.

### *Circuitos eléctricos*

Magnitudes fundamentales del circuito eléctrico (tensión F.E.M., intensidad de corriente, etc.). Resistencia a conductancia. Influencia de la temperatura en la resistencia de un conductor. Ley de Ohm. Energía y potencia eléctrica. Unidades. Efecto Joule. Calor útil y calor perdido. Sobrecargas y cortocircuitos. Fusibles. Acoplamientos de resistencias (serie, paralelo y mixto). Valor de la resistencia equivalente. Intensidad de corriente. Tensión total y parcial. Potencial totales y parciales. Transformaciones. Concepto de rendimiento. Reóstatos: Sus clases.

### *Generadores eléctricos*

Clasificación. Características de un generador. Funcionamiento en vacío y cortocircuito. Curvas características. Acoplamiento de generadores (serie paralelo y mixto). Potencia útil. Rendimiento eléctrico de los generadores. Pares termoelectrónicos. Piezo-electricidad. Electrólisis. Leyes de Faraday. Pilas y acumuladores: Sus clases.

### *Receptores eléctricos*

Clasificación. Características de un receptor. Funcionamiento de un motor en vacío y cortocircuito. Circuito completo generador-receptor. Baños electrolíticos. Aplicaciones industriales de la electrólisis (Galvanoplastia). Electrometalurgia, Electroforesis, etc. Leyes de Kirchoff. Aplicaciones a mallas y redes. Teorema de Thevenin. Aplicaciones de la reducción de mallas y redes.

### *Electrostática*

Carga eléctrica: Ley de Coulomb. Campo eléctrico. Intensidad de campo. Distribución superficial de las cargas eléctricas en los conductores. Inducción electrostática. Poder de las puntas. Aplicaciones. Capacidad. Condensadores. Carga y descarga de un conductor. Clases de condensadores. Fórmula general de la capacidad de un condensador. Asociación de condensadores (serie, paralelo y mixto). Energía de un condensador cargado. Dieléctricos. Rigidez dieléctrica. Perforación.

### *Magnetismo*

Imanes. Clasificación. Propiedades. Campo magnético. Líneas de fuerza. Flujo. Intensidad de campo. Inducción. Materiales para y diamagnéticos. Permeabilidad.

## *Electromagnetismo*

Campos magnéticos creados por corrientes eléctricas. Conductores rectilíneos. Espira y bobina corta. Curva de magnetismo. Solenoide. Saturación. Ciclo de histéresis. Explicación física de la histéresis. Pérdidas de potencia por histéresis.

### *Circuito magnético*

Ley de Hepkinson. Fuerza magnetomotriz. Problemas a resolver en un circuito magnético (homogéneo, heterogéneo y derivados). Dispersión de flujo. Coeficiente de dispersión. Cálculo de un electroimán. Aplicaciones.

### *Inducción electromagnética*

Corrientes inducidas. Leyes de Faraday F.E.M. inducida. Ley de Lenz. Autoinducción. Inducción mutua. Factor de acoplamiento. Período de apertura y cierre de un circuito. Corriente de Foucault. Pérdidas totales en el hierro.

### *Corrientes alternas*

F.E.M. inducida en una espira, que gira uniformemente en el seno de un campo magnético (alternador elemental). Corrientes de variación senoidal. Representación gráfica. Fase, ángulo de fase, amplitud, pulsación, frecuencia, período, etc., valores instantáneos, máximos, medios eficaces.

### *Circuitos de corriente alterna*

Circuito con resistencia pura. Con inductancia pura. Con capacitancia pura. Potencias activa y reactiva. Casos combinados. Con R, L, y C, acoplados en serie. Impedancia. Factor potencia. Potencia aparente. Resonancia en serie. Casos de acoplamiento paralelo y mixto. Resonancia paralelo. Corrección del factor de potencia.

### *Corrientes polifásicas*

Sistema bifásico. Sistema trifásico. Acoplamientos en estrella y triángulo. Potencias. Representación gráfica. Sistema Hexafásico.

### *Aparatos de medida*

Galvanómetros. Sus clases. Amperímetros. Shunt. Voltímetros. Reductor. Watímetro. Ohmímetro. Magger. Conductor. Puente de Wheatstone. Puente de hilo. Potenciómetro. Frecuencímetro. Pasímetro. Fluxímetro. Permeámetro. Electroscopio. Medida de potencia por el método de dos watímetros. Medida de resistencia de aislamiento. Tomas de tierra. Otros aparatos auxiliares.

## *Electrónica*

Efecto termiónico. Diodo. Pentodo. Valores característicos de las válvulas. Tetratrón. Ignitrón. Semiconductores. Excitrón. Uniones. Transistores. Osciladores. Amplificadores. Rectificadores. Aplicaciones.

### **Prácticas instrumentación**

- a) Lectura de aparatos indicadores y resgistradores con varias graduaciones.
- b) Contrastación de un instrumento con pretón o instrumento de precisión.
- c) Calibración de un manómetro con una balanza de peso muerto.

- d) Desmontar, estudiar órganos internos, volver a montar y calibrar un medidor de nivel.
- e) Desmontar para el estudio de sus órganos internos y calibrar un medidor de nivel.
- f) Construcción de termopares. Prácticas de medidas con un potenciómetro portátil. Calibración de un medidor de temperaturas.
- g) Trabajos con tubos metálicos y flexibles. Conocimientos de racorería.

### Prácticas de electricidad y magnetismo

- Analizar y comprobar el funcionamiento de aparatos de diferentes sistemas: Magnetoeléctricos. Electromagnéticos. Electrostáticos. Electrodinámicos. De inducción. Térmicos. Con rectificador.
- Determinar las constantes de medición de diferentes aparatos de medida.
- Comprobar los diferentes errores que se pueden cometer en las medidas eléctricas: errores de fabricación, de influencia, de montaje, personales.
- Definir límites de error, exactitud de los aparatos.
- Precisión de las medidas. Clase de aparatos.
- Error relativo al final de escala.
- Magnitudes que expresan error: error absoluto, relativo. Corrección. Valor medio, error medio, dispersión incertidumbre.
- Identificar aparatos por sus símbolos.
- Medidas de intensidades por lectura directa.
- Medidas de tensiones or lectura directa.
- Ampliación del campo de medidas de amperímetros y voltímetros de corriente continua y corriente alterna.
- Medida de resistencias por la lectura directa. Empleo de óhmetros.
- Medidas de resistencias aplicando la ley de Ohm.
- Medidas de resistencias con el puente de Wheaststone. Idem con el puente de Thomson.
- Medida de capacidades. Puente de Sauhy.
- Medida de coeficiente de de autoinducción.
- Medidas de potencias de corriente continua y en corriente alterna.
- Medidas de intensidades luminosas.
- Medida de resistencia de aislamiento.
- Medida de tomas de tierra.
- Medida de rigidez dieléctrica de aceites y aislantes líquidos.
- Obtención de valores de corrientes alternas. Impedancias, reactancias, factor de potencias. Potencias.
- Medida de permeabilidad magnética de materiales.
- Determinación de las pérdidas en el hierro de sustancias ferromagnéticas.

### Técnicas de expresión gráfica

- a) Representación de cuerpos compuestos.  
Dibujo de secciones de cuerpos huecos con superficies de cortes rayados.  
Reglas para la consignación de medidas de acotación.
- b) Normas de dibujo diversas.  
Dibujo de tuberías y accesorios según las normas UNE, DIN, ASA, etc.
- c) Símbolos de los elementos (aparatos) que componen los diagramas de flujo en la industria química y petroquímica.
- d) Representación esquemática de elementos aislados que componen los procesos químicos y su descripción.
- e) Símbolos de representación de las clases de corriente eléctrica y su conexión en alterna y continua, según las normas CEJ, VDE y ASA.
- f) Símbolos usados en la electrónica de tipo industrial.
- g) Esquemas eléctricos y electrónicos de funciones en la industria.

## SEGUNDO CURSO

### Tecnología

Medidas de caudal. Ampliación de conocimientos de aparatos de medición. Cálculo de placas de aforo. Cálculo de medidores de impactos. Varios.

Medidores de temperatura. Ampliación de conocimientos en aparatos de medición. Pirómetros ópticos de radiación total.

Neumática. Principios de los aparatos neumáticos. Componentes y funciones. Estudio de los diferentes tipos.

Control automático. Definiciones. Lazos de control. Sistemas.

Controladores. Acciones de control. Tipos neumáticos.

Sistemas anexos a instrumentación. Compresores de aire. Filtros reductores. Secadores. Redes de distribución. Cálculos.

Válvulas de control. Descripción de diferentes tipos. Pirómetros característicos. Cálculos. Otros elementos finales de control. Válvulas de seguridad. Cálculos.

### Electrónica

Teoría de circuitos. Inductancias. Acoplamientos. Capacidad. Resonancia, serie y paralelo. Aplicaciones. Circuitos en paralelo. Circuitos acoplados. Teorema de redes.

Conformador de señales. Circuitos RL, RC, RIC. Diferenciador. Integrador. Atenuador con comportamiento señales senoidales y no senoidales.

Diodo de vacío: Curvas, características limitaciones, funcionamiento.

Triodo: Curvas características, limitaciones, funcionamiento.

Tretodo y pentodo: Curvas características, limitaciones, funcionamiento.

Diodos semiconductores: Curvas características, limitaciones, funcionamiento.

Transistores: Curvas características, limitaciones, funcionamiento.

Manejo de catálogos comerciales: Características técnicas de componentes, equivalencias, limitaciones importantes de los componentes, guías de aplicaciones.

Fuentes de alimentación. Características. Estabilización.

Amplificadores de audiofrecuencia. Respuesta. Ganancia. Distorsión. Realimentación. Tipos.

Amplificadores sintonizados: Diversos tipos. Curvas de respuestas.

Osciladores de: B.F. a A.F. de señal sinusoidal y no sinusoidal. Ejemplos de ampliación.

Ruido de electromagnético; En componentes activos y pasivos. Resolución señal, ruidos, figura de ruido, ruido de equipo.

Líneas de transmisión: Constantes de líneas, alternaciones, pérdidas. Adaptación. Desequilibrio. Distorsiones. Unidades de medida (decibelios y períodos).

Puente de medida: Wheatstone, Maxwell, Sauty y Wien.

Circuitos lógicos: Puertas lógicas. Circuitos TFL. Mos y C-Mos. Diferencias entre las diferentes lógicas.

Modulación de pulsos. Nociones de modulación.

Descripción general del funcionamiento de:

- Fuentes de alimentación.
- Generadores de señal.
- Voltímetro electrónico.
- Watímetro.
- Osciloscopios.
- Termómetro electrónico.
- Comprobador de transistores.
- Fotómetro.
- Distorsiómetro.
- Atenuadores y sondas de prueba.
- Medidor de campo.

- Bolómetro.
- Q-metro.
- Generadores de impulsos.
- Voltímetro digital.
- Registradores S-Y.
- Frecuenciómetros.
- Analizador de espectros.

### Prácticas de instrumentación

- a) Desmontaje para su estudio de un relé neumático. Prácticas con el sistema tobera obtenedor.
- b) Calibración de transmisores neumáticos por equilibrio de fuerzas.
- c) Calibración de transmisores neumáticos por equilibrio de movimientos.
- d) Aplicación de un controlador neumático.
- e) Despiece y estudio de un controlador.
- f) Mantenimiento de instalaciones neumáticas.
- g) Calibración de registradores.

### Prácticas de electrónica

- a) Manejo de instrumentos de medidas eléctricas sencillas. Probador de transistores.
- b) Manejo de fuentes de alimentación, voltímetros, válvulas, osciloscopios, instrumentos digitales.
- c) Manejo de amplificador a transistores. Mediciones sobre este circuito.
- d) Montaje de un multivibrador. Comprobaciones con osciloscopios de funcionamiento del circuito.
- e) Sobre un amplificador potenciométrico comercial efectuar mediciones y sus interpretaciones correspondientes. Introducción de anomalías y resolución.
- f) A partir de aparatos comerciales de instrumentación electrónica analógica, efectuar mediciones. Introducción de anomalías y resolución.
- g) A partir de aparatos comerciales de instrumentación digital, efectuar mediciones. Introducción de anomalías y resolución.

### Técnicas de expresión gráfica

- a) Tablas de transformación de unidades del sistema métrico decimal al sistema inglés. Factores de conversión y equivalentes con su representación gráfica.
- b) Significado y representación de los símbolos empleados en los aparatos de instrumentación y control utilizados en los diagramas de flujo.
- c) Instrumentos aislados del control de procesos industriales químicos y petroquímicos. Manómetros Vaina termómetro, contadores, elementos de medición de caudales, flotámetro, medidores a nivel. Tipo de bombas de transporte de fluidos. Intercambiadores de calor, válvula de seguridad y de reducción de presión. Controladores, válvulas de regulación motorizadas y con mando neumático, etc.
- d) Ejercicios de aplicación para desarrollar diagramas de flujo con forma esquemática de procesos químicos, empleando la simbología de los aparatos que lo forman con su representación de los instrumentos de control en forma de símbolos. Estos ejercicios se desarrollarán con su memoria descriptiva del proceso, de los elementos que lo componen y la función que desempeñan.
- e) Elementos determinativos de los sistemas axonométricos. Representación esquemática e isométrica de los elementos aislados que componen los procesos químicos significando el circuito de control con su memoria descriptiva.

## TERCER CURSO

### Tecnología

Medición de variables especiales.  
Aparatos analíticos. Analizadores de gases. Nociones de cromatografía. Otros.  
Automatismos empleados en instrumentación. Cuadros de señalización. Alarmas.  
Sistemas de seguridad en procesos. Componentes. Normas de instalación y seguridad.  
Control de procesos. Proceso, definición y características. Ajuste de controles al proceso. Lazos de control complejos. Controles centralizados.  
Instrumentación electrónica y analógica. Funciones básicas. Circuitos. Aplicaciones.  
Instrumentación electrónica digital. Funciones básicas. Circuitos. Aplicaciones.  
Oficina técnica de instrumentación. Confección de proyectos. Especificación de equipos. Montajes. Nociones económicas.  
Reglamentación oficial sobre metrología legal. Normas de aplicación. Conocimiento de la reglamentación oficial.

#### Prácticas de instrumentación

- a) Comprobación en banco de pruebas de una válvula de control.
- b) Calibración con su posicionador de una válvula de control.
- c) Prácticas con un registrador potenciométrico.
- d) Prácticas de un instrumento analítico.
- e) Calibración y estudio de controladores y transmisores electrónicos.
- f) Prácticas construyendo un lazo de control electrónico.
- g) Montajes de un circuito de alarmas.
- h) Prácticas eléctricas del álgebra de Boole.
- i) Prácticas de funciones digitales.
- j) Prácticas con convertidores digitales o analógicos.

#### Técnicas de expresión gráfica

a) Ejercicios de aplicación para desarrollar diagramas de flujo en forma esquemática o isométrica de procesos químicos inorgánicos, efectuando secciones o cortes parciales de los aparatos que lo componen para significar sus elementos internos.

Estos ejercicios se desarrollarán con su memoria descriptiva del proceso, de los elementos que lo componen y la función que desempeñan.

b) Ejercicios de aplicación para procesos industriales de la química orgánica, con el mismo desarrollo del punto a).

c) Ejercicios de aplicación para instalación de tuberías en representación esquemática o isométrica en un parque de tanques de almacenamiento de productos líquidos y de gases licuados.

Se instalarán sistemas de control y de seguridad. También se hará su memoria descriptiva.

d) Realizar anteproyectos de algunos procesos químicos, representando detalles para el montaje de los aparatos, sus lazos de control en todo el proceso y su memoria descriptiva.

Estos ejercicios se harán en representación esquemática e isométrica coloreando las tuberías de proceso según las normas UNE.

e) Representación esquemática de un sistema de termopares en un horno hasta su punto e medida automático guiamol.

f) Ejercicio de aplicación en cuadros de señalización electrónicos para seguridad en el proceso.



INFORMATICA DE GESTION  
RAMA ADMINISTRATIVA Y COMERCIAL

**Orden de 15 de febrero de 1978 por la que se aprueban los cuestionarios correspondientes a los estudios de Informática.**

Ilmo. Sr.: La Orden de 13 de septiembre de 1975 desarrolló el Plan de estudios correspondientes a la Formación Profesional de Segundo Grado, disponiendo el horario lectivo de cada materia, así como las orientaciones pedagógicas y cuestionarios referentes a este Grado.

En dicha Orden se señalan las especialidades que fueron, en principio, reguladas, quedando siempre abierta la posibilidad de implantar otras nuevas, de acuerdo con la demanda social y como resultado de las experimentaciones que en diversos Centros, tanto estatales como privados, se están realizando.

En este caso se encontraban las especialidades de Informática, en atención a los conocimientos que abarcan, su evolución, la diversificación de sus aplicaciones y la demanda social de graduados de la materia.

El Real Decreto 3193/1977, de 28 de octubre («Boletín Oficial del Estado» del 17 de diciembre), establece estas enseñanzas de Informática, dentro del contexto de la Formación Profesional de Segundo Grado, en la Rama Administrativa y Comercial: especialidad Informática de Gestión y en la Rama Electricidad y Electrónica: especialidad de Equipos de Informática; ambas por el régimen de Enseñanzas Especializadas, de conformidad con el artículo 21 del Real Decreto 707/1976, sobre ordenación de la Formación Profesional.

De acuerdo con lo dispuesto en el referido Real Decreto 3193/1977, en los artículos 15.1 y 21 del Real Decreto 707/1976, de 5 de marzo («Boletín Oficial del Estado» de 12 de abril), y previo informe de la Junta Coordinadora de Formación Profesional,

Este Ministerio, a propuesta de la Dirección General de Enseñanzas Medias, ha dispuesto:

1º Aprobar los cuestionarios que se insertan como anexo de la presente Orden, para el desarrollo de las enseñanzas de Informática, en Formación Profesional de Segundo Grado, por el régimen de Enseñanzas Especializadas en la rama Administrativa y Comercial: especialidad Informática de Gestión, y en la rama de Electricidad y Electrónica: especialidad Equipos de Informática.

2º Para el desarrollo de estas enseñanzas es de aplicación todo lo dispuesto en la mencionada Orden de 13 de septiembre de 1975, siendo únicamente específicos para estas especialidades los cuestionarios del anexo de la presente Orden y sin perjuicio de la aplicación durante el curso 1977-78 de lo dispuesto en el Real Decreto 2675/77, de 15 de octubre («Boletín Oficial del Estado» del 27) sobre suspensión de las Enseñanzas de Formación Cívico-Social y Política.

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

Dios guarde a V. I.

Madrid, 15 de febrero de 1978.—*Cavero Lataille*.

Ilmo. Sr. Director general de Enseñanzas Medias.



RAMA ADMINISTRATIVA Y COMERCIAL

Especialidad: Informática de Gestión

FORMACION BASICA		AMPLIACION DE CONOCIMIENTOS	
	Horas		Horas
<i>Primer curso:</i>			
Educación físico-deportiva .....	1 (2)	Informática básica .....	3
Religión y Moral Católicas o Etica y Moral .....	2	Metodología de la programación ..	4
Idioma moderno .....	2	Estructura de la información .....	3
Lengua española .....	3		
Formación humanística .....	2		
Matemáticas .....	4		
Física y Química .....	3		
Ciencias de la Naturaleza .....	3		
<i>Segundo curso:</i>			
Educación físico-deportiva .....	1	Organización y administración de empresas .....	3
Idioma moderno .....	3	Sistemas operativos y compiladores ..	2
a) FP 1		Matemáticas especiales .....	3
		Programación Cobol .....	5
		Lenguajes ensambladores .....	3
Lengua española .....	3		
Matemáticas .....	2		
Formación humanística .....	3		
b) Bachillerato:			
Informática básica .....	3		
Metodología de la programación ..	4		
Estructura de la información .....	3		
<i>Tercer curso:</i>			
Educación físico-deportiva .....	1 (2)	Arquitectura de ordenadores .....	2
Idioma moderno .....	3	Programas generadores de informes RPG .....	2
		Teleinformática y lenguajes conversacionales .....	3
		Matemáticas comerciales y estadística .....	3
		Organización de los servicios informáticos .....	3
		Contabilidad y costos .....	2
		Prácticas .....	9

## Orientaciones metodológicas

Técnico especialista en programación de ordenadores: Es el profesional informático que, de modo independiente o bajo la dirección de un Jefe de programación, concibe, escribe y prueba programas para la realización de trabajos con ordenador a partir de las especificaciones resultantes del análisis previo de un problema.

El plan de estudios está estructurado de acuerdo con las siguientes directrices:

Las asignaturas del área de ampliación de conocimientos del primer curso, a excepción en cierta medida de Informática básica, no son indispensables como previas al alumno de segundo curso, y ello con razón, a que el alumno que acceda directamente a segundo curso, procedente de Bachillerato Superior, pueda abordar todas las materias de ampliación de conocimientos que el alumno procedente de Formación Profesional de Primer Grado estudia en primero y segundo cursos.

Las asignaturas de ampliación de conocimientos pueden considerarse componentes de tres grandes grupos; en consecuencia, los diversos Profesores deberán coordinar el desarrollo de los respectivos programas con los de las asignaturas relacionadas.

Estos grupos son:

a) Conocimientos generales de ordenadores electrónicos, compuestos por las asignaturas de Informática básica, Estructura de la información, Sistemas operativos y compiladores, Arquitectura de Ordenadores y Teleinformática y lenguajes conversacionales.

b) Técnicas y lenguajes de programación, con las asignaturas de Metodología de la programación, Lenguajes ensambladores, Programas generadores de informes RPG.

c) Conocimientos de la Empresa y matemáticas, que la integran las asignaturas de Matemáticas especiales, Matemáticas comerciales y Estadística, Organización y administración de empresas, Contabilidad y costes, Organización de los servicios informáticos.

A las asignaturas de lenguajes de programación se les ha dado la máxima amplitud posible, para incluir en ellas las correspondientes prácticas de programación.

Referente a la asignatura de Arquitectura de ordenadores, para el inicio de su estudio se supone al alumno con un conocimiento básico (al menos) de álgebra de Boole y sistemas de numeración. También debe considerarse la lógica insuficiente preparación en materia electrónica de los alumnos, y, por tanto, ha de prestarse preferente atención a la funcionalidad de las unidades y no a su estructura física y funcionamiento electrónico.

Abundando en lo anterior, por ejemplo, en lo referente a la parte del programa sobre Arquitectura de un ordenador elemental, debe mostrarse al alumno la construcción interna (lógica, no física) de un ordenador dotado de muy pocas instrucciones, pero con el que se pretendiera, de modo práctico, todas las funciones que realiza cualquier ordenador.

Parece conveniente apoyar, fundamentalmente, esta parte del programa, con verdadero despliegue de medios auxiliares: esquemas, maquetas, diapositivas...

Se cursará el inglés como idioma moderno, por ser el utilizado en los «lenguajes de programación» y en la mayoría de la documentación original de las casas constructoras de ordenadores electrónicos.

Con las prácticas del tercer curso, se pretende que el alumno realice un proyecto, lo más amplio posible y tan parecido como lo permitan las circunstancias, que va a encontrar en su vida profesional, una vez concluida la etapa formativa.

### PRIMER CURSO

#### Informática básica

Introducción a la Informática: Conceptos fundamentales de proceso de datos. Ideas sobre ordenador y sus unidades. Introducción al logical. Ejemplo de solución de un

problema mediante ordenador. Tipos de ordenadores. Evolución histórica.

La información y su representación: Representación binaria. Elemento biestable. Codificación en el ordenador. Codificación física y lógica. Estructura lógica de la información.

Unidades funcionales: Memorias. Unidad aritmética y lógica. Unidad de control.

Soporte y unidades de entrada/salida: Medios perforados. Lectura óptica y magnética. Impresoras. Soportes magnéticos. Otros medios.

Estructura de la programación: Definición de un problema para ser tratado mediante ordenador. Estructura de un programa. Introducción a los lenguajes de programación más usuales.

Ficheros y registros: Nociones de fichero, registro lógico y registro físico. Tipos de ficheros según su función. Registros. Diseño y operaciones.

Organización y utilización de ficheros: Principios de organización de ficheros. Secuencial y no secuencial. Variantes de la organización secuencial. Variantes de la organización aleatoria. Creación y utilización de las diferentes organizaciones de ficheros secuenciales. Creación y utilización de las diferentes organizaciones de ficheros aleatorios. Otras organizaciones. Seguridad y controles en los ficheros. Técnicas de clasificación.

Nociones de sistemas operativos: Trabajo en línea y fuera de línea. Concepto de sistema operativo. Nociones de multiprogramación, tiempo compartido, multiproceso y tiempo real. Estructura del sistema operativo. Programas de control. Programas de proceso.

Introducción al teleproceso: Partes integrantes de un sistema de tiempo real. Equipos de teleproceso. Logical de teleproceso. Campos de aplicación.

El ordenador en la Empresa: Organización de los servicios de informática. El personal de informática. Tipos de aplicaciones.

## Metodología de la Programación

Diagramas de flujo: Organigramas y ordinogramas. Símbolos, plantillas y hojas de representación.

Estructura general de un programa. Tipos de instrucciones: aritméticas, lógicas, movimientos de bifurcación, de entrada y salida, descriptivas... Partes principales de un programa. Tipos de programas: lineales, cíclicos y alternativos.

Elementos básicos de un programa: interruptores, contadores, ciclos, bifurcaciones condicionales e incondicionales...

Técnicas de instrumentales. Manejo de tablas. Definición de una tabla. Algoritmos de búsqueda.

Tablas de decisión. Ejemplos de aplicación.

Técnicas de acceso directo. Aplicación a la utilización de ficheros de acceso directo.

Técnicas de clasificación e intercalación.

Técnicas estructurales. Concepto de programa principal y de subprograma. Subprogramas externos e internos. Variables de enlace: variables locales y variables globales. Programas segmentados.

Tipos de programación: Programación convencional. Programación modular. Programación estructurada.

## Estructura de la información

Estructura lógica de la información. Introducción. Listas (lineales, circulares, etcétera). Matrices o tablas. Arborescencias. Estructuras complejas en anillos. Interrelaciones de datos. Índices y apuntadores. Estructuras. Auxiliares.

Soportes de la información. Funcionalidad de las unidades de entrada-salida y de las memorias. Cinta magnética. Discos magnéticos. Tambores y láminas magnéticas. Otros medios. Funcionalidad de los canales.

Ficheros y su utilización. Fichero, registro lógico y físico. Tipos de fichero según su función (bibliotecas del sistema y ficheros de usuarios, ficheros permanentes, de traba-

jo, etc.). Organización de los ficheros. Organización secuencial. Idem secuencial indecada y encadenada. Organización directa. Direccionamiento. Otras organizaciones. Creación, actualización, etc. Área de excedentes. Seguridad y controles. Utilización secuencial y directa. Consideraciones prácticas. Elección de un tipo de organización (capacidades, tiempo de acceso, actividad, reorganización, etc.).

Base de datos. Conjuntos de datos. Ampliación del concepto de fichero. Organización de acceso. Utilización.

Sistemas de recuperación de la información. Tratamiento de textos. Indexación: descriptores, vocabularios controlados. Diccionarios, thesaurus. Almacenamiento de la información estructurada. Problemas con el teletratamiento. Problemas de seguridad de la información.

Tratamiento de la documentación. Consulta a sistemas documentales. Diseminación de la información. Resúmenes bibliográficos.

## SEGUNDO CURSO

### Organización y administración de empresas

La determinación de objetivos empresariales. Concepto de riesgo de las expectativas empresariales. La planificación y el control empresarial. Los modelos de dirección. Los circuitos de comunicación. Organigramas funcionales. Diagramas de proceso de actividades. Estudio de los departamentos o servicios fundamentales de la administración.

La cuantificación de los objetivos empresariales. Elaboración de presupuestos. Concepto de recursos y empleos o inversiones. Descomposición de los recursos, fuentes de financiación. Evaluación de los costes de las diferentes fuentes de financiación. Valoraciones del patrimonio y sistemas de amortización y reposición de las inversiones.

Los factores de la producción. Administración de personal. Sistemas de retribución. Valoración y tipificación de puestos de trabajo. Aprovisionamiento y gestión de almacén. Producción. Distribución de productos y servicios. Estudio y promoción de mercados.

### Sistemas operativos y compiladores

Concepto de un sistema operativo. Sus elementos y funciones.

Logical interno. Programas de control del sistema. Gestión del sistema: tratamiento de errores, interrupciones, simultaneidad del proceso y de las operaciones de entrada-salida, etcétera. Gestión de datos: descripción del sistema de control de entrada y salida. Gestión de tareas: descripción del lenguaje de control.

Logical externo. Programas de proceso. Programas traductores. Programas específicos y programas de usuario.

Descripción de técnicas propias de sistemas operativos avanzados: multiprogramación, multiproceso, sistemas de tiempo real y de tiempo compartido. Memorial real. Memoria virtual. Otras técnicas.

Introducción a la estructura de ensambladores y compiladores.

### Matemáticas especiales

Teoría de conjuntos. Relaciones. Conjunto cociente. Clases de equivalencia.

El número y su representación: Sistemas de numeración. Números reales. Operaciones con números de muchas cifras. Forma de representación de los números de muchas cifras. Forma de representación de los números en memoria.

Números aproximados. Teoría de errores: Errores. Fuentes de error. Propagación del error. Reglas para reducir el error.

Algebra de Boole: Definiciones. Diagramas de Venn. Operaciones básicas. Teoremas básicos y de Morgan. Dualidad.

Funciones booleanas: Formas canónicas. Minimización de funciones booleanas. Diagramas de Karnaugh. Conmutación.

Algebra de proposiciones: Cuantificadores. Tablas de Verdad.

Números complejos: Concepto. Forma binómica y polar. Operaciones con números complejos. Concepto de vector.

Matrices: Definición. Operaciones con matrices. Matrices asociadas a una dada. Partición de matrices.

Progresiones e interpolación: Progresiones aritméticas. Progresiones geométricas. Interpolación lineal.

Función: Concepto de función. Continuidad. Límites. Derivada. Desarrollo en serie. Máximos y mínimos. Integral y significado geométrico.

Resolución de ecuaciones. Tanteos. Dicotomías. Regula-Falsi. Newton Raphson.

Resolución de sistemas. Cramer. Triangulación. Diagonalización.

Interpolación y aproximación. Progresiones. Orden superior. Diferencias finitas. Interpolación no lineal. Mínimos cuadrados.

Probabilidad. Modelo matemático. Cálculo de probabilidades. Probabilidad condicionada. Teorema de Bayes.

Distribuciones continuas. Normal. Gamma. Beta.

Regresión y correlación. Recta de regresión. Cálculo. Coeficiente de correlación. Cálculo.

Programación lineal. Concepto de investigación operativa. Función económica. Programación lineal. Método simplex. Problema de transporte.

Teoría de Colas. Conceptos generales. Canales únicos. Serie y paralelo.

Teoría de Grafos y sus aplicaciones. Conceptos fundamentales. Cierres. Camino óptimo. Problema del transporte. Planificación de proyectos.

Procesos de decisión y simulación.

Control de stocks.

### Programación Cobol

Introducción:

Estructura del Cobol. Programa. División. Sección. Párrafo. Sentencia. Expresión.

Lenguaje. Conjunto de caracteres. Palabras. Literales. Hoja de codificación. Ejemplo de estructuración de un programa Cobol. Organización de los datos. Ejemplo de un programa.

División de identificación.

División del entorno. Sección de configuración. Sección de entradas y salidas.

División de datos. Sección de archivo. Descripción de los ficheros. Descripción de los registros. Niveles de datos. Cláusulas de funciones específicas.

Sección de almacenamiento de trabajo. Nivel 77.

División de procedimiento. Principales instrucciones.

Manejo de tablas. Instrucciones para manejo de tablas. Indexación.

Clasificación de ficheros. Descripción de un fichero de clasificación. Procedimientos entrada/salida. Estructura de un programa de clasificación.

Ficheros secuenciales.

Ficheros de acceso no secuencial.

Subprogramación.

División de datos. Sección de enlaces. Sección de almacenamiento compartido. Programa principal Cobol. Subprogramas Cobol. Subprograma ensamblador. Subprograma Fortran.

### Lenguajes ensambladores

El lenguaje de máquina. Partes constituyentes de una instrucción. Código de operación. Operandos. Direcccionamiento. Formatos de instrucción.

Elementos del lenguaje ensamblador. Estructura del lenguaje. Símbolos. Términos. Expresiones.

Sentencias del lenguaje ensamblador. Directivos de ensamblaje. Instrucciones de máquina. Macroinstrucciones.

Directivos de ensamblador. Definición de constantes. Reserva de almacenamiento. Definición de símbolos. Controles de ensamblaje. Manejo de los registros de direccionamiento. Entradas externas.

Instrucciones aritméticas.

Instrucciones de comparación.

Instrucciones de bifurcación.

Instrucciones de transferencia de datos.

Instrucciones lógicas.

Instrucciones de desplazamiento.

Instrucciones de manipulación de datos.

Instrucciones de entrada/salida.

Instrucciones privilegiadas.

Generación de macros.

Macroinstrucciones de entrada/salida.

Encadenamiento de programas.

## TERCER CURSO

### Arquitectura de ordenadores

Funciones lógicas fundamentales. Funciones Y, O, N. Elementos mecánicos de conmutación. Lógica de relés. "Fuerzas lógicas" y sus elementos constituyentes. Circuitos lógicos integrados. Módulos DTL, TTL. Inversiones. Elementos biestables. Memorias. Registros.

Otras funciones lógicas. Contadores síncronos y asíncronos. Sumadores serie y paralelo. Conversores serie-paralelo, y viceversa. Preparadores de bases de tiempo. Conversores de código. Circuitos de visualización.

Computación analógica y digital. Sistemas híbridos.

Sistemas digitales. Unidades funcionales.

Unidades de memoria. Memorias de ferritas y de circuitos biestables de conductores con dirección de magnetización principal, etc. Memorias sólo de lectura. Sistemas de lectura, borrado y escritura.

Unidades de control. Reloj, registros. Ciclo de máquina. Decodificador de instrucciones.

Unidades aritméticas y lógicas. Sumadores, multiplicadores. Circuitos operacionales.

Canales, concepto y funcionamiento. Canales selectores y multiplexores. Unidades de control de periféricos.

Arquitectura de un ordenador elemental.

Ordenadores analógicos. Escalas de tiempo y amplitud. Multiplicación, derivación, integración. Simulación de sistemas electrónicos. Aplicaciones de los ordenadores analógicos. Control de procesos con ordenador.

### Programa generadores de informes RPG

Fundamentos del proceso de datos. Conceptos. Tarjetas perforadas. Impresión de informes.

Introducción al RPG. El lenguaje RPG. Procedimientos en escritura de programas ejercicios.

Informes en grupos de control. Cálculos básicos. Códigos de edición y constantes. Ejemplos.

Informes con datos de trabajo. Páginas numeradas y totales. Cálculo de sumas. Variables de cabecera. Ejemplos.

Informes con salida por control de grupos. Salida por control de grupos. Control de niveles de cálculo. Ejemplos.

Informes con decisiones lógicas. Decisiones y alternativas. Multiregistros de entrada. Ejemplos.

Informes con ficheros maestros y tarjetas de detalle. Búsqueda en grupos de secuencia. Salida por tarjeta perforada. Ejemplo.

Informes con tablas Input, búsqueda y salida. Tablas de designación y almacenaje. Tablas de búsqueda. Tablas de modificación y salida.

Informes con cinta magnética. Conceptos de cinta magnética. Ficheros múltiples de entrada en tarjetas y cinta. Ejemplos.

Informes con ramificaciones. Ramificaciones y bucles. Ramificaciones para cambios lógicos en RPG. Subrutinas RPG en el lenguaje RPG.

### **Teleinformática y lenguajes conversacionales**

Introducción: Evolución histórica de la teleinformática.

Tipos de aplicaciones: Entrada de datos. Consulta y actualización de ficheros. Entrada de trabajos a distancia. Conmutación de mensajes. Tiempo compartido.

Redes de comunicaciones. Tipos de líneas. Velocidades de transmisión. Modems. Conmutación de circuitos.

Equipos de teleproceso. Tipos de terminales. Unidades de control de transmisión. Concentradores. Multiplicadores.

Códigos de caracteres. Modalidades de transmisión. Detección de errores.

Control de líneas. Protocolos:

Diseño general de una red.

Nociones de teoría de colas.

Diseño general de un programa de control de mensajes.

Lenguajes conversacionales.

### **Matemáticas comerciales y estadística**

Compraventa de mercancías.

Compañías mercantiles. Reparto de beneficios y pérdidas.

Interés y descuento simple.

Equivalencia financiera. Vencimiento común y medio.

Negociación de efectos bancarios.

Cuentas bancarias y de ahorro.

Operaciones a interés compuesto.

Valores mobiliarios.

Sistemas monetarios. Compra-venta moneda extranjera.

Estadística. El proceso estadístico.

Series estadísticas.

Representación gráfica de series estadísticas.

Medidas de posición: Medida, mediana y moda.

Otras medidas de posición.

Medidas de dispersión, de asimetría y de apuntamiento.

Números índices.

Series cronológicas.

Correlación.

Distribuciones teóricas: De Gauss, binomial y de Poisson.

Muestreo estadístico.

### **Organización de los servicios informáticos**

Principios generales. Comisiones de informática. El Centro de Proceso de Datos. Entradas (incurso y recursos) y salidas (productos). Estructura básica. Funciones características. Organigramas alternativos.

Estudios y proyectos. Génesis de las aplicaciones informáticas. Determinación y jerarquización de objetivos. El problema: Información sobre el estado actual. La solución: Sistemas, modelos y diagramas. Implementación: Recursos, presupuestos y plazos. Lanzamiento: Organización, normas y formularios.

Entrada de datos. Recepción y control de documentos. Preparación y codificación. Registro de la informática. Comprobación y corrección. Primas de producción. Estadística y control de calidad.

Gestión de aplicaciones. Aplicaciones centralizadas y descentralizadas. Gestión ordinaria y gestión en tiempo real. Análisis y programación. Documentación y prueba de programas. La puesta en marcha y las modificaciones posteriores. Emisión y expedición de documentos.

Explotación y mantenimiento. Preparación y organización del trabajo. Biblioteca de programas y almacén de archivos de trabajo. Sistema operativo y mensajes de servicio. Base de datos: Actualización, protección y recuperación. Documentación, estadística y facturación de los trabajos. Mantenimiento preventivo y averías ocasionales.

Personal y suministros. Los puestos de trabajo informáticos. La disposición de los locales: Suelos, tabiques y techos. Energía eléctrica. Aire acondicionado. Abastecimiento de papel y otros efectos. Visitas y medidas de seguridad.

### Contabilidad y costos

Concepto de Empresa. Las funciones empresariales. La función administrativa. La organización de las funciones empresariales. La organización de la función administrativa. Técnicas centralizadoras y descentralizadoras. Modelos de comportamiento administrativo.

Concepto de patrimonio de la Empresa. Concepto de flujos patrimoniales. La función contable en la Empresa. Teorías y técnicas contables. La partida doble. Libros de contabilidad. Balances e inventarios. El registro dinámico. El diario. Organización contable. Plan de cuentas y estados. Estudio de cada grupo del plan de cuentas. Concepto de periodificación contable. Determinación de resultados y cierre de ejercicios. Estudio de los estados de fin de ejercicio.

Teoría contable del coste y contabilidad interna. Teoría del fondo de maniobra y de los flujos de Tesorería. Funciones de Intervención o Auditoría contable. La Auditoría interna y externa. Especificaciones del Plan General de Contabilidad y del Plan de la Pequeña y Mediana Empresa en España. Requisitos de la Contabilidad desde el plano del derecho mercantil y fiscal.

**Orden de 12 de julio de 1979 sobre aprobación de los cuestionarios correspondientes a las enseñanzas de la especialidad de Grabado, Rama de Artes Gráficas, para Formación Profesional de segundo grado.**

Ilmo. Sr.:

La Orden de 13 de septiembre de 1975 desarrolló el plan de estudios correspondientes a la Formación Profesional de segundo grado, disponiendo el horario lectivo de cada materia, así como las orientaciones pedagógicas y cuestionarios referentes a este grado.

En dicha Orden se señalan las especialidades que fueron en principio reguladas, quedando siempre abierta la posibilidad de implantar otras nuevas, de acuerdo con la demanda social y como resultado de las experimentaciones que en diversos Centros, tantos estatales como privados, se está realizando.

En este caso se encontraba la especialidad de Grabado, en atención a los conocimientos que abarcan su evolución, la diversificación de sus aplicaciones y la demanda social de graduados de la materia.

El Real Decreto 1612/1979, de 25 de mayo ("Boletín Oficial del Estado" de 3 de julio), dispone que el plan de estudios del régimen de Enseñanzas Especializadas de carácter profesional, establecido en el artículo 21 del Real Decreto 707/1976, será de aplicación a la especialidad de Grabado, rama de Artes Gráficas, para Formación Profesional, así como también le serán de aplicación las disposiciones del citado Real Decreto y las normas citadas como complemento o desarrollo del mismo.

Por todo lo anterior, este Ministerio, previo informe de la Junta Coordinadora de Formación Profesional y a propuesta de la Dirección General de Enseñanzas Medias, ha dispuesto:

1º Aprobar los cuestionarios que se insertan como anexo de la presente Orden, para el desarrollo de las enseñanzas de la especialidad de Grabado, rama de Artes Gráficas, para Formación Profesional de segundo grado, régimen de Enseñanzas Especializadas.

2º Para el desarrollo de estas enseñanzas será de aplicación lo dispuesto en la mencionada Orden de 13 de septiembre de 1975, siendo únicamente específicos para esta especialidad los cuestionarios del anexo de la presente Orden.

Lo digo a V. I. para su conocimiento y efectos oportunos.

Dios guarde a V. I.

Madrid, 12 de julio de 1979.—*Otero Novas*.

Ilmo. Sr. Director general de Enseñanzas Medias.



## ANEXO QUE SE CITA

### RAMA ARTES GRAFICAS

#### Especialidad: Grabado

##### *Primer curso*

##### **Tecnología**

— Diferentes técnicas de preparación de originales o matrices para su estampación por procedimientos calcográficos.

— Estudio de diversas técnicas de preparación de originales grabados para su estampación por medios tipo y litográficos.

— Otras técnicas de grabado aplicadas a la industria en general.

— Descripción y estudio de los instrumentos más importantes que intervienen en la ejecución de matrices calcográficas y modo de empleo. Sustitución y distintas preparaciones de estos elementos según el uso a que se les destina.

— Estudio de las técnicas de estampación calcográficas, con empleo de un solo color.

— Impresiones calcográficas de dos o más colores.

— Impresiones tipográficas y litográficas de grabados, a uno o varios colores.

— Técnica de corrección de pruebas defectuosas en los procesos de impresión de matrices grabadas.

— La cama. Estudio de diversos tipos de cama, bayetas, muletones, papel, cartón, etc., según lo requiera el original. Recortes y arreglos en la cama. Arreglos y contrapartes en el original.

— Conocimientos fundamentales de las tintas empleadas en estos procedimientos. Composición y características mecánicas. Mezclas aditivos más corrientemente empleados. Detergentes y disolventes.

— Tintas convencionales para máquinas calcográficas rotativas. Tintas especiales y termosecantes para estas mismas máquinas. Procesos de intercalado y desintercalado manuales y mecánicos.

— Estudio de los papeles usados en la estampación calcográfica en máquina planocilíndrica manual. Papeles de tina. Papeles especiales nacionales y de importación. Papeles para estampaciones calcográficas, combinadas con impresiones tipográficas y litográficas.

— Papeles para estampación calcográfica en máquinas rotativas convencionales. Papeles en pliego y bobina para estampación calcográfica en máquinas rotativas, con empleo de tintas termosecantes.

— Impresiones monotípicas de matrices grabadas a uno o varios colores.

##### **Técnicas de expresión gráfica**

— Conocimiento de las normas U.N.E. de uso más frecuente en la rama.

— La pauta, construcción y proporciones.

— Síntesis de los rayados de construcción lineal más empleados en la ejecución de matrices. Teoría del ritmo. Términos y perspectivas de los mismos rayados.

— Rayados de volúmenes, basándose en la incidencia de la luz sobre estos cuerpos.

— Teoría constructiva de la letra. Modelo para diferentes letras mayúsculas y minúsculas. Separación entre letras. Letras titulares e iniciales antiguas y modernas. Letra gótica. Al-

fabetos de Luca Pacioli, Durero, Juan de Iciar, Torio de la Riva, etc. Textos de trazado geométrico.

— Teoría constructiva de textos caligráficos. Tipos de letra redondilla, española e inglesa de trazos ligados. Caracteres cursivos. Dibujo de enlaces, anagramas, logotipos, etc.

— Dibujo de originales de media tinta. Interpretación y rayados de transcripción de estos originales, aplicando los métodos descritos.

— Dibujo de bocetos y proyectos destinados a confeccionar originales reproducibles por métodos calcográficos.

### Prácticas

— Ejecución de rayados con punta seca, en pauta y a mano alzada, sobre diversos vehículos de transcripción. Empleo de papel celofán, papel vegetal, papel de celulosa o papel cristal. Empleo de papel carbón como vehículo de pasado de originales a la plancha matriz.

— Ejecución de calcos rayados en papel cristal, a partir de modelos originales ya transcritos.

— Dibujo y calco de textos, de palo bastón.

— Dibujo y calco de textos de letras inglesa y española.

— Preparación de utillaje. Afinado de palas y tacones en los diversos buriles empleados. Distintos ángulos de corte y modificaciones en el afilado según la sección y la forma del instrumento y la relación de éstos con los diversos procesos de grabado de matrices.

— Grabado a punta seca y buril, sobre pauta trazada en plancha metálica, de rayados de línea, con gruesos uniformes.

— Grabado a punta seca y buril de rayados pautados con ritmo creciente y decreciente para conseguir medias tintas y tonos intensos.

— Grabado de rayados caligráficos con gruesos diferenciados en la misma línea siguiendo los métodos ingleses y españoles.

### Segundo curso

#### Tecnología

— Máquinas planocilíndricas. Características de la impresión de texto y grabado.

— Preparado de máquinas para imprimir la forma.

— Arreglo de forma y registro.

— Entintaje. Estudio del sistema.

— Impresiones especiales. (Distintos grabados).

— Correcciones de posibles defectos en la impresión de textos y grabados especiales.

— Dificultades en la impresión de originales de estereotipia y galvano.

— Técnicas de impresión de fondos, estados, relieves y troquelados.

— Tintas, colores, composición y estudio de las mezclas en relación con el original.

— Nomenclatura de las principales piezas de las máquinas de presión planocilíndricas.

— Características de las máquinas rotativas.

#### Técnicas de expresión gráfica

— Perspectiva caballera: Ejercicios sencillos partiendo de los correspondientes croquis acotados.

— Perspectiva cónica: Ejercicios de detalle aplicados a las Artes Gráficas.

— Dibujos a color. Prácticas con aguada, acuarela y «gouache».

— Dibujos comerciales de ilustración y publicitario.

— Arquitectura tipográfica. Posibilidad expresiva de los caracteres de imprenta.

— El contraste. Espacios blancos. Márgenes en el dibujo tipográfico. Proporción, tipo y variedad, Simetría y equilibrio. Contornos decorativos y ornamentales.

— Construcciones y reconstrucciones. Creaciones.

## Prácticas

- Calcos de estudio de dirección de línea en volúmenes a media tinta.
- Grabados de buril de originales de línea.
- Grabado esquemático de textos varios, en distintos gruesos de línea.
- Ejercicios de esquemas caligráficos a buril.
- Barnizados y pasados de calco a planchas para ejecución de grabados por medio de mordientes.
  - Preparación y ejecución de grabado en relieve y tipográfico. Cortado del material con buril y esquemas de trabajo.
  - Prácticas con utillaje convencional y máquinas auxiliares. Máquina de rayar y pantógrafos.

## Tercer curso

### Tecnología

- Clasificación de las máquinas de huecograbado y calcografía.
- Nomenclatura de los principales elementos de las mismas.
- Misión que tienen en las cadenas, discos, pinzas, escuadras y la mesa receptora de salida del papel.
- Estructura de los cilindros en sus diversos cometidos.
- Importancia del batido de la tinta y cuidados especiales a observar durante la impresión.
  - Importancia que tienen las variaciones de temperatura y humedad en el registro de las impresiones multicolor, el desbarbado del papel y la presión.
  - Las tintas para huecograbado y calcografía. Diferencias, composición, mezclas y aditivos.
    - Diferentes clases de disolventes.
    - Técnicas de la impresión multicolor, defectos y correcciones.
    - Correcciones de los cilindros y planchas grabadas.
    - Defectos que pueden presentarse durante la estampación y su corrección.
    - Mezclas aditivas y sustractivas de colores.
    - Secado, volatización y recuperación de las tintas y sus disolventes en el proceso de estampación de huecograbado y calcografía.

### Técnicas de expresión gráfica

- Proyectos de dibujos. Croquis y bocetos tipográficos. Dibujos de composición de elementos decorativos. Proyectos de encuadernación de diferentes estilos.
  - Perspectiva axonométrica: Generalidades. Elementos determinativos de los sistemas axonométricos. Ejercicios de aplicación a las Artes Gráficas.
  - Perspectiva caballera. Generalidades. Planos y ejes de proyección. Ejercicios de aplicación a las Artes Gráficas.
    - Perspectiva cónica. Su trazado partiendo de los correspondientes croquis acotados.
    - Sombras. Principios generales.
    - Teoría del color. Diagrama cromático. Armonía de colores, de contrastes y tonos.
    - Disposiciones de masas de color. Ejercicios de aplicación en Artes Gráficas.
    - Dibujo aplicado al fotograbado y al hueco-offset.

## Prácticas

- Grabado tipográfico sobre linóleo, madera o plástico empleando diversas técnicas.
- Preparación de utillaje y prácticas de estampación de grabados tipográficos.
- Prácticas de grabado en talla dulce sobre distintos materiales.
- Prácticas de grabado al aguatinta y lavados.

- Prácticas de grabado combinado de aguafuerte y aguatinta.
- Otros procedimientos de grabado.
- Estampación a mano de originales en talla dulce, aguafuerte y aguatinta a uno, dos o más colores.
- Trabajos de estampación monotípicos.







P. V. P. 250 ptas.



*Servicio de Publicaciones  
del Ministerio de Educación y Ciencia*

