

## ***Análisis y química industrial***

### **Tema 1. ESTRUCTURA DE LAS EMPRESAS QUÍMICAS, FARMACÉUTICAS Y BIOTECNOLÓGICAS.**

1. Estructura funcional de la empresa en el sector Químico. La Industria farmacéutica y biotecnológica.
2. Análisis de fases de fabricación, tareas y puestos de trabajo.
3. Departamentos de producción, mantenimiento, seguridad y medio ambiente: interrelación.
4. Estructura organizativa. Formación del personal.
5. Organigramas de relaciones funcionales internas y externas de las áreas de producción.

### **Tema 2. POSICIÓN ECONÓMICA DEL SECTOR.**

1. Estructura y tamaño del sector.
2. Características. Productos más importantes.
3. Crecimiento del sector.
4. Investigación, desarrollo e innovación. Economía de escala. Principales procesos de producción en España.
5. El sector de producción farmacéutico, los productos farmacéuticos.

### **Tema 3. GESTIÓN DE LA CALIDAD**

1. Calidad total. Aplicaciones de la gestión de calidad en el almacenamiento de materias primas, proceso y producto terminado. La calidad y las Buenas Prácticas de Laboratorio.
2. Garantía y gestión de la calidad. Calidad en diseño, fabricación y servicio. Normas de correcta fabricación en relación con la calidad. Norma española de calidad.
3. Auditoría y evaluación de la calidad. Gestión económica y costes de la calidad. Mejora continua de la calidad.
4. Manuales y sistemas de calidad. Control de la calidad en procesos y laboratorio.

### **Tema 4. ORGANIZACIÓN**

1. Análisis y esquematización de procesos de fabricación. Análisis de diagramas de procesos, simbología.
2. Disposición en planta de máquinas e instalaciones de producción. Movimientos e identificación de materiales, productos y subproductos.
3. Parámetros característicos de cada etapa del proceso. Gestión de la producción.
4. Previsión, planificación y preparación de los trabajos. Gestión de existencias. Control de almacén. Inventarios.
5. Normativa de los medicamentos y farmacovigilancia.

### **Tema 5. ACREDITACIÓN DE LABORATORIOS.**

1. Diagrama de flujo del proceso de acreditación. Objeto, campo de aplicación, definiciones.

2. Registros de la calidad en un laboratorio; documentos controlados.
3. Competencia técnica. Relaciones externas. Obligaciones resultantes de la acreditación.
4. Procedimiento para la realización de auditorías de laboratorios. Informe de auditoría.

**Tema 6. BUENAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO.**

1. Laboratorios obligados a cumplir las BPL. Aspectos fundamentales de las BPL.
2. Normas generales de seguridad. Utilización de recursos y manejo de residuos.
3. Equipos de protección colectiva e individual. Procedimientos de primeros auxilios. Protocolos de actuación para la prevención de riesgos.
4. Gestión de residuos. Plan de autoprotección. Programa de garantía de calidad.

**Tema 7. SELECCIÓN DE MÉTODOS Y TÉCNICAS ANALÍTICAS.**

1. Criterios de selección del método y técnica analítica. Clasificaciones de las técnicas analíticas instrumentales.
2. El proceso analítico. Parámetros analíticos y no analíticos.
3. Mantenimiento, puesta a punto, calibración y optimización de parámetros analíticos: métodos de calibrado.
4. Modelos matemáticos de calibrado. Regresión. Homologación de la técnica.

**Tema 8. ERRORES EN EL PROCESO ANALÍTICO.**

1. Métodos de estimación y minimización de errores. Expresión de los resultados analíticos. Ensayos de significación. Tratamiento de resultados analíticos.
2. Aplicaciones estadísticas al trabajo de laboratorio.
3. Control de calidad en procesos químicos y laboratorio.
4. Aplicaciones informáticas básicas para la organización y gestión del laboratorio. Técnica de elaboración de informes.

**Tema 9. GRÁFICAS DE CONTROL.**

1. Recogida de datos y aplicaciones estadísticas en el sector industrial. Gráficos de control de proceso.
2. Análisis de la capacidad de un proceso. Gráficos estadísticos de control de variables y atributos. Representación e interpretación de gráficos de control.
3. Aplicación de los gráficos de control a la calidad.
4. Elaboración de un gráfico de control.

**Tema 10. OPERACIONES DE SEPARACIÓN MECÁNICA.**

1. Leyes de la desintegración mecánica de sólidos. Consideraciones generales sobre la técnica de desintegración y equipos empleados.

2. Caracterización de los tamices y representación de resultados. Tamices industriales.
3. Mecanismo de la sedimentación de partículas. Análisis granulométrico por sedimentación. Concentración por flotación.
4. Características esenciales de la fluidización. Obtención del estado fluidizado.
5. Filtración: tipos de filtros y sus campos de aplicación. Teorías acerca de la filtración. Cálculo de filtros.

#### **Tema 11. OPERACIONES DE SEPARACIÓN DIFUSIONAL.**

1. Ecuaciones generales de difusión. Difusividad de gases y líquidos. Diagrama psicrométrico.
2. Acondicionamiento del aire. Teoría de los procesos de humidificación, deshumidificación y cinética del secado. Equipos de secado.
3. Balances de materia y entalpía.
4. Extracción líquido-líquido: Equilibrios, diagramas, métodos de cálculo y equipos de extracción. Extracción sólido-líquido, fundamento, equipo.

#### **Tema 12. OPERACIONES DE DESTILACIÓN, ADSORCIÓN Y ABSORCIÓN.**

1. Equilibrios de vaporización y condensación. Destilación, tipos. Rectificación y cálculo de columnas, diseño.
2. Destilación por arrastre con vapor. Destilación extractiva y azeotrópica. La destilación en el laboratorio.
3. Absorción: solubilidades, equilibrios y mecanismos de la transmisión de la materia. Torres o columnas de absorción. Métodos de cálculo. Absorción y reacción química. Absorción de varios componentes. Diseño de torres de absorción.
4. Teoría y factores que intervienen en la adsorción. Leyes y cálculos relativos al equilibrio de adsorción. Mecanismo del intercambio iónico. Ejecución industrial. La adsorción e intercambio iónico en el laboratorio.

#### **Tema 13. REACTORES QUÍMICOS.**

1. La reacción química como elemento fundamental de las industrias de transformación de la materia. Tipos de reacción. Tipos de procesos químicos.
2. Reactores. Tipos y características.
3. Balances de materia, energía y rendimiento en reactores químicos. Control de las variables de la reacción en el reactor.
4. Diseño de reactores. Operaciones de puesta en marcha y parada de reactores. Catalizadores.

#### **Tema 14. BIORREACTORES.**

1. Fundamentos de los procesos microbiológicos, biorreacción. Clasificación de los biorreactores. Biorreactores en función de los flujos de entrada.
2. Biorreactores y tipos de cultivo. Modos de operación y sistemas de cultivos. Balance general, biomasa y por componente.

3. Diseño de biorreactores. Control de variables en el biorreactor. Factores que influyen en los procesos biológicos industriales.
4. Principales aplicaciones de los biorreactores en la industria química, farmacéutica y de depuración.

#### **Tema 15. METALES Y ALEACIONES.**

1. Estructura y geometría cristalinas.
2. Solidificación, imperfecciones cristalinas y difusión en sólidos.
3. Aplicaciones industriales de los procesos de difusión.
4. Propiedades mecánicas de los metales. Diagramas de fase.
5. Tratamientos térmicos. Aleaciones en ingeniería.

#### **Tema 16. MATERIALES POLIMÉRICOS.**

1. Macromoléculas. Reacciones y técnicas de polimerización. Polímeros: características, clasificación, síntesis, propiedades y aplicaciones.
2. Materiales poliméricos. Caracterización de polímeros. Métodos industriales de polimerización.
3. Formulación de una mezcla. Técnicas de mezclado: fundamentos, equipos y procedimientos de operación. Variables a controlar y orden de adición de componentes.
4. Principales parámetros fisicoquímicos de identificación y caracterización. Ensayos de calidad.

#### **Tema 17. PROCESADO DE POLÍMEROS.**

1. Métodos generales de transformación: moldeo, extrusión, soplado, calandrado y termoconformado. Polímeros complejos.
2. Recubrimiento con materiales plásticos. Sistemas de control y parámetros de operación. Identificación de equipos de proceso, auxiliares y componentes.
3. Aplicaciones. Técnicas de recuperación, reutilización y reciclaje.
4. Caucho natural: constitución química, propiedades, reactividad. Método de preparación.
5. Caucho sintético: síntesis, composición y propiedades. Transformación y vulcanización de las mezclas de caucho.
6. Técnicas de recuperación, reutilización y reciclaje de cauchos.

#### **Tema 18. MEDIDAS DE VARIABLES FÍSICO-QUÍMICAS EN LA PRODUCCIÓN INDUSTRIAL.**

1. Fundamento y características generales de los instrumentos de medida de presión, temperatura, nivel y caudal.
2. Clasificación y tipos de instrumentos de medida según su función y respuesta. Mantenimiento y calibración.
3. Medida, registro e interpretación de los valores de las variables. Errores.

#### **Tema 19. ELEMENTOS DE REGULACIÓN DE PROCESOS.**

1. Sistemas de regulación de procesos.
2. Simbología e interpretación de esquemas de instrumentación industrial.

3. Elementos de regulación y transmisión.
4. Comparadores y actuadores. Parámetros de regulación en un proceso.

**Tema 20. SISTEMAS DE CONTROL MANUAL Y AUTOMATIZADO.**

1. Características de los procesos químicos susceptibles de ser controlados automáticamente.
2. Fundamentos de los controladores de acción proporcional, integral y derivativa.
3. Sistemas de control avanzado y distribuido. Aplicaciones de los principales sistemas de control y sus criterios de selección.
4. Aplicaciones de los controladores lógicos programables (PLC) en el control de procesos. Optimización de procesos por sistemas de control avanzado.

**Tema 21. CONTAMINANTES PRODUCIDOS POR LA ACTIVIDAD INDUSTRIAL.**

1. Análisis de parámetros ambientales en relación a los contaminantes producidos por la actividad industrial.
2. Clasificación de los contaminantes.
3. Tecnologías limpias.
4. Principales sectores industriales posibles productores de contaminación.
5. Análisis de los efectos ambientales que puede producir esa contaminación.
6. Alternativas sostenibles a problemas ambientales.

**Tema 22. ASPECTOS MEDIOAMBIENTALES E IMPACTO AMBIENTAL.**

1. Identificación y evaluación de aspectos medioambientales. Establecimiento del nivel de significación de aspectos medioambientales.
2. Programas de gestión medioambiental. Leyes de evaluación de impacto ambiental vigentes.
3. Evaluación del impacto ambiental: antecedentes, parámetros y metodología. Planes de emergencia ambiental.
4. Mapa de riesgos ambientales. Estudio de impactos ambientales en el sector primario y secundario.
5. Epidemiología ambiental. Actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas.
6. Condiciones higiénico-sanitarias del medio construido.

**Tema 23. GESTIÓN AMBIENTAL.**

1. Sistemas de gestión ambiental. Inspecciones medioambientales. Auditorías ambientales internas y externas.
2. Procedimiento de realización de una auditoría ambiental: metodología y etapas a cubrir en la realización de una auditoría ambiental. Cuestionarios medioambientales. Acreditación, certificación y validación medioambiental.

3. Legislación medioambiental de carácter general, autonómico, nacional y comunitario. Orden de importancia y aplicaciones. Calificación ambiental de la actividad industrial.
4. Requisitos administrativos y técnicos. Requisitos documentales. Mantenimiento de registros y archivos.
5. Riesgos personales y ambientales en unidades de salud y gestión ambiental.
6. Unidad de Salud Ambiental.

#### **Tema 24. CONTAMINACIÓN DEL AIRE.**

1. Características del medio físico atmosférico. Contaminantes primarios y secundarios del aire. Fuentes de contaminación.
2. Emisiones e inmisiones. Efectos de la contaminación atmosférica. Control de emanaciones industriales.
3. Operaciones básicas utilizadas en el tratamiento y control de la contaminación del aire. Equipos de medición de la calidad del aire. Toma y acondicionamiento de la muestra. Analizadores automáticos.
4. Detección de gases explosivos y tóxicos. Valores límite de emisión de contaminantes. Evaluación de la contaminación atmosférica.

#### **Tema 25. CONTAMINACIÓN DE SUELOS.**

1. Origen y formación de suelos. Estructura y propiedades físicas del suelo.
2. Causas de contaminación de los suelos.
3. Sistemas de perforación y toma de muestras. Prevención de la contaminación de las muestras. Técnicas generales de preparación y análisis de las muestras.
4. Medidas de campo que pueden realizarse in situ. Equipos de análisis de muestras.
5. Tratamiento y recuperación de suelo. Evaluación de suelos. Legislación y normas específicas.

#### **Tema 26. CONTAMINACIÓN DEL AGUA.**

1. Características físicas y químicas del agua; su variación con el agua residual.
2. Aguas residuales: clasificación, tipos, características, agentes y fuentes contaminantes más importantes.
3. Técnicas básicas de muestreo conservación y transporte de muestras.
4. Parámetros y técnicas analíticas más usuales en el control de calidad de aguas.
5. Equipo de muestreo y análisis in situ.
6. Procesos de depuración. Legislación específica.

#### **Tema 27. TRATAMIENTO DE AGUAS AFLUENTES.**

1. Ciclo integral del agua. Gestión eficiente del agua. Efectos del agua en las conducciones.

2. Redes de abastecimiento y saneamiento. Potabilización: Estaciones de tratamiento de agua potable (ETAP); tratamientos de potabilización de agua salada.
3. Tratamiento de aguas según su naturaleza. Diagrama general de las etapas de tratamiento de agua afluyente. Técnicas de tratamiento: fundamentos y fases.
4. Tratamientos específicos para cada tipo de industria. Interpretación de planos de la planta y diagrama de flujo del proceso.
5. Parámetros e instrumentos de control. Legislación y normativa aplicable.
6. Mantenimiento y control de equipos para el tratamiento del agua. Análisis de las aguas tratadas para distintos procesos industriales.

#### **Tema 28. TRATAMIENTO DE AGUAS EFLUENTES.**

1. Diagrama general de las etapas de tratamiento de aguas efluentes. Operaciones de pretratamiento, tratamiento primario, secundario y terciario.
2. Tratamientos: fangos; biológicos. Operaciones básicas y equipos utilizados.
3. Límites permitidos en la legislación sobre depuración y control de calidad de aguas residuales. Legislación y normativa.
4. Plantas depuradoras. Interpretación de planos de la planta y del diagrama de flujos del proceso de depuración del agua (línea de agua y de fangos). Parámetros e instrumentos de control. Identificación y función de equipos. Dispositivos de seguridad.
5. Mantenimiento y control de funcionamiento de equipos de depuración. Normativa de prevención de riesgos y cuidado ambiental.

#### **Tema 29. RESIDUOS URBANOS E INDUSTRIALES.**

1. Tipos, composición y cantidades de los residuos sólidos urbanos. Recogida selectiva y estaciones de transferencia.
2. Sistemas de aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos (RSU). Reciclaje, tratamiento y recuperación.
3. Residuos industriales. Caracterización física-química y toxicológica de los residuos tóxicos peligrosos (RTP). Métodos de ensayos y análisis de residuos industriales.
4. Bolsas e inventario nacional de los residuos tóxicos peligrosos. Residuos ganaderos, agrícolas y forestales. Diseño y planificación de vertederos.
5. Métodos de minimización y valorización de residuos Legislación aplicable. Emisión de informes.

#### **Tema 30. RUIDO Y VIBRACIONES.**

1. Fisiología de la audición. Audiometrías, tipos. Características de la contaminación acústica.
2. Realización de mapas de ruido. Factores a considerar en la realización de mediciones del ruido, equipos de medición, cálculos básicos e informes.

3. Medidas correctoras de la contaminación acústica. Efectos fisiológicos de las vibraciones. Medidas técnicas de prevención en las vibraciones.
4. Normativa sobre exposición al ruido y vibraciones. Sistemas de evaluación y control del ruido.

#### **Tema 31. SEGURIDAD EN INDUSTRIAS QUÍMICAS y FARMACEUTICAS**

1. Las técnicas de seguridad. Detección, evaluación y ordenación de riesgos.
2. Estudio, implantación y control de medidas de seguridad. Planificación de las medidas preventivas. Prevención y actuación ante fugas y derrames.
3. Pictogramas de seguridad. Prevención de los distintos riesgos industriales.
4. Sistemas de prevención y protección del ambiente de trabajo. Sistemas de control de procesos.
5. Equipos de protección colectiva e individual; funcionamiento y mantenimiento. Planes de emergencia. Simulacros. Normativa vigente sobre seguridad industrial.

#### **Tema 32. SEGURIDAD Y CONDICIONES DE TRABAJO EN LABORATORIOS.**

1. Organización y diseño. Resistencia al fuego. Cálculo del riesgo intrínseco de un local.
2. Instalaciones y elementos de protección en el laboratorio. Sistemas de control: operaciones básicas y contaminantes.
3. Trabajos con gases a presión y manejo de líquidos. Tratamiento de residuos.
4. Actuación ante una emergencia. Primeros auxilios. Normativa relacionada con la prevención de riesgos profesionales en laboratorios.

#### **Tema 33. ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS.**

1. Los productos químicos como factores de riesgo. Reactividad química de los productos químicos.
2. Almacenamiento: stock, separación, aislamiento/confinamiento.
3. Características de las instalaciones. Sistemas de ordenación y clasificación. Medidas especiales con productos de alto riesgo.
4. Sistemas de gestión del almacén. Identificación y control de existencias. Normativa sobre envasado y etiquetado.

#### **Tema 34. MUESTREO.**

1. Tipos de muestreo y tamaño de la muestra. Importancia de los procesos de toma de muestras y su tratamiento en el resultado analítico.
2. Selección del método de análisis. Representatividad de la toma de muestras.
3. Estrategias generales. Métodos y equipo. Inspección por muestreo: proceso de inspección, planes de muestreo, procedimientos normalizados.

4. Tipos y establecimiento de un plan de muestreo. Documentos y establecimiento de un plan de inspección por muestreo.

#### **Tema 35. PREPARACIÓN DE MUESTRAS.**

1. Tratamientos previos de la muestra.
2. Almacenaje, transporte, homogeneidad y estabilidad.
3. Recepción de muestras.
4. Preparación de muestras sólidas: trituración, molienda, tamizado y mezcla.
5. Determinación de la humedad. Descomposición y disolución de la muestra. Eliminación de interferencias.

#### **Tema 36. METROLOGÍA.**

1. Sistema internacional de unidades. Conceptos básicos de metrología dimensional. Errores, su medición y clasificación en cuanto a su origen.
2. Normalización en metrología dimensional. Organización metrológica. Condiciones para realizar mediciones y ensayos.
3. Calibración. Métodos e instrumentos de medida. Tolerancias e incertidumbre de la medida. Verificación dimensional. Instrumentación metrológica.
4. Metrología industrial. Aplicaciones.

#### **Tema 37. ENSAYOS NO DESTRUCTIVOS.**

1. Finalidad de los ensayos no destructivos. Fundamento científico-técnico, equipo necesario y realización experimental de los ensayos más importantes.
2. Líquidos penetrantes. Partículas magnéticas. Corrientes inducidas. Ultrasonidos. Radiología Industrial.
3. Mantenimiento de los equipos. Seguridad personal y ambiental en las operaciones.
4. Selección del tipo de ensayo en función de las propiedades o defectos a determinar. Aplicaciones más importantes.

#### **Tema 38. ENSAYOS DESTRUCTIVOS.**

1. Propiedades plásticas, elásticas y mecánicas de los distintos tipos de los materiales. Relación de las propiedades con los ensayos más característicos.
2. Fundamentos científico-técnicos y realización de los ensayos más importantes: Esfuerzo. Resistencia. Deformación. Superficie.
3. Interpretación de diagramas y resultados del ensayo. Selección del tipo de ensayo. Equipo utilizado y su mantenimiento. Ensayos tecnológicos.
4. Seguridad personal y ambiental en las operaciones.

#### **Tema 39. PROPIEDADES FÍSICOQUÍMICAS DE LA MATERIA.**

1. Propiedades físico-químicas que miden o identifican la materia.
2. Instrumentos, aparatos y equipos de laboratorio.

3. Técnicas y métodos aplicados para su medida en el laboratorio. Calibración de los aparatos.
4. Seguridad personal y ambiental en las operaciones.

#### **Tema 40. QUÍMICA DE LAS DISOLUCIONES.**

1. Disoluciones y mezclas. Tipos de disoluciones.
2. Concentración y solubilidad.
3. Propiedades coligativas.
4. Calibración de aparatos de medida en el análisis químico. Preparación y valoración de disoluciones.
5. Elaboración de un procedimiento normalizado de trabajo para la preparación de una disolución.
6. Obtención de diluciones a partir de otras más concentradas o de mezclas de otras disoluciones. Cálculos necesarios.
7. Iones en solución acuosa.

#### **Tema 41. REACCIONES QUÍMICAS.**

1. Velocidad de reacción y orden. Mecanismos de reacción. Catálisis.
2. Equilibrio químico homogéneo. La ley del equilibrio químico.
3. Cálculos para el equilibrio. Factores que modifican el equilibrio químico. Interpretación de los valores de la constante de equilibrio.
4. Métodos gráficos para el cálculo de concentraciones de las especies que intervienen en un equilibrio químico.
5. Procedimiento de elaboración de diagramas logarítmicos.
6. Criterios de elección de un método gráfico o uno algebraico. Aplicaciones.

#### **Tema 42. TERMOQUÍMICA.**

1. Primer Principio de la Termodinámica y aplicaciones. Calor de reacción a volumen constante y a presión constante. Ley de Hess.
2. Entalpías de formación. Entalpías de enlace.
3. Espontaneidad de las reacciones.
4. Segundo principio de la termodinámica. Entropía y desorden. Entropía de reacción.
5. Energía libre y espontaneidad. Energía libre y equilibrio.

#### **Tema 43. ÁCIDOS Y BASES.**

1. Teorías ácido-base.
2. Fuerza de ácidos y bases.
3. Disociación del agua.
4. Medida del pH. Hidrólisis.
5. Soluciones reguladoras.
6. Valoraciones ácido-base; indicadores.
7. Influencia de las soluciones reguladoras y de la hidrólisis en la variación de pH en curvas de valoración.

#### **Tema 44. EQUILIBRIOS DE SOLUBILIDAD.**

1. Solubilidad, producto de solubilidad y concentraciones iónicas.
2. Efecto de ión común. Efecto salino.
3. Formación de complejos.
4. Efecto de la acidez sobre la solubilidad. Influencia de la temperatura. Influencia del solvente.
5. Características físicas de los precipitados. Envejecimiento. Coprecipitación. Precipitación diferencial.

**Tema 45. PROCESOS REDOX.**

1. Fundamentos de electroquímica, pilas. Electrodo: tipos y potenciales electroquímicos. Potencial de una pila.
2. Relación entre el potencial y la variación de energía libre. Pilas y equilibrio químico.
3. Medición electroquímica del pH. Pilas comerciales. Corrosión. Electrólisis; cubas electrolíticas.
4. Leyes de Faraday. Aplicaciones industriales de la electrólisis.

**Tema 46. ANÁLISIS VOLUMÉTRICO.**

1. Métodos de análisis volumétricos, fundamentos.
2. Indicadores utilizados para cada técnica volumétrica. Aparatos y equipos.
3. Elaboración de un procedimiento normalizado de trabajo para la realización de una volumetría. Criterios de utilización de cada técnica. Aplicaciones.
4. Valoraciones potenciométricas y conductimétricas.
5. Métodos volumétricos de análisis orgánico.

**Tema 47. ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO.**

1. Métodos gravimétricos: volatilización, precipitación química, electrodeposición.
2. Características para la realización de métodos gravimétricos y principales causas de error.
3. Características físicas de los precipitados. Condiciones que favorecen la formación de un precipitado.
4. Criterios para la elección de un agente precipitante. Aplicaciones. Cálculos gravimétricos.

**Tema 48. ANÁLISIS ELEMENTAL Y FUNCIONAL ORGÁNICO.**

1. Estructura de hidrocarburos, alcoholes, éteres, aldehídos, cetonas, ácidos carboxílicos, ésteres, aminas, amidas y derivados halogenados.
2. Mecanismos de las reacciones características de los grupos funcionales. Identificación de grupos funcionales: secuencia de clasificación.
3. Reacciones de confirmación. Preparación de la muestra para el análisis elemental orgánico
4. Métodos de determinación cualitativa y cuantitativa de carbono, hidrógeno, azufre, nitrógeno, halógenos, fósforo y arsénico.

**Tema 49. MÉTODOS ELECTROQUÍMICOS INSTRUMENTALES.**

1. Potenciometría.
2. Voltametría.
3. Polarografía.
4. Conductimetría.
5. Electrogravimetría.
6. Coulumbimetría.
7. Termogravimetría.
8. Fundamentos de las técnicas. Elementos de los equipos. Criterios de elección de una técnica.
9. Control/uso de los equipos. Interpretación de los resultados. Mantenimiento de los equipos. Aplicaciones.

**Tema 50. REFRACTOMETRÍA Y POLARIMETRÍA**

1. Leyes de la refracción y reflexión. Índice de refracción. Tipos de refractómetros: elementos y esquema óptico. Uso y mantenimiento del refractómetro.
2. Criterios de elección de la técnica. Interpretación de resultados. Aplicaciones.
3. Isomería. Variables que afectan a la rotación específica. Luz polarizada. Polarímetro y sacarímetro: esquema y elementos que lo componen.
4. Uso y mantenimiento del instrumental. Interpretación de resultados. Aplicaciones.

**Tema 51. ABSORCIÓN VISIBLE/ULTRAVIOLETA Y FLUORESCENCIA MOLECULAR.**

1. Fundamentos de las técnicas.
2. Elementos de los equipos.
3. Criterios de elección de una técnica.
4. Uso y mantenimiento de los equipos.
5. Interpretación de los resultados.
6. Aplicaciones.

**Tema 52. ABSORCIÓN ATÓMICA, FOTOMETRÍA DE LLAMA Y ESPECTROSCOPIA DE EMISIÓN.**

1. Fundamentos de las técnicas.
2. Elementos de los equipos.
3. Cámara de grafito. Plasma.
4. Criterios de elección de una técnica.
5. Uso y mantenimiento de los equipos. Interpretación de los resultados.
6. Seguridad personal y ambiental en las operaciones.
7. Aplicaciones.

**Tema 53. ESPECTROSCOPIA INFRARROJA, DE MASAS Y RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR.**

1. Fundamentos de las técnicas.
2. Elementos de los equipos.

3. Criterios de elección de una técnica.
4. Uso y mantenimiento de los equipos. Interpretación de los resultados.
5. Seguridad personal y ambiental en las operaciones.
6. Aplicaciones.

**Tema 54. CROMATOGRAFÍA, GENERALIDADES.**

1. Descripción general de las técnicas cromatográficas.
2. Teoría cinética de la cromatografía.
3. Separaciones sobre columna.
4. Relaciones más importantes para la cromatografía.
5. Análisis cualitativo y cuantitativo por medios cromatográficos.

**Tema 55. CROMATOGRAFÍA DE GASES.**

1. Fundamentos de la técnica.
2. Elementos del cromatógrafo de gases.
3. Sistemas acoplados.
4. Criterios de elección de una técnica.
5. Control de la elución cromatográfica.
6. Interpretación de los cromatogramas.
7. Mantenimiento del cromatógrafo. Aplicaciones.

**Tema 56. CROMATOGRAFÍA EN PAPEL, CAPA FINA Y ELECTROFORESIS.**

1. Fundamentos de las técnicas.
2. Tipos. Instrumental. Criterios de elección de una técnica.
3. La elución.
4. Lectura e interpretación de los resultados.
5. Aplicaciones.

**Tema 57. CROMATOGRAFÍA DE LÍQUIDOS DE ALTA RESOLUCIÓN.**

1. Fundamentos de la técnica.
2. Elementos del equipo de HPLC. Sistemas acoplados.
3. Tipos de cromatografía de líquidos.
4. Cromatografía de fluidos supercríticos.
5. Criterios de elección de una técnica.
6. Control de la elución cromatográfica.
7. Interpretación de los cromatogramas.
8. Mantenimiento del cromatógrafo.
9. Aplicaciones.

**Tema 58. ALIMENTOS.**

1. Principios inmediatos.
2. Valor nutricional de los alimentos.
3. Efecto del almacenamiento y procesado sobre el valor nutritivo de los alimentos.
4. Toma y preparación de muestras.
5. Técnicas analíticas de alimentos para la determinación de: carbohidratos, lípidos, aminoácidos, proteínas, vitaminas y minerales.

6. Enzimas: Importancia bioquímica y medida. Efectos sobre los alimentos.
7. Principales procesos industriales en la transformación de alimentos.

#### **Tema 59. ANÁLISIS DE AGUAS Y VINOS.**

1. Normativa de calidad del agua de consumo humano. Fuentes de contaminación del agua.
2. Toma y manipulación de muestras. Determinación de parámetros organolépticos, físicos, fisicoquímicos, químicos y microbiológicos del agua.
3. Vino; tipos.
4. Procedimiento de toma e identificación de muestras de vinos. Métodos de análisis comunitarios aplicables al sector del vino.
5. Principales grupos y especies de levaduras y bacterias en enología.
6. Pruebas de control de calidad microbiológica durante la elaboración, conservación, acabado y envasado de vinos. Evaluación de resultados analíticos y elaboración de informes en el análisis de vinos y aguas.

#### **Tema 60. ADITIVOS ALIMENTARIOS.**

1. Justificación del uso de aditivos alimentarios.
2. Principales aditivos según el tipo: colorantes, conservantes, antioxidantes, aromatizantes, acidulantes, edulcorantes, espesantes, saborizantes, emulsionantes.
3. Efectos sobre los alimentos
4. . Efectos sobre las personas.
5. Normativa y catalogación de aditivos alimentarios.

#### **Tema 61. LABORATORIOS MICROBIOLÓGICOS.**

1. Organización y material.
2. Limpieza, desinfección o esterilización del material de vidrio o instrumentos. Normas para la prevención de la contaminación.
3. Métodos de control bacteriano.
4. Autoclave: elementos, funcionamiento e instrucciones de uso.
5. Métodos de tratamiento y eliminación de materiales desechados.
6. Microscopía: tipos.
7. Partes fundamentales del microscopio óptico: descripción, manejo, funcionamiento y mantenimiento.
8. Técnicas microscópicas.

#### **Tema 62. PRINCIPALES MICROORGANISMOS.**

1. La célula procariótica y eucariótica.
2. Características de las principales familias de microorganismos: bacterias, virus, hongos, microalgas y protozoos.
3. Crecimiento de los microorganismos.
4. Seguridad y prevención en la manipulación.
5. Los microorganismos en la industria alimentaria.
6. Organismos de interés biotecnológico.

**Tema 63. TOMA, PREPARACIÓN Y SIEMBRA DE MUESTRAS MICROBIOLÓGICAS.**

1. Técnicas de toma y preparación de muestras. Homogeneización y dilución.
2. Características generales de reactivos y colorantes.
3. Etiquetado, transporte y almacenamiento.
4. Técnicas de siembra o cultivo. Crecimiento e incubación. Métodos estadísticos para la selección y análisis de colonias.
5. Normas generales para la incubación de muestras. Conservación de cepas.

**Tema 64. MEDIOS DE CULTIVO.**

1. Necesidades nutricionales de bacterias y otros microorganismos.
2. Medios de cultivo: tipos y materiales utilizados en su preparación.
3. Clasificación y preparación de medios de cultivo según su aplicación.
4. Técnicas de preparación y sistemática de incubación para análisis microbiológico.
5. Criterios de selección de medios de cultivo.
6. Conservación de los medios de cultivo.

**Tema 65. IDENTIFICACIÓN Y RECuento DE MICROORGANISMOS.**

1. Métodos de identificación.
2. Examen microscópico. Preparaciones microscópicas y técnicas de tinción.
3. Selección de técnicas generales y específicas de recuento.
4. Microorganismos marcadores: índices e indicadores.
5. Normativa básica aplicada al análisis microbiológico.
6. Informes de resultados y su interpretación.

**Tema 66. ANÁLISIS MICROBIOLÓGICO DE ALIMENTOS.**

1. Alimentos: microorganismos más habituales y fuentes de contaminación.
2. Alteración de los alimentos producidos por los microorganismos.
3. Criterios de calidad y normas microbiológicas alimentarias.
4. Toma y preparación de las muestras de alimentos y agua.
5. Determinación de los microorganismos más habituales.

**Tema 67. LA BIOTECNOLOGÍA Y EL LABORATORIO DE ENSAYOS BIOTECNOLÓGICOS.**

1. Aplicaciones de la biotecnología.
2. Estructura de azúcares, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
3. Los procesos metabólicos y el desarrollo celular.
4. Genética molecular, el flujo de la información genética.
5. Manipulación y preparación de muestras en biotecnología. Normas de asepsia y seguridad.
6. Eliminación y gestión de residuos.
7. Producción biotecnológica.

**Tema 68. GENÓMICA.**

1. Técnicas de extracción de ácidos nucleicos.
2. Recombinación genética. Transferencia genética.
3. Vectores de clonación.
4. Tecnología del ADN recombinante.
5. Aislamiento de clones y amplificación. Descripción del proceso experimental.
6. Aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante. Bioinformática. Bioética.

**Tema 69. ENZIMOLOGÍA Y PROTEÓMICA.**

1. Cinética enzimática.
2. Técnicas de extracción de proteínas.
3. Técnicas electroforéticas.
4. Técnicas de tipado molecular.
5. Ensayos de tipo inmunológico.
6. Ensayos de tipo genético; regulación de la expresión génica.
7. Aplicaciones.

**Tema 70. IDENTIFICACIÓN DE AGENTES TÓXICOS Y MUTAGÉNICOS.**

1. Toxinas naturales. Principales tóxicos antropogénicos.
2. El genoma humano.
3. Mutaciones: tipos y consecuencias de la mutación.
4. Aislamiento de cepas mutantes.
5. Dinámica de poblaciones.
6. Ensayos de toxicidad y mutagenicidad; test de Ames.

**Tema 71. ECOLOGÍA.**

1. Ecosistema: estructura y tipos. Factores ambientales.
2. Cadenas, redes y niveles tróficos. Sustancias tóxicas en las cadenas tróficas.
3. Desarrollo y evolución de un ecosistema. El impacto ambiental: influencia humana y medidas correctoras.
4. Factores limitantes y ley del mínimo.

**Tema 72. PROCESOS GEOLÓGICOS Y EDAFOLÓGICOS.**

1. Formaciones y estructuras geológicas.
2. Erosión y desertización.
3. Origen del suelo y estructura.
4. Composición del suelo. Factores que intervienen en la formación y evolución de los suelos.
5. Actividad biológica del suelo.
6. Prevenciones sobre la contaminación de suelos.

**Tema 73. ELEMENTOS ABIÓTICOS DEL MEDIO AMBIENTE.**

1. Factores abióticos del ecosistema.
2. Características físicas o químicas que afectan a los organismos.

3. Influencia en el medio ambiente de: luz, temperatura, atmosfera, elementos químicos y agua.
4. Parámetros, índices y tipos bioclimáticos.
5. Interpretación de mapas meteorológicos.

**Tema 74. ELEMENTOS BIÓTICOS DEL MEDIO AMBIENTE.**

1. Definiciones, identificación, división y clasificación de los factores bióticos.
2. Modelos de crecimiento y análisis de dinámica poblacional.
3. Índices de diversidad y biodiversidad. Interacciones.
4. Modelos de competencia.
5. Modelo de depredador-presa.

**Tema 75. ELEMENTOS ANTRÓPICOS.**

1. Factores antrópicos. Interrelaciones entre los distintos elementos.
2. Influencia del hombre en el modelado del paisaje.
3. Perturbaciones debidas a la producción agraria.
4. Alteraciones debidas a infraestructuras y actividades extractivas. Contaminación difusa.
5. Desarrollo sostenible de producción agraria y ganadera.
6. Turismo tradicional y ecoturismo.