

I.E.S. "MANUEL GUTIÉRREZ ARAGÓN"

C.F.G.M. PLANTA QUÍMICA

**OPERACIONES UNITARIAS EN LA INDUSTRIA
QUÍMICA**

MÓDULO 0110

PROGRAMACIÓN MODULAR

CURSO 2023-2024

1. MÓDULO FORMATIVO.....	
2. OBJETIVOS GENERALES.....	
3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	
4. COMPETENCIAS.....	
4.1. Competencias profesionales, personales y sociales del módulo de operaciones unitarias en planta química.....	
5. CONTENIDOS EN FUNCIÓN DE BLOQUES.....	
5.1. Secuenciación de los contenidos, según las unidades de trabajo.....	
5.2. Secuenciación temporal de contenidos.....	
6. ORGANIZACIÓN Y METODOLOGÍA.....	
6.1. Materiales y recursos didácticos.....	
6.2. Uso de espacios y equipamientos generales y específicos.....	
6.3. Atención a los alumno/as con necesidades educativas específicas.....	
6.4. Concreción de los planes, programas y proyectos del centro.....	
7. EVALUACIÓN.....	
7.1. Criterios de calificación.....	
7.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación.....	
7.3. Criterios de calificación.....	
7.4. Peso de las calificaciones.....	
7.5. Obtención de la calificación.....	
7.6. Segunda evaluación final ordinaria.....	
8. Actividades complementarias.....	
9. Apoyos docentes.....	
10. Seguimiento de la programación didáctica.....	

1. MÓDULO FORMATIVO.

Módulo: Operaciones unitarias en planta química. (Código 0110)

Horas módulo: 264

Ciclo formativo: Técnico en planta química.

Horas ciclo: 2000

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Familia Profesional: Química.

Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación)

Profesor Responsable Montserrat Fernández Noval

2. OBJETIVOS GENERALES.

El marco normativo que sirve de referencia para el desarrollo de la presente Programación Didáctica es:

- Real Decreto 178/2008, de 8 de febrero, por el que establece el Título de Técnico en Planta Química y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden EDU/35/2010, de 12 de mayo, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Planta Química en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

Este módulo tiene como base que el alumno alcance las capacidades que le permitan desarrollar con eficacia sus competencias laborales, es decir, el alumno debe alcanzar las capacidades que vienen definidas en el perfil profesional y que son las que le permitirán realizar su trabajo profesional en el área de operaciones unitarias en planta química.

El Módulo "Operaciones unitarias en planta química" contribuye a que el alumno alcance los siguientes **objetivos generales del ciclo formativo.**

- a) Identificar y clasificar materiales y productos químicos, relacionando sus características y propiedades con las condiciones de almacenamiento para recepcionarlos, manipularlos y transformarlos.
- b) Reconocer instalaciones, equipos de proceso químico, describiendo sus principios de funcionamiento y aplicaciones para poner en marcha o parar los mismos.

- c) Identificar y caracterizar operaciones básicas describiendo sus fundamentos para operar en el proceso químico.
- d) Reconocer normas de seguridad, calidad y ambientales relacionándolas con el buen funcionamiento del proceso para aplicarlas correctamente.
- e) Analizar los principios de funcionamiento de los equipos, relacionándolos con las especificaciones de procedimiento, normas de seguridad y precisión requeridas para operar máquinas, equipos e instalaciones.
- f) Identificar y regular los elementos de control local, relacionando los mismos con las variables que se han de medir para controlar el proceso de fabricación.
- h) Analizar la secuencia de operaciones, identificando las implicaciones en el proceso para parar los equipos.
- i) Identificar y caracterizar operaciones de envasado y embalaje, describiendo sus fundamentos para acondicionar el producto.
- j) Reconocer la documentación y normativa asociada a la logística, relacionándola con las características del producto para expedirlo y transportarlo.
- k) Identificar y clasificar subproductos y residuos derivados de procesos de fabricación, determinando sus características para minimizarlos y reutilizarlos.
- l) Describir y cumplimentar la documentación asociada al lote del producto, relacionándola con el procesado y logística del mismo para asegurar la trazabilidad.
- m) Identificar y caracterizar operaciones de mantenimiento de primer nivel, relacionándolas con el buen funcionamiento de los equipos y elementos para asegurar el correcto estado de utilización de las áreas de trabajo y de las instalaciones.
- ñ) Analizar las técnicas de comunicación y resolución de conflictos, describiendo las interacciones proactivas asociadas para mantener una eficaz relación con el resto de los compañeros.

3. RESULTADOS DE APRENDIZAJE / CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

RA 1.- Manipula equipos de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos, justificando el orden de incorporación de los productos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han preparado diferentes tipos de mezclas y disoluciones de concentración determinada mediante técnicas y equipos apropiados.
- b) Se han efectuado las operaciones de dosificación de sólidos y fluidos.
- c) Se han detallado los elementos constituyentes de los equipos utilizados.
- d) Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- e) Se han descrito los elementos de control y regulación de los equipos.
- f) Se han relacionado los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.
- g) Se han efectuado los cálculos para la obtención de la mezcla o disolución.
- h) Se han aplicado las normas relativas a la protección personal, de las instalaciones y del medio ambiente.
- i) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.
- j) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de mezcla y dosificación de fluidos.

RA 2. Manipula equipos de separaciones mecánicas relacionando el tipo de técnica utilizada con las características de las partículas sólidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el funcionamiento del equipo de separación mecánica y sus elementos principales.
- b) Se han identificado los elementos de control y regulación de los equipos.
- c) Se han relacionado los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.
- d) Se han descrito las secuencias establecidas para la puesta en marcha o parada de los equipos en función del proceso.
- e) Se han especificado los métodos de orden y limpieza de la zona de trabajo.
- f) Se han efectuado los cálculos, cuando sea necesario, para realizar las operaciones de separación mecánica.
- g) Se han efectuado las operaciones de separación mecánica.
- h) Se han aplicado las normas relativas a la protección personal, de las instalaciones y del medio ambiente.

- i) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de separación mecánica.
- j) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

RA 3. Opera equipos de separaciones difusionales relacionando la técnica seleccionada con las características del producto de entrada al proceso/alimentación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito el funcionamiento de los equipos de separación difusional.
- b) Se han relacionado los elementos de control y regulación con los parámetros del proceso.
- c) Se han puesto en marcha/parada los equipos difusionales en función del procedimiento de trabajo.
- d) Se han realizado los balances de materia asociados a la separación difusional.
- e) Se han efectuado operaciones de separación difusional, controlando los parámetros del proceso.
- f) Se han efectuado los procedimientos adecuados para la limpieza de los equipos.
- g) Se han regenerado las resinas, zeolitas y otros elementos de separación de los equipos difusionales.
- h) Se han aplicado las normas relativas a la protección personal, de las instalaciones y del medio ambiente.
- i) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos de operaciones difusionales.
- j) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o externos.

RA 4. Maneja equipos de envasado y acondicionado de los productos acabados, justificando su importancia para la identificación, presentación y conservación de los mismos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los espacios, instalaciones y equipos de envasado de productos acabados.
- b) Se han caracterizado los materiales empleados en el acondicionamiento relacionándolos con las propiedades del producto.
- c) Se han descrito las diferentes técnicas de dosificación en función de las características del producto.
- d) Se ha etiquetado cumpliendo los principios de identificación, trazabilidad y peligrosidad del producto.

- e) Se ha prevenido la contaminación cruzada en el proceso de acondicionamiento de producto.
- f) Se han explicado las distintas formas de envasar productos químicos según su naturaleza fisicoquímica.
- g) Se han descrito las técnicas de embalado y su incidencia en la manipulación posterior del producto.
- h) Se han respetado las recomendaciones ambientales relativas a la minimización de residuos.
- i) Se han analizado los riesgos asociados a las operaciones de envasado y embalado.
- j) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en las líneas de envasado y embalado.

4. COMPETENCIAS.

4.1. Competencias profesionales, personales y sociales del módulo de operaciones unitarias en planta química.

- a) Recepcionar los materiales para el proceso de fabricación distribuyendo, almacenando y registrando los mismos.
- b) Poner en marcha los equipos verificando su operatividad y la de los servicios auxiliares, y la disponibilidad de materias y productos, según manuales del proceso.
- c) Operar el proceso químico realizando las mezclas, disoluciones, separaciones y otras operaciones básicas según las normas de correcta fabricación.
- d) Operar máquinas, equipos e instalaciones con la precisión requerida según especificaciones de procedimiento y normas de seguridad.
- e) Controlar el proceso verificando los valores de las variables, ajustándolos en caso necesario y asegurando el suministro de los materiales y servicios auxiliares requeridos, según especificaciones de procedimiento.
- g) Parar los equipos ejecutando las operaciones indicadas en los protocolos establecidos, coordinándose con los demás equipos que interfieran.

h) Acondicionar el producto para su almacenamiento y expedición siguiendo procedimientos de calidad y seguridad.

i) Minimizar la generación de subproductos y residuos, y en su caso reutilizarlos, aumentando la eficiencia del proceso.

j) Asegurar la trazabilidad registrando el itinerario de los productos por las diferentes etapas de producción.

k) Asegurar el correcto estado de utilización de las áreas de trabajo y las instalaciones, realizando las operaciones de mantenimiento de primer nivel necesarias.

m) Mantener una eficaz relación con el resto de los compañeros, tanto en los trabajos que se han de realizar, como en los cambios de turnos, respetando el trabajo de los demás y cooperando en la superación de las dificultades que puedan presentarse.

ñ) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

5. CONTENIDOS EN FUNCIÓN DE LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA: Transversal.

Contenidos:

Introducción a las operaciones unitarias.

- Concepto. Clasificación de operaciones unitarias.
- Diagramas de flujo. Ubicación y representación de las operaciones unitarias en los diagramas de flujo.
- Introducción a los balances de materia en estado estacionario. Rendimiento
- Introducción a los balances de energía en estado estacionario.

RA 1. Manipula equipos de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos, justificando el orden de incorporación de los productos:

Contenidos:

Manipulación de equipos de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos.

- Equipos de mezcla. Tipos y aplicaciones en líquidos, sólidos y pastas.
- Agitadores. Tipos.
- Equipos de dosificación. Tipos y aplicaciones.

- El control aplicado a las variables de los equipos de mezcla y dosificación. Variables a controlar.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Normas de seguridad.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de mezcla y dosificación.
- Procedimientos de orden y limpieza en los procesos de mezcla y dosificación.

RA 2. Manipula equipos de separaciones mecánicas relacionando el tipo de técnica utilizada con las características de las partículas sólidas:

Manipulación de los equipos de separaciones mecánicas.

- Disgregación. Molienda. Equipos: Quebrantadores, trituradoras y molinos.
- Tamizado. Equipos. Análisis granulométrico.
- Centrifugación. Tipos y aplicaciones de las centrifugas.
- Separaciones hidráulicas. Sedimentación. Decantación. Características de funcionamiento y tipos de decantadores.
- Fluidización.
- Concentración por flotación.
- Filtración. Tipos de filtros. Características de funcionamiento.
- Separaciones magnéticas y eléctricas.
- Técnicas analíticas instrumentales aplicadas a las separaciones mecánicas.
- Equipos de separación mecánica:
 - Funcionamiento y uso.
 - Criterios de selección.
 - Control y variables que controlar.
 - Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Cumplimiento de las normas de seguridad.
 - Mantenimiento de primer nivel.
 - Procedimiento de orden y limpieza

RA3. Opera equipos de separaciones difusionales relacionando la técnica seleccionada con las características del producto de entrada al proceso/alimentación.

Operación con equipos de separaciones difusionales y térmicas.

- Extracción: Extracción líquido-líquido y extracción sólido-líquido. Equipos y diagramas. Lixiviación.
- Evaporación. Tipos de evaporadores y accesorios.
- Destilación y rectificación. Tipos de destilaciones. Equipos. Tipos de columnas y rellenos.

- Cristalización. Crecimiento de un cristal. Tipos de cristalizadores.
- Secado. Tipos: Por absorción de gas, por calentamiento indirecto y contacto con aire, al vacío y por radiación. Secadores industriales.
- Liofilización.
- Humidificación. Humedad absoluta y relativa. Instalaciones industriales.
- Absorción. Torres y columnas de absorción.
- Adsorción e intercambio iónico. Torres de adsorción. Tipos de adsorbentes. Resinas aniónicas y catiónicas. Aplicaciones en la industria.
- Balances de materia y energía aplicados a las operaciones de separación difusional y térmica.
- Para todos los equipos de separación difusional y térmica:
 - Funcionamiento y uso.
 - Criterios de selección.
 - Control y variables que controlar.
 - Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Cumplimiento de las normas de seguridad.
 - Mantenimiento de primer nivel.
 - Procedimiento de orden y limpieza:

RA4. Maneja equipos de envasado y acondicionado de los productos acabados, justificando su importancia para la identificación, presentación y conservación de los mismos.

Operación de envasado y acondicionado de productos acabados.

- Envases. Características y funciones.
- Materiales constituyentes de envases. Propiedades. Compatibilidad entre productos y envases.
- Técnicas de dosificación y envasado. Elementos constituyentes de las líneas de dosificación y envasado.
- Máquinas de envasado. Tipos y características. Paletizado.
- Control aplicado a los equipos de envasado y acondicionado.
- Métodos de identificación y etiquetado. Técnicas de etiquetado y codificación. Información necesaria en el etiquetado.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Elementos de protección.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de envasado y acondicionado.
- Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de envasado y acondicionado.
- Reutilización y reciclado de envases.
- Tratamiento y minimización de residuos.

5.1. Secuenciación de los contenidos, según las unidades de trabajo.

Unidad de Trabajo 1: Introducción a las operaciones unitarias.

Temporalización: 30 horas

Resultados de aprendizaje: RA 1, RA 2. RA 3, RA 4.

Criterios de evaluación:

- RA 1: d) h) i)
- RA 2: e) h) j)
- RA 3: h) j)
- RA 4: h) i)

Contenidos:

- Concepto. Clasificación de operaciones unitarias.
- Diagramas de flujo. Ubicación y representación de las operaciones unitarias en los diagramas de flujo.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Normas de seguridad.
- Descripción: Conceptos de operaciones unitarias.
- Diagramas interpretación instalaciones industriales.
- Magnitudes y unidades de medida.
- Seguridad laboral.
- Residuos.

Actividades de enseñanza:

- Teoría.
- Ejercicios.
- Prácticas: Reconocimiento de material y equipos para la realización de las operaciones básicas a escala de laboratorio

Recursos necesarios:

- Aula.
- Ordenador.
- Proyector.
- Laboratorio
- Taller

Unidad de Trabajo 2: Equipos de mezcla.

Temporalización: 20 horas

Resultados de aprendizaje: RA 1

Criterios de evaluación: a) b) c) d) e) f) g) h) i) j)

Contenidos:

- Manipulación de equipos de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos.
- Equipos de mezcla. Tipos y aplicaciones en líquidos, sólidos y pastas.
- Agitadores. Tipos.
- Equipos de dosificación. Tipos y aplicaciones.
- El control aplicado a las variables de los equipos de mezcla y dosificación. Variables que controlar.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Normas de seguridad.
- Mantenimiento de primer nivel, asociado a los equipos de mezcla y dosificación.
- Procedimientos de orden y limpieza en los procesos de mezcla y dosificación.

Actividades de enseñanza:

- Teoría.
- Ejercicios.
- Prácticas: Equipos de mezclado, Prácticas de fabricación de mezclas en el laboratorio

Recursos necesarios:

- Aula.
- Ordenador.
- Proyector.
- Taller.

Unidad de Trabajo 3: Equipos de separación mecánica I.

Temporalización: 20 horas

Resultados de aprendizaje: RA 2

Criterios de evaluación: a) b) c) d) e) f) g) h) i) j)

Contenidos:

- Manipulación de los equipos de separaciones mecánicas.
- Disgregación. Molienda. Equipos: Quebrantadores, trituradoras y molinos.
- Tamizado. Equipos. Análisis granulométrico.
- Equipos de separación mecánica:
 - Funcionamiento y uso.
 - Criterios de selección.
 - Control y variables que controlar.
 - Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Cumplimiento de las normas de seguridad.
 - Mantenimiento de primer nivel.
 - Procedimiento de orden y limpieza.
- Descripción: Equipos Quebrantadores, trituradoras y molinos.
- Análisis granulométrico.

Actividades de enseñanza:

- Teoría.
- Ejercicios.
- Prácticas: Molino. Tamizado

Recursos necesarios:

- Aula.
- Ordenador.
- Proyector.
- Taller.
- Laboratorio

Unidad de Trabajo 4: Equipos de separación mecánica II.

Temporalización: 30 horas

Resultados de aprendizaje: RA 2

Criterios de evaluación: a) b) c) d) e) f) g) h) i) j)

Contenidos:

Manipulación de los equipos de separaciones mecánicas:

- Separaciones hidráulicas. Sedimentación. Decantación. Características de funcionamiento y tipos de decantadores.
- Centrifugación. Tipos y aplicaciones de las centrifugas.
- Concentración por flotación.
- Equipos de separación mecánica:
 - Funcionamiento y uso.
 - Criterios de selección.
 - Control y variables que controlar.
 - Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Cumplimiento de las normas de seguridad.
 - Mantenimiento de primer nivel.
 - Procedimiento de orden y limpieza
- Descripción: Equipos de sedimentación, centrifugas, flotación.

Actividades de enseñanza:

- Teoría.
- Ejercicios.
- Prácticas: Sedimentación. Centrifugación, Decantación..

Recursos necesarios:

- Aula.
- Ordenador.
- Proyector.
- Laboratorio.
- Taller

Unidad de Trabajo 5: Equipos de separación mecánica III.

Temporalización: 30 horas

Resultados de aprendizaje: RA 2

Criterios de evaluación: a) b) c) d) e) f) g) h) i) j)

Contenidos:

- Manipulación de los equipos de separaciones mecánicas:
- Filtración. Tipos de filtros. Características de funcionamiento.
- Separaciones magnéticas y eléctricas.
- Técnicas analíticas instrumentales aplicadas a las separaciones mecánicas.
- Fluidización.
- Equipos de separación mecánica:
 - Funcionamiento y uso.
 - Criterios de selección.
 - Control y variables que controlar.
 - Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Cumplimiento de las normas de seguridad.
 - Mantenimiento de primer nivel.
 - Procedimiento de orden y limpieza

Descripción: Equipos de filtración, fluidización.

Actividades de enseñanza:

- Teoría.
- Ejercicios.
- Prácticas: Filtración. Fluidización...

Recursos necesarios:

- Aula.
- Ordenador.
- Proyector.
- Laboratorio.
- Taller.

Unidad de Trabajo 6: Equipos de separación difuncional-térmico I.

Temporalización: 30 horas

Resultados de aprendizaje: RA 3

Criterios de evaluación: a) b) c) d) e) f) g) h) i) j)

Contenidos:

- Operación con equipos de separaciones difusionales y térmicas:
- Destilación y rectificación. Tipos de destilaciones. Equipos. Tipos de columnas y rellenos.
- Evaporación. Tipos de evaporadores y accesorios.
- Equipos de separación difusionales y térmicos:
 - Funcionamiento y uso.
 - Criterios de selección.
 - Control y variables que controlar.
 - Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Cumplimiento de las normas de seguridad.
 - Mantenimiento de primer nivel.
 - Procedimiento de orden y limpieza.
 - Balances de materia y energía aplicados a las operaciones de separación difusional y térmica

Descripción: Equipos de destilación y evaporación.

Actividades de enseñanza:

- Teoría.
- Ejercicios.
- Prácticas: Destilación.

Recursos necesarios:

- Aula.
- Ordenador.
- Proyector.
- Taller.
- Laboratorio.

Unidad de Trabajo 7: Equipos de separación difusional - térmico II.

Temporalización: 30 horas

Resultados de aprendizaje: RA 3

Criterios de evaluación: a) b) c) d) e) f) g) h) i) j)

Contenidos:

- Operación con equipos de separaciones difusionales y térmicas:
- Extracción: Extracción líquido-líquido y extracción sólido-líquido. Equipos y diagramas. Lixiviación.
- Equipos de separación difusionales y térmicos:
 - Funcionamiento y uso.
 - Criterios de selección.
 - Control y variables que controlar.
 - Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Cumplimiento de las normas de seguridad.
 - Mantenimiento de primer nivel.
 - Procedimiento de orden y limpieza
- Balances de materia y energía aplicados a las operaciones de separación difusional y térmica

Descripción: Equipos de destilación y evaporación.

Actividades de enseñanza:

- Teoría.
- Ejercicios.
- Prácticas: Extracción.

Recursos necesarios:

- Aula.
- Ordenador.
- Proyector.
- Taller.
- Laboratorio.

Unidad de Trabajo 8: Equipos de separación difusional -térmico III.

Temporalización: 24 horas

Resultados de aprendizaje: RA 3

Criterios de evaluación: a) b) c) d) e) f) g) h) i) j)

Contenidos:

- Operación con equipos de separaciones difusionales y térmicas:
- Absorción. Torres y columnas de absorción.
- Adsorción e intercambio iónico. Torres de adsorción. Tipos de adsorbentes. Resinas aniónicas y catiónicas. Aplicaciones en la industria.
- Equipos de separación difusionales y térmicos:
 - Funcionamiento y uso.
 - Criterios de selección.
 - Control y variables que controlar.
 - Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Cumplimiento de las normas de seguridad.
 - Mantenimiento de primer nivel.
 - Procedimiento de orden y limpieza
- Balances de materia y energía aplicados a las operaciones de separación difusional y térmica
- Descripción: Equipos de absorción, adsorción e intercambio iónico.

Actividades de enseñanza:

- Teoría.
- Ejercicios.
- Prácticas: Adsorción.

Recursos necesarios:

- Aula.
- Ordenador.
- Proyector.
- Taller.
- Laboratorio.

Unidad de Trabajo 9: Equipos de separación difusional-térmico IV.

Temporalización: 25 horas

Resultados de aprendizaje: RA 3

Criterios de evaluación: a) b) c) d) e) f) g) h) i) j)

Contenidos:

Operación con equipos de separaciones difusionales y térmicas:

- Cristalización. Crecimiento de un cristal. Tipos de cristalizadores.
- Secado. Tipos: Por absorción de gas, por calentamiento indirecto y contacto con aire, al vacío y por radiación. Secadores industriales.
- Liofilización.
- Humidificación. Humedad absoluta y relativa. Instalaciones industriales.
- Equipos de separación difusionales y térmicos:
 - Funcionamiento y uso.
 - Criterios de selección.
 - Control y variables que controlar.
 - Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Cumplimiento de las normas de seguridad.
 - Mantenimiento de primer nivel.
 - Procedimiento de orden y limpieza.
- Balances de materia y energía aplicados a las operaciones de separación difusional y térmica
- Descripción: Equipos de secado, cristalizadores, humidificadores, liofilización.

Actividades de enseñanza:

- Teoría.
- Ejercicios.
- Prácticas: secado, cristalización, humedad.

Recursos necesarios:

- Aula.
- Ordenador.
- Proyector.
- Taller.
- Laboratorio.

Unidad de Trabajo 10: Envasado y acondicionado de los productos acabados.

Temporalización.: 25 horas

Resultados de aprendizaje: RA 4

Criterios de evaluación: a) b) c) d) e) f) g) h) i) j)

Contenidos:

Operación de envasado y acondicionado de productos acabados.

- Envases. Características y funciones.
- Materiales constituyentes de envases. Propiedades. Compatibilidad entre productos y envases.
- Técnicas de dosificación y envasado. Elementos constituyentes de las líneas de dosificación y envasado.
- Máquinas de envasado. Tipos y características. Paletizado.
- Control aplicado a los equipos de envasado y acondicionado.
- Métodos de identificación y etiquetado. Técnicas de etiquetado y codificación. Información necesaria en el etiquetado.
- Previsión de riesgos personales, materiales y ambientales. Elementos de protección.
- Mantenimiento de primer nivel asociado a los equipos de envasado y acondicionado.
- Procedimiento de orden y limpieza en los equipos de envasado y acondicionado.
- Reutilización y reciclado de envases.
- Tratamiento y minimización de residuos

Descripción: Equipos de acondicionamiento y envasado.

Actividades de enseñanza:

- Teoría.
- Ejercicios.,
- Prácticas: etiquetado de productos sólidos, líquidos y gaseosos. Prácticas de neutralización, reutilización y eliminación de residuos

Recursos necesarios:

- Aula.
- Ordenador.
- Proyector.
- Laboratorio
- Taller

5.2. Secuenciación temporal de contenidos.

El tiempo global asignado al módulo es de 265 horas, lo que corresponde a ocho horas semanales.

Una estimación aproximada sobre la temporalización de cada una de las unidades de trabajo, sería:

- *Primer trimestre:*
 - Unidades: 1, 2, 3
- *Segundo trimestre.*
 - Unidades: 4, 5, 6
- *Tercer trimestre:*
 - Unidades: 7, 8, 9, 10

6. ORGANIZACIÓN Y METODOLOGÍA.

En cada unidad de trabajo se dedicará un tiempo a la exposición de contenidos teóricos necesarios. Estos contenidos serán explicados por el profesor al grupo completo aportando para ello un soporte documental que estará disponible en la plataforma TEAMS.

Los alumnos también trabajarán en equipo de dos, tres o cuatro alumnos y realizarán trabajos de investigación/ proyectos/ retos sobre las unidades de trabajo, elaborando sus propios contenidos, siempre con la ayuda del profesor, orientando y aportando documentación de libros, webgrafía. cuando el alumnado lo necesite.

Se tendrá como libros de **referencias**.

1) Operaciones Básicas en la Industria Química de Victor Manuel García Taravilla y M Ester Martí Oliet . Editorial Síntesis

2) Acondicionamiento y almacenamiento de productos químicos. María José Navarro Martínez y Bibiano Parra Hurtado. Editorial Síntesis

Será indispensable la **asistencia a clase del alumno**, ya que cualquier concepto explicado en clase puede ser objeto de pregunta en el examen, aunque no esté recogido en los apuntes proporcionados.

Se intercalarán actividades de apoyo como pueden ser resolución de casos prácticos, cuestionarios, problemas, etc., que servirán en cada unidad para avanzar en el afianzamiento de los diferentes conceptos adquiridos. Durante el transcurso de las clases se resolverán las dudas y/ dificultades que se vayan produciendo.

Siempre que sea posible en las unidades de trabajo, se llevarán a cabo prácticas. Estas podrán ser o en taller o de laboratorio. Las prácticas están encaminadas a entender de una mejor forma los conceptos de los contenidos teóricos.

Es obligatorio la realización de estas.

La organización de las prácticas de laboratorio/ taller y el orden a realizar en las mismas va a depender del número de equipos existentes en el laboratorio, siendo a veces necesario realizar una rotación entre el alumnado de varias prácticas propuestas, siendo necesario alternar el orden de las prácticas en las unidades de trabajo.

6.1. Materiales y recursos didácticos.

Los medios y recursos didácticos que se utilizarán son:

- Libro síntesis de referencia y consulta: Operaciones básicas en la industria química. Victor Manuel García Taravilla. M. Ester Matí Oliet
- Libro de Acondicionamiento y almacenamiento de productos químicos. María José Navarro Martínez y Bibiano Parra Hurtado. Editorial Síntesis
-
- Pizarra.
- Presentaciones.
- Aplicaciones informáticas, TEAMS, Kahoot, videoconferencia, correo electrónico.
- Videos.
- Ordenador y cañón de proyección.
- Ordenadores con programas informáticos (edición, cálculo, simulación) y conexión de internet.
- Guiones con la metodología a seguir para la realización de las prácticas.
- Manuales de consulta.
- Equipos a escala taller.
- Materiales de laboratorio.
- Manuales de instrucciones de equipos.

6.2. Uso de espacios y equipamientos generales y específicos.

Para llevar a cabo las diferentes actividades previamente mencionadas y conseguir que los alumnos alcancen los requisitos de aprendizaje se utilizará

- Aula, dotada de PC, cañón de proyección y pantalla, donde impartir los contenidos teóricos y problemas.

- Laboratorio de química, donde realizar las sesiones prácticas y que deberá contar con el material y los equipos adecuados para realizar los ensayos previstos. Permitirá al alumnado entender los principios teóricos
- Taller, con equipos a escala de los equipos industriales.

Al comienzo de curso con el resto de los profesores del departamento se realizará una planificación y ordenación de uso de clases, talleres, laboratorios.

Esta planificación inicial se pedirá que revise si surgiera algún tipo de carencia en el posible uso.

6.3. Atención a los alumno/as con necesidades educativas específicas.

Al comenzar el curso, en el caso de que el profesor lo considere oportuno, se realizará una prueba de evaluación inicial del alumnado, con objeto de detectar posibles diferencias de niveles académicos y conocimientos, así como para conocer los niveles medios de conocimientos con que han accedido al ciclo.

6.4. Concreción de los planes, programas y proyectos del centro

En cuanto al Plan para el Fomento de la Competencia en Comunicación Lingüística recogido en el Plan Biblioteca del centro, se fomentará el acceso de los alumnos a la biblioteca para la revisión de publicaciones técnicas y noticias relacionadas con los procesos químicos industriales.

Estas noticias podrán ser comentadas en clase como elemento adicional del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Como parte del Plan TIC del centro, los alumnos realizarán consultas de la información técnica disponible en Internet y revisarán catálogos, instrucciones o manuales de fabricantes de equipos industriales.

Con respecto al Plan de atención a la diversidad, el proceso de enseñanza irá dirigido a los diferentes alumnos teniendo en cuenta sus características particulares, tratando de dar respuesta a sus necesidades específicas para que, a pesar de sus diferentes intereses, capacidades o ritmos de aprendizaje, todos los alumnos se encuentren integrados en el grupo y sean capaces de seguir el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Con respecto al Plan de igualdad se favorecerán las actividades que realicen y se comprobará que se cumple por los alumnos.

7. EVALUACIÓN.

7.1. Criterios de calificación.

La evaluación es un elemento básico en todo el proceso de enseñanza-aprendizaje puesto que es el único mecanismo que permite, en cualquier momento de un periodo educativo, detectar el grado de consecución de los objetivos propuestos y, si procede, aplicar medidas correctoras precisas.

7.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación

- **Pruebas escritas y/o orales** de los contenidos teóricos-prácticos del módulo.
- **Prácticas de taller y/o laboratorio/ simulaciones:** desarrollo y realización correcta de las prácticas propuesta. Observando:
 - La actitud, destreza, limpieza, orden, seguridad en el trabajo de taller/laboratorio, trabajo personal y en equipo.
 - Elaboración de informes de prácticas, cuestionarios
- **Actividades o ejercicios propuestos:** ejercicios o actividades de los contenidos teóricos-prácticos.

7.3. Criterios de las calificaciones y ponderación

El alumno será evaluado de cada uno de los resultados de aprendizajes correspondientes al módulo.

La ponderación de cada RA se ponderará de la siguiente forma:

1 PR: Pruebas escritas/ orales/ telemáticas: 50 %

_(Las pruebas escritas pueden ser sustituidas por exposiciones orales 25% y cuestionarios sobre las exposiciones orales 25% en cada RA)

2.TR: PARTE PRÁCTICA Y TRABAJOS 50%

2 PLAB: Prácticas de laboratorio/ taller/ Simulaciones Prácticas: 20%

(Si no se realizan las prácticas de laboratorio / taller este porcentaje se sumaría al de tareas, actividades)

- Puntualidad en las sesiones de las prácticas
- Asistencia a las sesiones de las prácticas

- Utilización de los EPIS correctamente
- Preparación de la práctica antes de entrar al laboratorio o taller
- Recogida del material equipos en el laboratorio/ taller
- Orden y limpieza en el laboratorio/ taller
- Mantenimiento de equipos en el laboratorio/ taller
- Recogida de datos experimentales en la libreta de laboratorio/ taller
- Participación en la realización de la práctica individual, pareja o equipo
- Cooperación con los alumnos/ profesores en las prácticas en el laboratorio para la puesta en marcha inicial de la práctica y recogida final de los materiales y de equipo en el laboratorio / taller.
- Completa las fichas de registro con los resultados experimentales obtenidos en las prácticas / taller realizadas en el laboratorio cuando se está realizando la práctica
- Ha apuntado en la libreta de laboratorio y/o en las fichas de registro las Indicaciones H y P de los productos químicos que utiliza

2PTR: Actividades, ejercicios, trabajos, informes laboratorio y cuestionarios (de las prácticas realizadas) **30%**

- Realización de tareas (documentos Word, presentaciones, hojas de cálculo Excel, kahoot, videos, fotos)
- Ejercicios propuestos en el aula y en TEAMS
- Organización, presentación y limpieza de los trabajos realizados
- Solución argumentada en la resolución de problemas.
- Explicaciones apoyadas con dibujos.
- Anotación de las operaciones y las unidades empleadas en los ejercicios.
- Exposición oral
- Trabajos en equipo
- Trabajos individuales
- Informes de laboratorio
- Cuaderno de laboratorio
- Cuestionarios
- videos de prácticas de laboratorio y/o taller
- Proyectos propuestos
- Trabajos investigación
- Visitas realizadas a empresas del sector de la Química Industrial
- Retos etc.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE				UNIDADES DE TRABAJO		Nº HORAS	EVALUACIONES
RA1	RA2	RA3	RA4				
12.5 %	32.5 %	42.5 %	12.5 %				
2.5% X	2.5 %X	2.5 %X	2.5% X	UT1	INTRODUCCIÓN A LAS OPERACIONES UNITARIAS	30	1º EVALUACIÓN
10%X				UT2	EQUIPOS DE MEZCLA	20	
	10% X			UT3	EQUIPOS DE SEPARACIÓN MECÁNICA I	20	
	10% X			UT4	EQUIPOS DE SEPARACIÓN MECÁNICA II	30	2º EVALUACIÓN
	10% X			UT5	EQUIPOS DE SEPARACIÓN MECÁNICA III	30	
		10% X		UT6	EQUIPOS DE SEPARACIÓN DIFUNCIONAL-TÉRMICO I	30	
		10% X		UT7	EQUIPOS DE SEPARACIÓN-DIFUNCIONAL -TÉRMICO II	30	3º EVALUACIÓN
		10% X		UT8	EQUIPOS DE SEPARACIÓN-DIFUNCIONAL -TÉRMICO III	24	
		10% X		UT9	EQUIPOS DE SEPARACIÓN DIFUNCIONAL-TÉRMICO IV	25	
			10% X	UT10	ENVASADO Y ACONDICIONADO DE LOS PRODUCTOS ACABADOS	25	
Total						264 h	

RESULTADO DE APRENDIZAJE	PONDERACIÓN
RA1 Manipula equipos de mezcla y dosificación de sólidos y fluidos, justificando el orden de incorporación de los productos	12.5%
RA 2. Manipula equipos de separaciones mecánicas relacionando el tipo de técnica utilizada con las características de las partículas sólidas.	32.5%
RA 3. Opera equipos de separaciones difusionales relacionando la técnica seleccionada con las características del producto de entrada al proceso/alimentación	42.5%
RA4. Maneja equipos de envasado y acondicionado de los productos acabados, justificando su importancia para la identificación, presentación y conservación de los mismos.	20%
	100%

NOTA IMPORTANTE:

- Los alumnos que no traigan los EPIS (bata, guantes, gafas) debidamente colocados al taller/ laboratorio **no podrán realizar las prácticas de taller/ laboratorio**, se les dejará en el aula con trabajos prácticos.
- Aquellos **alumnos que no cumplan las normas de seguridad y orden en el laboratorio/ taller intencionadamente** les será dicho que abandonen en el laboratorio y no podrán realizar la práctica que se está realizando en ese momento. Considerándose falta grave y teniendo un cero en la parte práctica de laboratorio del RA que se está trabajando en dicho momento.
- En algunas **UT/ PROYECTOS se podrá sustituir el examen escrito/oral/ telemático por tareas, ejercicios o prácticas en el laboratorio/ taller**, con lo que la **parte tareas se ponderaría en un 100%**. Esto va a depender de la evolución satisfactoria del grupo, en base a las tareas propuestas en el aula/ laboratorio
- Las tareas que se entregan fuera de plazo se puntuarán **con un 50% menos**
- Los trabajos copiados se puntuarán con un **cero**

- Se necesita un mínimo de **cinco puntos en cada RA** para aprobar el mismo
- Para **aprobar los exámenes/ PRUEBAS se requiere un mínimo de 5 puntos**. Si hubiere más de un examen por UT/ proyecto, se realizará la media.
- Las **2PTA: Actividades, ejercicios, trabajos, informes laboratorio y cuestionarios** (de las prácticas realizadas) **30 %**

Serán evaluadas de la siguiente forma: cada tarea será calificada con una puntuación, por ejemplo

 - Tarea :1 En Teams realiza el esquema de la práctica realizada (3 puntos)
 - Tarea 2: hoja 1 de ejercicios realizado en Teams (3 puntos)
 - Tarea3: problema manuscrito recogido en el aula (1 punto) etc.
 - La puntuación de cada TAREA/ ACTIVIDAD depende de su complejidad.
 - Con la suma de todos los puntos se obtendrá la puntuación final que se corresponderá con 10 puntos de NOTA FINAL en TAREAS (25 %). Por ejemplo, si se han realizado 20 tareas en la primera evaluación que corresponden a 100 puntos estos puntos tendrían el equivalente de calificación final en tareas de 10 de nota.
- Se necesita un mínimo de 5 puntos en cada instrumento de evaluación de cada UT/proyecto.
- Se requiere una **nota mínima de 5 puntos en el apartado de TRABAJOS/TAREAS (50%)**
- Se requiere una **nota mínima de 5 puntos en el apartado EXAMEN ESCRITO/ ORAL (50%)**
- La realización de las **prácticas de laboratorio /taller** en cada evaluación son **obligatorias**, para obtener calificación positiva en el apartado procedimental (TAREAS), en **la evaluación continua**
- Las actividades que realicen los alumnos quedaran reflejadas en el cuaderno digital que emplearemos en el módulo y en la aplicación TEAMS de office365, que también está disponible para el alumnado.
- Las actividades realizadas manuscritas en el aula se podrán recoger para su calificación.

IMPOSIBILIDAD DE EVALUACIÓN CONTÍNUA

Para evaluar el nivel de aprendizaje del alumnado se seguirá un proceso de **evaluación continua** a lo largo de cada evaluación. Para ello se requiere la asistencia regular del alumnado a las clases (se exige un **mínimo del 80 % de asistencia** para optar a este tipo de evaluación).

RESUMEN:

EL cálculo de la nota final cuando no hay posibilidad técnica de evaluar de forma continuada en cada evaluación:

(Nota de la prueba teórico-práctica) * 80% + (Trabajos/ actividades) * 20%

Se entiende que un alumno/a no puede ser evaluado de forma continua cuando no realice las actividades previstas (presentación de trabajos, tareas, cuaderno laboratorio o informes de prácticas en el tiempo y forma establecidos), y por tanto no se tenga constancia por parte del profesor/a del proceso de aprendizaje.

El alumnado que por circunstancias diversas no pueda ser evaluado de forma continua en su proceso de aprendizaje en las tres evaluaciones, tendrá que superar una prueba que versará sobre la **totalidad de los resultados de aprendizaje programados para el módulo y que no tenga superados a la fecha de la notificación de “imposibilidad técnica de evaluar de forma continua”**.

Dicha prueba permitirá medir y evaluar la consecución de todos y cada una de los Resultados de Aprendizaje y será condición necesaria y obligatoria, presentar, en los plazos establecidos, las actividades propuestas que se hayan desarrollado durante el curso, y, en su caso, de las actividades de recuperación propuestas por el profesor.

Estas actividades serán objeto de calificación constituyendo el 20% de la nota final y la prueba constituirá el 80%, restante de la nota final del módulo.

La nota final se calculará teniendo en cuenta las calificaciones obtenidas hasta la fecha de imposibilidad técnica de evaluar de forma continua y la prueba extraordinaria descrita anteriormente.

En determinadas situaciones se pueden considerar excepcionales:

- Enfermedad COVID-19
- Enfermedad larga o accidente
- Motivos laborales
- Obligaciones de tipo familiar o personal
- Obligaciones legales
- El equipo docente tomará la decisión de no llevar a cabo la comunicación de imposibilidad de evaluación continua, de forma colegiada y siempre en función de:
- Documentación presentada
- Circunstancias que “matizan” las faltas
- Resultados académicos globales
- Posibilidad de seguir las actividades académicas de forma individual y/o personalizada

7.4. Obtención de la calificación.

La calificación del módulo se realizará sobre un máximo de 10 puntos, considerando a partir de 5 puntos el aprobado.

Esta nota se obtiene de la media ponderada de las calificaciones de cada RA.

Esta media se aplicará una vez superados todos y cada uno de RAs lo que se consigue con una nota mínima de 5 en cada uno de ellos.

Hay que tener en cuenta que las calificaciones de las diferentes evaluaciones son orientativas e informativas. Pudiendo el alumnado ir adquiriendo los diferentes criterios de evaluación a lo largo de todo el curso sin tener que estar restringido a un periodo de tiempo concreto.

De cada uno de los bloques o RAS se realizará una recuperación, cuya nota se guardará para obtener la calificación final del curso.

El alumnado deberá entregar **los informes/ actividades/ tareas de prácticas, tareas sobre las unidades de trabajo** que se le requieran. Si no se entregaran no aprobaría y se tendrían que entregar en la segunda evaluación final.

Para aquellos **casos donde no se realizaron prácticas**, se podría realizar **examen sobre estas.**

El alumnado tiene derecho **a un examen final de evaluación** (primera evaluación final ordinaria.)

Este examen se realizará **RAS** que no hayan sido superados por el alumnado. Manteniéndose aquellas calificaciones de los bloques aprobados.

Los **RAS superados** se guardarán para la **nota final de módulo**, no debiéndose realizar ninguna prueba relativa a ellos en la segunda evaluación ordinaria

7.5. Segunda evaluación final ordinaria.

Se realizarán una segunda prueba final ordinaria para aquellos alumnos que no hayan alcanzado los requisitos de aprendizaje y no han superado el módulo.

Los alumnos que tras la primera evaluación ordinaria no superarán el módulo, deberán superar en la segunda evaluación ordinaria una prueba teórico-práctica que incluirá los contenidos no superados.

Se deberá obtener una nota media ponderada superior a 5 puntos realizada entre las obtenidas en las UT superadas en la primera evaluación final ordinaria y la calificación obtenida en la segunda evaluación final ordinaria. **En esta media solo se tienen en cuenta las notas de los exámenes teórico-prácticos.**

Los alumnos que no entregaron las prácticas en la evaluación ordinaria podrán entregar las prácticas pendientes si solo les falta la parte de prácticas.

En el periodo de tiempo entre la evaluación primera y las pruebas de la segunda evaluación habrá **clases de repaso.**

8. Actividades complementarias.

A lo largo del curso se intentará visitar distintas empresas para conocer como son, trabajan, etc. y enlazar con los conceptos desarrollados en el módulo.

Empresas representativas del entorno industrial químico-económico-social y/o aquellas significativas de los temarios.

También charlas o conferencias de trabajadores sobre sus tareas profesionales o/y aspectos de prevención de riesgos.

Estas servirán para que el alumnado coja concienciación sobre las industrias, tareas y procedimientos de trabajo que en un futuro deban ellos desempeñar.

La realización de estas actividades dependerá de la posibilidad de los terceros.

9. Apoyos docentes.

El ciclo necesitará profesor de apoyo para realizar las actividades de taller y/o laboratorio. Será necesario para poder o bien desdoblar la clase o bien poder gestionar de forma adecuada toda la clase en los talleres y/o laboratorios.

Formará parte a la hora de evaluar al alumnado, tanto en el seguimiento diario como en corrección de informes de prácticas/cuestionarios.

10. Seguimiento de la programación didáctica.

Se hará una revisión después de cada evaluación parcial. Se analizará en qué medida se ha podido hacer lo previsto en la programación y por qué y, sobre todo, qué impacto ha tenido en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De manera específica se analizará:

- Si se han tratado los contenidos previstos para el periodo.
- Si se ha dispuesto de los recursos establecidos como necesarios.
- Si se han conseguido los aprendizajes previstos.

Se preguntará a los alumnos y se analizarán los resultados académicos.

Se realizará un cuestionario para los alumnos al final de curso.

Si no se han conseguido los niveles esperados se analizará por qué y se propondrán las necesidades, modificaciones y/o adaptaciones que intenten mejorar los resultados.

Siempre suponiendo que, por parte del alumnado, se dan las condiciones adecuadas al proceso de enseñanza- aprendizaje.