

FAMILIA PROFESIONAL QUÍMICA



CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR

“TÉCNICO SUPERIOR EN LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD”

| Programación Didáctica: Información Alumnado_Familias | |
|---|---|
| Curso Académico: 2022/2023 | |
| Departamento: Familia Profesional Química | |
| Módulo Profesional: Ensayos Físicos | Código: 0068 |
| | Duración: 115 h |
| | Equivalencia en créditos ECTS: 9 |
| | Horas Semanales: 6 h |
| Curso: Segundo | |
| Profesora Titular: Raquel Casal Puertas | |
| Profesora de Apoyo: María Luisa Robles Cuesta | |

ÍNDICE

| | |
|---|-------|
| 1. OBJETIVOS..... | pág.1 |
| 2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN..... | pág.1 |
| 3. CONTENIDOS..... | pág.3 |
| 4. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN..... | pág.6 |
| 5. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN..... | pág.8 |
| 6. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN..... | pág.9 |

1-. OBJETIVOS

Los objetivos generales de este ciclo formativo están recogidos en el artículo 9 del Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre.

1.1. Contribución del módulo a los objetivos generales

El módulo Ensayos Físicos contribuye primordialmente a la consecución de los objetivos generales b), f), g) e i) del ciclo formativo, tal y como se recoge en el Real Decreto 1395/2007.

- b) Identificar y caracterizar los productos que se han controlado, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.
- g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de éstos últimos.
- i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio.

2-. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los resultados de aprendizaje son declaraciones de lo que se espera que un estudiante conozca, comprenda y/o sea capaz de hacer al final de su recorrido formativo. Los criterios de evaluación son el conjunto de previsiones para cada resultado de aprendizaje, indican el grado de concreción aceptable del mismo y nos permiten comprobar su nivel de adquisición.

Los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación establecidos en el decreto del título, para el módulo de ensayos físicos son:

RA 1. Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha planificado el proceso analítico identificando cada una de sus etapas.
- b) Se ha interpretado la normativa o bibliografía adecuada al tipo de material.
- c) Se han definido las propiedades de los materiales y los parámetros físicos.
- d) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos físicos.
- e) Se han analizado los procedimientos de preparación de probetas.
- f) Se han ajustado las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.
- g) Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características.
- h) Se han relacionado las características del material y su uso con los parámetros analizados.
- i) Se ha actuado bajo normas y procedimientos de seguridad.
- j) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.

RA 2. Prepara los equipos, interpretando sus elementos constructivos y su funcionamiento.**Criterios de evaluación:**

- a) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.
- b) Se han descrito los elementos constructivos del equipo indicando la función de cada uno de los componentes.
- c) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de equipo, efectuando el mantenimiento básico de éste.
- d) Se ha adaptado el equipo al parámetro que se ha de medir y al tipo de material.
- e) Se ha calibrado el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- f) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.
- g) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

RA 3. Analiza muestras aplicando las técnicas de ensayos físicos.**Criterios de evaluación:**

- a) Se han clasificado los distintos tipos de ensayo según los parámetros.
- b) Se han identificado las leyes físicas que rigen cada tipo de ensayo.
- c) Se ha analizado el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.
- d) Se ha ensayado el número de probetas adecuado, siguiendo la secuencia correcta de ejecución.
- e) Se ha identificado un acero o fundición por su observación microscópica.
- f) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
- g) Se han aplicado las normas de competencia técnica.
- h) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- i) Se han registrado los datos de forma adecuada (tablas, gráficas, entre otros.), aplicado programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.

RA 4. Analiza los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.**Criterios de evaluación:**

- a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el resultado, considerado las unidades adecuadas para cada variable.
- b) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos para la obtención del resultado.

- c) Se ha expresado el resultado considerando el valor medio de las probetas ensayadas o las medidas ejecutadas y la precisión de la medida (desviación estándar, varianza, entre otros.).
- d) Se han manejado correctamente tablas de características de materiales.
- e) Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia del mismo material.
- f) Se ha aplicado la normativa sobre materiales, según el uso que se le va a dar.

3-. CONTENIDOS

Los contenidos se desarrollan en unidades de trabajo agrupadas en bloques de contenidos, que englobaran una serie de contenidos conceptuales y procedimentales.

BLOQUE I

Unidad 1: Metrología – Conceptos Básicos

- Conceptos generales de medida. Exactitud y precisión en la medida
- Instrumentos usados en Metrología: calibre o pie de rey, micrómetro, medidor de alturas y medidores de espesores.
- Errores, Incertidumbres y Tolerancias

Prácticas Unidad 1

- Práctica nº1: Calibre o pie de rey analógico.
- Práctica nº 2: Calibre y micrómetro digital.
- Práctica nº 3: Calibre con dial.
- Práctica nº 4: Micrómetro centesimal.
- Práctica nº 5: Micrómetro milesimal.
- Práctica nº 6: Medidor altura analógico o gramil.
- Práctica nº 7: Medidor de altura digital.
- Práctica nº 8: Medidor de espesores analógico.
- Práctica nº 9: Medidor de espesores por ultrasonidos.
- Práctica nº 10: Ensayo de aceptación y rechazo.
- Práctica nº 11: Calibración.

Unidad 2: Introducción a la Ciencia de los Materiales

- Materia y Materiales.
- Modelos atómicos.
- Enlaces químicos, fuerzas intramoleculares e intermoleculares. Relación entre los enlaces químicos y las propiedades del material.
- Estados de agregación de la materia. Cambios de estado.
- El estado sólido: Sólidos cristalinos y amorfos.

Unidad 3: Los Materiales: Características y Clasificación

- Clasificación de los materiales.
- Principales características de los:

- Materiales Metálicos.
 - Materiales Cerámicos - Vidrio.
 - Materiales Poliméricos: Clasificación, reacciones de polimerización. Propiedades de los materiales poliméricos. Conformación de materiales poliméricos.
 - Materiales Compuestos (Hormigón, Fibra de Vidrio y Fibra de Carbono).
- Campos de aplicación.

BLOQUE II

Unidad 4: Propiedades Mecánicas de los Materiales y Ensayos de Materiales – Primera Parte

- Principales Propiedades Mecánicas de los Materiales: Dureza, Fragilidad, plasticidad, elasticidad, ductibilidad, maleabilidad, tenacidad, etc.
- Ensayos de Materiales: Concepto y Tipos de Ensayos.
- Ensayos Estáticos – Primera Parte: Ensayos de Dureza: Brinell (Norma UNE –EN 6506), Vickers (Norma UNE – EN 6507), Rockwell (Norma UNE – EN 6508), Dureza Shore (Norma UNE – EN 868).

Prácticas Unidad 4 (8 sesiones)

- Práctica nº 12: Dureza Rockwell.
- Práctica nº 13: Calibración del ocular micrométrico.
- Práctica nº 14: Dureza Brinell.
- Práctica nº 15: Dureza MicroVickers.
- Práctica nº 16: Dureza Shore D.
- Práctica nº 17: Dureza Leeb.

Unidad 5: Resistencia Mecánica y Ensayos de Materiales – Segunda Parte

- Concepto de Resistencia Mecánica.
- Ensayos Estáticos – Segunda Parte: Ensayo de Resistencia Mecánica: Ensayos de Tracción (Norma UNE – EN 6982), Ensayo de Compresión (Norma UNE –EN 12390 - 3), Ensayo de Flexión (Norma UNE – EN 12390 – 5) y Ensayo de Termofluencia (Norma UNE – EN 10291).
- Ensayo Dinámicos:
 - Ensayo de Impacto o de Resiliencia (Charpy /Izop)
 - Ensayo de Fatiga
- Conceptos básicos de mecánica de la fractura: Fractura Frágil, Fractura Dúctil y Fractura por Fatiga.

Prácticas Unidad 5

- Práctica nº 18: Identificación de barras corrugadas.
- Práctica nº 19: MUE – Ensayo de Tracción en barras corrugadas.

- Práctica nº 20: MUE – Ensayo de Flexión y Compresión en probetas de hormigón endurecido.

Unidad 6: Ensayos de Materiales No Destructivos

- Ensayos No Destructivos: Inspección Visual, Ensayos por Líquidos Penetrantes, Ultrasonidos, Partículas Magnéticas y Termografía Infrarroja

Prácticas Unidad 6

- Práctica nº 21: Ensayo END por líquidos penetrantes.

BLOQUE III

Unidad 7: Metales y Aleaciones

- Estructura cristalina de los metales: Principales redes cristalinas en los metales. Polimorfismo, Isomorfismo y Alotropía.
- Aleaciones. Disoluciones sólidas.
- Diagrama de equilibrio de aleaciones binarias.
- Estudio de las aleaciones férricas: Aceros y Fundiciones. Diagrama Fe–C.
- Descriptiva y estudio de las aleaciones no férricas (Cu, Sn, Pb, Zn, Al y otros).
- Aplicaciones industriales.

Unidad 8: Metalografía de Aceros y Fundiciones

- Etapas del análisis metalográfico.
- Examen macro y microscópico de metales.
- Tamaño de Grano
- Microscopio metalográfico.

Práctica Unidad 8

- Práctica nº 22: Metalografía de Aceros y Fundiciones

Unidad 9: Principales Tratamientos en Metales y Aleaciones: Tratamientos Térmicos, Termoquímicos y Superficiales - (6 sesiones)

- Tratamientos Térmicos: Templado, Revenido, Recocido y Normalizado.
- Tratamientos Termoquímicos: Cementado, Nitruración.
- Tratamientos Superficiales: Galvanizado, Pavonado, Fosfatado, Cromado, Niquelado y Anodizado de aluminio.

Prácticas Unidad 9

- Práctica nº 23: Tratamientos térmicos en Aceros: Normalizado, Templado y Recocido.
- Práctica nº 24: Tratamiento Termoquímico – Cementación(*).
- Práctica nº 25: Anodizado de Aluminio(*)
- Práctica nº 26: Ensayo Jominy (*)
- Práctica nº 27: Recubrimientos Electrolíticos (*)

(*): Prácticas planteadas como Actividades de Ampliación.

4- PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

4.1. Primera Evaluación Cualitativa

Nos apoyaremos en la información obtenida de:

- Estudios académicos anteriormente cursados en el sistema educativo o en la formación para el empleo.
- La experiencia profesional previa del alumnado.
- La observación del alumnado y las actividades realizadas en las primeras semanas del curso académico.
- El control de asistencia, el comportamiento en el aula.

4.2. Evaluaciones Cuantitativas

Para este curso 2022/2023 se han incluido los siguientes, instrumentos y pruebas de evaluación:

1) Observaciones del Trabajo Diario: Se evaluará mediante la observación diaria del alumnado, donde se tendrá en cuenta la puntualidad y asistencia a clase presencial o telemáticamente (registro en el cuaderno del profesor y/o sistema yedra), participación e interés mostrado hacia módulo, su comportamiento (muestra respecto hacia sus compañeros y hacia el profesor), cumplimiento de las NOF del centro, así como de normas propias del laboratorio de ensayos y el nivel realización de las tareas encomendadas. Estos aspectos, salvo la asistencia, se registrarán en la tabla adjunta (**tabla 1**).

Tabla 1. Seguimiento Control del Trabajo Diario

| | | Siempre (2,0) | A veces (1,0) | Nunca (0,0) |
|---------------|--|------------------|------------------|----------------|
| Alumno/Alumna | Asistencia a clase y Puntualidad | | | |
| | Realiza las Tareas | | | |
| | Cumple las normas de laboratorio y las NOF | | I | |
| | Participa activamente y muestra Interés por el módulo | | | |
| | Muestra respeto hacia sus compañeros y hacia el profesor | | | |

Las faltas de asistencia del alumno/a serán registradas en la plataforma Yedra, en el apartado registro de faltas.

La asistencia regular del alumno/a será valorada positivamente, se considerará que un alumno/a asiste regularmente ("Siempre"), cuando su asistencia supera el 85% de las sesiones impartidas hasta el momento de la evaluación.

2) Exámenes Teórico – Práctico sobre los contenidos de la materia.

Se realizarán pruebas objetivas escritas presenciales, en total tres, cada una de ellas correspondiente a un bloque de contenidos.

Las pruebas tendrán tanto carácter teórico como práctico mediante la resolución de una serie de problemas y cuestiones, salvo el examen teórico del Bloque I que versará únicamente sobre los contenidos teóricos del bloque y será de tipo test.

3) Trabajo Práctico en el Laboratorio de Ensayos.

El trabajo del laboratorio se evaluará a partir de los resultados obtenidos, en los dos apartados siguientes:

a.- Informes de Laboratorio

El alumnado deberá elaborar un informe de las prácticas realizadas en el laboratorio e indicadas por la profesora, siguiendo la plantilla establecida. Se valorará la presentación, la calidad del contenido y que este completo.

b.- Aptitud durante las prácticas.

Se evaluará mediante la observación diaria de la aptitud del alumno/a durante la realización de las prácticas. Para evaluar este apartado utilizaremos la siguiente rúbrica (Tabla 2). Los resultados se traducirán en una nota aplicando el porcentaje correspondiente. Los alumnos que no superen este apartado serán convocados a un examen práctico.

Teniendo en cuenta el carácter presencial del módulo, para tener evidencias de que el alumno/a ha cumplido con la parte procedimental será necesario realizar el 80 % de las prácticas de laboratorio, correspondiente a cada bloque de contenidos.

Tabla 2. Valoración de la Aptitud durante las prácticas

| CRITERIOS | No Aceptable (0,0) | Regular (0,5) | Bueno (1,0) | Muy Bueno (1,5) | Excelente (2,5) |
|---|---|--------------------------------------|-------------------------------------|-------------------------------|---|
| Autonomía | Nunca sabe lo que debe hacer | Recorre habitualmente a la profesora | Requiere atención intermitentemente | Normalmente no necesita ayuda | Siempre sabe lo que tiene que hacer |
| Ritmo de Trabajo | Muy bajo | Bajo | Trabaja de manera discontinua | Trabaja bastante | Trabaja constantemente |
| Manejo Correcto de Equipos e Instrumentos | No sabe manejar el material y los equipos | Lo maneja con fallos | Tiene un manejo básico | Tiene un buen manejo | Tiene un manejo avanzado |
| Registra en el Cuaderno/Diario de Laboratorio los puntos solicitados. | Nunca | No siempre | Si, pero de forma incompleta | Si de forma completa | Siempre de manera completa y muy detallada. |

c.- Examen Práctico de Laboratorio.

Se convocará a la realización de un examen práctico a aquellos alumnos que no hayan superado el trabajo práctico de laboratorio en el apartado de Trabajo Individual y a todos aquellos alumnos/as que realicen menos del 80 % de las prácticas de laboratorio, correspondientes a cada bloque contenidos.

Para la evaluación del examen práctico se elaborará una plantilla en función de la práctica o prácticas a realizar, en la que se valoraran aspectos como:

- Destreza en el uso de los equipos necesarios en el laboratorio de ensayos.
- Ejecución correcta de la práctica según el procedimiento establecido

- Cálculos y expresión correcta de los resultados obtenidos de acuerdo a norma y unidades.
- Interpretación de los resultados obtenidos

Se realizarán dos exámenes prácticos para la recuperación de los bloques I y II, la recuperación de los contenidos prácticos del bloque III se realizará en el final de Marzo debido a la falta de tiempo.

5- CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

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

La calificación de cada evaluación cuantitativa se obtendrá aplicando los siguientes porcentajes a cada uno de los apartados anteriormente descritos.

| Apartado | | Peso en la Nota | Instrumentos de Evaluación |
|----------|----------------------------------|-----------------|--|
| 1 | Observaciones del Trabajo Diario | 10% | Tabla 1 Sistema Yedra Gestión Faltas |
| 2 | Exámenes Teóricos – Prácticos | 60% | Exámenes Escritos |
| 3 | Trabajo Práctico (30%) | Aptitud | 50% |
| | | Informes | 50% |
| | | | Tabla 2 Revisión Informes prácticas Plataforma Teams |

La calificación de cada evaluación se obtendrá como media porcentual de las calificaciones obtenidas en cada uno de los apartados. Esta media se aplicará siempre y cuando la media obtenida en los apartados 2 y 3 sea como mínimo de 4,5.

Para considerar la evaluación aprobada, dicha media porcentual debe ser igual o mayor a 5. Para obtener la calificación final del módulo se realizará la nota media de las calificaciones obtenidas en cada evaluación. Los alumnos/as que han aprobado las evaluaciones sin tener que realizar actividades de recuperación incrementarán la nota en 0.5 puntos.

1) Observaciones del Trabajo Diario

Un **10%** a la nota obtenida en este apartado. La calificación se obtendrá sumando los puntos obtenidos en la tabla 1, y se aplicará a la nota obtenida el porcentaje correspondiente.

2) Exámenes Teórico – Práctico

Un **60 %** la nota de los exámenes teórico- prácticos realizados en cada evaluación.

Si el resultado de algún examen es inferior a 4 (sobre 10) no se realizará nota media, siendo la calificación inferior a 5 en dicho apartado.

Cada una de las cuestiones enumeradas tendrá un valor en puntos, que se detallará en el propio examen.

Los aspectos que serán tenidos en cuenta a la hora de calificar a los alumnos serán los siguientes:

- Conocimientos adquiridos.

- Capacidad de interrelación conceptual.
- En una cuestión concreta los errores conceptuales percibidos en la respuesta afectarán de forma negativa a la calificación.
- Utilización adecuada de la terminología y expresión conceptual.
- La contestación, o parte de la misma, que se aparte del ámbito de la cuestión planteada no será tenida en cuenta.
- Para dar por correcto un ejercicio o supuesto práctico tiene que estar bien planteado, con el resultado correcto y con las unidades de medida correspondientes. Si está bien planteado pero el resultado es incorrecto el ejercicio valdrá la mitad. Si falta la unidad de medida puntuará también la mitad. Si el resultado es correcto pero está mal planteado el ejercicio será tomado como no válido.

3) Trabajo Práctico en el Laboratorio

Un **30 %** a la nota del trabajo práctico de laboratorio. Este apartado dispondrá a su vez de dos calificaciones:

a.- Calificación Aptitud (50%):

La calificación individual se obtendrá sumando los puntos obtenidos en el tabla 2, y se aplicará a la nota obtenida el porcentaje correspondiente.

b.- Calificación Informe de Laboratorio (50%): Los alumnos/as con la información recogida en el cuaderno de prácticas elaborarán, en casa, cada semana el informe de la práctica ejecutada que constará de: fecha, número y título de la práctica, equipos y materiales, procedimiento, observaciones, cálculos/resultados y conclusiones. Una vez elaborado se entregará por Teams en la fecha solicitada para ser puntuados.

Para la obtención de la nota de los informes de laboratorio se valoraran los siguientes apartados:

- La calidad del contenido (70%).
- Contenido Completo (20%).
- Presentación (10%)

No se recogerá ni calificará ningún informe entregado posteriormente a dicha fecha, obteniendo la calificación de este apartado dividiendo el sumatorio de la nota obtenida en cada uno de los informes presentados, entre el número prácticas realizadas a la fecha fijada para la entrega.

Teniendo en cuenta el carácter presencial del módulo, para tener evidencias de que el alumno/a ha cumplido con la parte procedimental será necesario realizar el 80 % de las prácticas de laboratorio. En caso de no ser así la nota será inferior a 5 en este apartado. Y serán convocados al examen práctico final del mes de marzo.

6-. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

6.1. A lo largo de las Evaluaciones

Si en alguna evaluación la nota es inferior a 5 los alumnos/as tendrán que realizar, después de la evaluación tras la entrega de los boletines, las siguientes actividades de recuperación:

Apartado 2: Un examen teórico - práctico de recuperación sobre los contenidos conceptuales / procedimentales si la nota media del primer apartado es inferior a 5.

Apartado 3: Los alumnos que no hayan superado este apartado será convocado al examen práctico final del mes de marzo (ordinaria final 1). Este examen versará sobre los contenidos procedimentales que el alumno o la alumna tenga pendientes.

6.2 En Marzo (Ordinaria Final 1)

- Examen Teórico - Práctico Final: Se realizará un examen teórico final donde los alumnos/as podrán recuperar los contenidos teóricos de los bloques de contenidos que tengan pendientes, la nota de cada evaluación recuperada será utilizada para obtener la calificación final del módulo.
- Examen Práctico Final: Los alumnos/as que no hayan superado el apartado Trabajo práctico, deberán realizar un examen práctico de laboratorio.

En el examen práctico se tendrá en cuenta:

- a) Realización del informe de la práctica a desarrollar, teniendo en cuenta todos los aspectos solicitados y que serán indicados en el propio examen (20 %).
- a) Desarrollo correcto de la práctica propuesta (desarrollo del procedimiento práctico siguiendo todas las pautas de trabajo necesarias para la correcta ejecución de la práctica y destreza en el uso de los equipos necesarios en el laboratorio de ensayos, cálculos y expresión correcta de los resultados obtenidos de acuerdo a norma y unidades). Para el seguimiento y control del desarrollo correcto de la práctica propuesta el profesor elaborará una plantilla con una serie de ítems ponderados para la obtención de la calificación del examen (80%).

Para la obtención de la nota del examen práctico se aplicarán los porcentajes anteriores, debiendo sacar 5 o más de 5 para aprobar.

6.3 En Junio (Ordinaria Final 2)

El alumno/a evaluado negativamente en Marzo, tiene derecho a la evaluación final en Junio. Se facilitará a todos los alumnos con el módulo pendiente el nuevo calendario de asistencia a las clases para el desarrollo de las actividades de recuperación propuestas por el profesor.

El alumnado suspenso en la convocatoria ordinaria final primera, deberá realizar un examen teórico-práctico y/o práctico de aquellas partes no superadas. Para aprobar en dicha convocatoria deberá sacar al menos un 5 en los exámenes.

La nota final del módulo se obtendrá aplicando los porcentajes expuestos por evaluación y realizando la nota media de las evaluaciones.