

MÓDULO: ENSAYOS DE MATERIALES

Código: 1256

Duración: 120 h

Profesora Titular: Raquel Casal Puertas

1. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN.

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

RA 1. Caracteriza materiales identificando sus propiedades y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- Definir los conceptos básicos sobre la materia, su origen, las teorías atómicas modernas y la configuración electrónica del átomo.
- Definir las fuerzas de atracción y repulsión de la materia. Los enlaces químicos y las fuerzas intermoleculares.
- Definir los estados de agregación de la materia y los cambios de estado.
- Definir las propiedades de los sólidos, cristalinos y amorfos.
- Definir la cristalización de los metales y aleaciones.
- Definir los diagramas de fases y los cálculos relacionados con la cantidad de fases.
- Definir los aspectos básicos del diagrama de fases del hierro - carbono.
- Clasificar materiales según sus características generales.
- Identificar el tipo de material, relacionándolo con sus aplicaciones industriales.
- Definir las propiedades más representativas de los materiales metálicos.
- Definir las propiedades más importantes de los materiales poliméricos, relacionándolos con sus aplicaciones.
- Definir las propiedades más características de los materiales cerámicos, relacionándolos con sus aplicaciones.
- Definir las propiedades de los materiales compuestos, relacionándolos con sus aplicaciones.
- Identificar el deterioro de las propiedades de los materiales en función de las condiciones ambientales.
- Identificar las propiedades y aplicaciones de los materiales electrónicos.

RA 2.Prepara los medios necesarios, relacionando las técnicas utilizadas con el tipo de ensayo que haya que realizar.

Criterios de evaluación:

- Organizar el laboratorio y se han revisado los equipos y métodos de trabajo, siguiendo las indicaciones de la documentación.
- Realizar el mantenimiento preventivo de primer nivel.
- Describir el funcionamiento de los equipos de laboratorio.
- Detectar posibles anomalías en equipos e instrumentos, informando a la persona oportuna.
- Realizar la calibración de los equipos.
- Comprobar que están disponibles todos los materiales, equipos e instrumentos de medida para el ensayo.
- Preparar los equipos en función de las propiedades del material, las características de la muestra y el tipo de ensayo que hay que realizar.
- Aplicar las normas de prevención de riesgos y protección ambiental, en la realización de los ensayos.

RA 3. Determina las propiedades mecánicas de los materiales, aplicando ensayos destructivos.

Criterios de evaluación:

- Definir las propiedades mecánicas de los materiales, relacionándolas con el tipo de ensayo y los parámetros físicos.
- Preparar la muestra de acuerdo con el tipo de ensayo y el equipo que hay que utilizar.
- Utilizar de forma adecuada los equipos de preparación de muestras.
- Preparar la documentación técnica del equipo para realizar el ensayo de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- Ajustar las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.
- Realizar los ensayos y se han manejado los equipos aplicando las normas de prevención de riesgos.
- Realizar ensayos mecánicos a distintos materiales, con el fin de su caracterización y diferenciación.
- Ensayar el número de muestras adecuado y se han registrado los resultados en las unidades apropiadas.

RA 4. Determina las propiedades mecánicas de los materiales aplicando ensayos no destructivos.

Criterios de evaluación:

- Identificar y clasificar los ensayos físicos no destructivos o de defectos.
- Definir las propiedades de los materiales y los parámetros físicos relacionándolos con los ensayos.
- Seleccionar el equipo apropiado según el parámetro que hay que medir y el tipo de material.
- Identificar las etapas de aplicación de líquidos penetrantes y se han ensayado en distintos materiales.
- Realizar ensayos con partículas magnéticas, identificando las etapas del ensayo.
- Aplicar pruebas con corrientes inducidas a distintos materiales.
- Identificar técnicas de aplicación de ultrasonidos y se han aplicado a distintos materiales.
- Registrar los datos de forma adecuada y se han reflejado de la forma establecida en el laboratorio.

RA.5. Realiza ensayos metalográficos y de corrosión aplicando los procedimientos de ensayo establecidos.

Criterios de evaluación:

- Identificar el equipo necesario para realizar la preparación de probetas metalográficas.
- Aplicar las diferentes etapas en la preparación de probetas metalográficas.
- Preparar los reactivos de ataque químico según el tipo de material.
- Identificar las partes fundamentales de un microscopio metalográfico, su resolución y la profundidad de campo.
- Aplicar métodos de observación microscópica a diversos materiales.
- Identificar las causas que originan la corrosión de los materiales, relacionándolos con sus propiedades.
- Describir los métodos de protección frente a la corrosión.

- Aplicar métodos de medida de la corrosión en materiales y se ha descrito el equipo necesario.

2. PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN.

2.1. 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 prueba para el acceso al ciclo para alumnado sin titulación.
- 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.
- Las entrevistas informales realizadas a los alumnos/as en el aula.

2.2. Evaluaciones Cuantitativas

1. **Exámenes Teórico – Práctico sobre los contenidos de la materia:** se realizarán pruebas escritas, en total tres. Las pruebas tendrán tanto carácter teórico como práctico mediante la resolución de una serie de problemas y cuestiones. Durante la segunda evaluación cuantitativa se realizará un examen y durante la tercera cuantitativa se realizarán dos. Además de las correspondientes recuperaciones.
2. **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 Trabajo, sobre las prácticas realizadas en el laboratorio de ensayos: Se valorará la presentación, el orden, la limpieza, la calidad del contenido, que este completo y su presentación en tiempo y forma.

b.-Trabajo individual en el laboratorio:

Se evaluará mediante la observación diaria, del trabajo individual de cada uno de los alumnos/as, mediante la tabla que se adjunta.

En función de las anotaciones realizadas en dicha tabla (Tabla 1), se obtendrá la calificación correspondiente a este apartado, aplicando el porcentaje correspondiente. Los alumnos que no superen el apartado correspondiente al trabajo individual serán convocados a un examen práctico.

Tabla 1. Seguimiento Trabajo Individual de Laboratorio

Nota	Mal (0,0)	Regular (0,5)	Bien (1,0)	Notable (1,5)	Excelente (2,0)
Ritmo de trabajo	Muy bajo	Bajo	Trabaja de manera discontinua	Trabaja bastante	Trabaja constantemente
Destreza	No sabe manejar el material y los equipos	Lo maneja con fallos	Tiene un manejo básico	Tiene un buen manejo	Tiene un manejo avanzado
Autonomía	Nunca sabe lo que debe hacer	Recurre habitualmente a la profesora	Requiere atención intermitentemente	Normalmente no necesita ayuda	Siempre sabe lo que tiene que hacer

Recopila datos y hace cálculos	Nunca	No siempre, de forma desordenada y con errores	Si, de forma más o menos ordenada, pero con errores	Si, de forma ordenada con algún error	Sí, de forma ordenada y correctos
Interpreta resultados	Nunca	No siempre, y con errores	Normalmente y con algún error	Si, de forma correcta con ayuda	Sí, de forma correcta sin ayuda

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, para cada una de las evaluaciones.

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:

- Desarrollo del procedimiento práctico siguiendo todas las pautas de trabajo necesarias para la correcta ejecución de la práctica.
- 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.

3. Observaciones del Trabajo Diario:

Se evaluará mediante la observación diaria del alumnado, donde se tendrá en cuenta la puntualidad y asistencia a clase (registro en el cuaderno del profesor y/o sistema yedra), participación, sentido de la responsabilidad, buen comportamiento (cumplimiento de las NOF del centro, así como de normas propias del laboratorio de ensayos) y realiza las tareas encomendadas. Estos aspectos, salvo la asistencia, se registrarán en la tabla adjunta (tabla 2).

Tabla 2. Seguimiento Observaciones del Trabajo Diario

		Siempre (2,0)	A veces (1,0)	Nunca (0,0)
Alumno/ Alumna	Asistencia y Puntualidad (Registro Yedra)			
	Cumplimiento de las Normas			
	Realiza las tareas		I	
	Participación e Interés			
	Respeto/ Profesionalidad			

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.

3. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

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

1. Exámenes Teórico - Práctico: Un **60 %** la nota del o 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.

2. 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 Trabajo Individual (40%): Donde se evaluará la actitud de colaboración y trabajo en equipo, la limpieza, el seguimiento de las medida de seguridad y el buen hacer en el laboratorio (manejo correcto de equipos e instrumentos diversos y la autonomía). La calificación individual se obtendrá sumando los puntos obtenidos en el tabla 1, y se aplicará a la nota obtenida el porcentaje correspondiente.

b.-Calificación Informes de Trabajo (60%): Para la obtención de la nota de los informes de laboratorio se valoraran los siguientes apartados:

- La presentación, orden y limpieza (20%).
- La calidad del contenido (50%).
- Que este completo a fecha de presentación (30%).Aspectos solicitados en cada informe: Portada, Fundamento Teórico, Equipos y Materiales, Procedimiento, Observaciones, Cálculos, Resultados, Conclusiones (si procede), Normas de Seguridad (si procede).

Los alumnos deberán entregar un informe de cada una de las practicas realizadas. Los alumnos podrán ir entregando las prácticas conforme las vayan realizando marcándose su propio ritmo de trabajo hasta la fecha tope para la entrega y calificación de dichos informes.

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 a un examen práctico de recuperación en las fechas establecidas.

3. Observaciones del Trabajo Diario: Un **10%** a la nota obtenida en la actitud. La calificación obtenida es actitud se obtendrá sumando los puntos obtenidos en la tabla 2, y se aplicará a la nota obtenida el porcentaje correspondiente. En la siguiente tabla se resume la relación entre los criterios de calificación y los instrumentos de evaluación, para cada uno de los apartados:

Apartado		Peso en la Nota	Instrumentos de Evaluación
1	Exámenes Teóricos – Prácticos	60%	Exámenes Escritos
2	Trabajo Práctico (30%)	Individual	40%
		Grupo	60%
3	Observaciones del Trabajo Diario	10%	Tabla 1 Sistema Yedra Gestión Faltas

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 1 y 2 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.

Puesto que las calificaciones se expresarán en los boletines de notas en números enteros (sin decimales), las notas serán redondeadas siguiendo las reglas matemáticas para el redondeo.

4. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN.

4.1 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 1: Un examen teórico - práctico de recuperación sobre los contenidos conceptuales / procedimentales si la nota media del primer apartado es inferior a 5.

Apartado 2: Para la recuperación de este apartado, los alumnos/as, deberán realizar:

- Un Examen Práctico, en el caso de no haber realizado al menos el 80 % de la prácticas correspondientes a la evaluación, o en el caso de no haber superado el Apartado Trabajo Individual, correspondiente al Trabajo

Práctico en el Laboratorio. La nota máxima en este apartado será de 5

- Presentar los informes de prácticas correspondientes (en la fecha indicada por el profesor/a) en el caso de no haber superado el apartado Informes de Trabajo , correspondiente al Trabajo Práctico en el Laboratorio. La nota máxima en este apartado será de 5.

4.2 En Marzo (Ordinaria Final 1)

- Examen Teórico - Práctico Final: Se realizará un examen teórico - práctico final donde los alumnos/as podrán recuperar los contenidos teóricos 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 los contenidos prácticos, por alguno de los motivos anteriormente expuestos (no haber realizado al menos el 80% de las prácticas, o no haber demostrado suficiente destreza en la realización de las prácticas realizadas a lo largo del curso) 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 (30 %).
- b) 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). (70%).

Para la obtención de la nota del examen práctico se aplicarán los porcentajes anteriores, debiendo sacar 5 o más de 5 para aprobar. La nota máxima en este apartado será de 5 puntos.

4.3 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.

Durante el periodo de recuperación se proporcionará a los alumnos/as actividades que les permita repasar los contenidos pendientes.

5. CONTENIDOS

1. Caracterización de materiales:

- La Materia.
- El átomo. Modelos atómicos.
- Configuración electrónica del átomo.
- Enlaces químicos. Fuerzas intermoleculares.
- Estados de agregación de la materia.
- Cambios de estado.

- Propiedades de los sólidos. Sólidos cristalinos y sólidos amorfos. Redes cristalinas.
- Polimorfismo, isomorfismo, alotropía. Estados alotrópicos del hierro.
- Cristalización, aleaciones y soluciones solidas.
- Aleaciones férricas: aceros y fundiciones.
- Aleaciones no férricas.
- Diagramas de equilibrio de fases.
- Cantidad de fases. Ejercicios.
- Introducción al diagrama de fases hierro-carbono.
- Materiales: ciencia e ingeniería
- Clasificación de los materiales.
- Composición, características y aplicaciones de materiales: metálicos, poliméricos (plásticos), cerámicos, compuestos (fibras, hormigón, asfaltos, madera, papel) y electrónicos.
- Propiedades de los materiales: químicas, mecánicas, metalográficas y físicas.
- Tendencia en el uso de materiales.
- Uso e interpretación de normas relativas a los materiales: UNE, EN, y otras.
- Designación según las normas de los distintos materiales, aceros, aleaciones, plásticos y otros.

2. Preparación de los medios

- El laboratorio de ensayos: instalaciones y equipos.
- Manejo, uso y mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos básicos de uso general.
- Riesgos asociados al manejo del equipo básico e instalaciones.
- Normas ambientales del laboratorio. Clasificación de los residuos generados en el laboratorio de ensayos de materiales.
- Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento.

3. Determinación de propiedades mecánicas en los materiales mediante ensayos destructivos:

- Clasificación de los ensayos de materiales.
- Propiedades mecánicas: cohesión, adherencia, elasticidad, plasticidad, dureza, tenacidad, fragilidad, resistencia y rigidez y otras.
- Ensayos mecánicos. Conceptos de carga, esfuerzo y tensión. Clasificación.
- Preparación y acondicionamiento de probetas.
- Puntos relevantes del diagrama de deformaciones. Parámetros obtenidos.
- Realización de ensayos mecánicos de resistencia a la rotura en materiales: ensayos de tracción, ensayos de compresión, ensayos de resiliencia, y otros.
- Aplicación de normas de ensayos de dureza a diversos materiales.
- Ensayos de dureza, fundamentos, aplicaciones y normas: ensayo de dureza

- Rockwell, ensayo de dureza Brinell, ensayo de dureza Vickers, ensayo de dureza Shore para materiales blandos, y otros posibles ensayos dureza y micro dureza.
 - Ensayos tecnológicos: chispa, plegado, fractura, embutición y desgaste.
 - Equipo utilizado en los ensayos destructivos: técnicas de ensayo. Funcionamiento. Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.
4. Determinación de propiedades mecánicas en los materiales de ensayos no destructivos:
- Ensayos mecánicos no destructivos o de defectos. Clasificación. Fundamentos.
 - Aplicación de normas en la realización de ensayos según el tipo de material.
 - Técnicas de ensayo. Etapas en la aplicación de los ensayos.
 - Utilización de medidores de campo.
 - Equipos utilizados en los ensayos no destructivos: técnicas de ensayo, Funcionamiento.
 - Ensayo de defectos por líquidos penetrantes.
 - Ensayo por partículas magnéticas.
 - Ensayo por corrientes inducidas.
 - Ensayo de defectos por ultrasonidos.
 - Ensayos radiológicos industriales: rayos x, rayos gamma.
 - Mantenimiento. Riesgos asociados. Medidas de seguridad. Equipos de protección individual.
5. Realización de ensayos metalográficos y de corrosión:
- Metalografía: tipos. Técnica operativa.
 - Preparación de probetas metalográficas. Corte. Empastillado. Desbastado.
 - Pulido mecánico.
 - El microscopio metalográfico. Partes fundamentales. Funcionamiento.
 - Mantenimiento.
 - Aplicación de técnicas macroscópicas.
 - Preparación y observación de ensayos metalográficos: preparación de reactivos. Ataque químico. Métodos de observación.
 - Corrosión y oxidación: tipos de corrosión. Prevención de la corrosión. Ensayos de corrosión. Etapas. Preparación de probetas. Preparación de agentes corrosivos.
 - Observación de resultados.
 - Equipo utilizado en los ensayos: Técnicas de ensayo. Riesgos asociados.
 - Medidas de seguridad. Equipos de protección individual

