



1. Identificación da programación

Centro educativo

Código	Centro	Concello	Ano académico
15015767	Politécnico de Santiago	Santiago de Compostela	2018/2019

Ciclo formativo

Código da familia profesional	Familia profesional	Código do ciclo formativo	Ciclo formativo	Grao	Réxime
QUI	Química	CSQUI01	Laboratorio de análise e de control de calidade	Ciclos formativos de grao superior	Réxime de adultos

Módulo profesional e unidades formativas de menor duración (*)

Código MP/UF	Nome	Curso	Sesiões semanais	Horas anuais	Sesiões anuais
MP0068	Ensaio físicos	2018/2019	4	123	123

(*) No caso de que o módulo profesional estea organizado en unidades formativas de menor duración

Profesorado responsable

Profesorado asignado ao módulo	MERCEDES NOYA PARDAL
Outro profesorado	

Estado: Pendente de supervisión inspector



2. Concreción do currículo en relación coa súa adecuación ás características do ámbito produtivo

A programación didáctica terá que concretar e adaptar o currículo ao contorno socioeconómico do centro, tomando como referencia o perfil profesional do ciclo formativo a través dos seus obxectivos xerais e dos resultados de aprendizaxe establecidos para cada módulo profesional. Neste caso a programación didáctica do módulo ensaios de ensaios físicos adaptouse para que o alumno acade as destrezas que se marcan no currículo do ciclo formativo. O alumno logo de cursar este módulo será capaz de identificar distintos materiais e realizar os ensaios precisos para coñecer as propiedades do material desde a estrutura interna ata características mecánicas e tecnolóxicas, tal e como o dicta o currículo. As competencias que se pretenden acadar neste ciclo encaixan perfectamente no entorno produtivo de Santiago de Compostela e a súa bisbarra. As razóns son as seguintes:

1) Porque existe un número importante de empresas do sector primario (lácteo, vitivinícola, piscícola, cárnico, acuícolas,...) no que o control de calidade é imprescindible. Control de calidade que require análise de parámetros químicos, microbiolóxicos, físicos e fisicoquímicos e outros.

2) Porque estamos nunha zona onde existen laboratorios de investigación punteiros, directa ou indirectamente relacionados coa USC, con investigación en campos como a biotecnoloxía, edafoloxía, medioambiente, auga, aire, novos materiais para distintos sectores, agricultura, gandería, piscifactorías, enerxías renovables, o naval, a automoción, a madeira, que con maior frecuencia demandan técnicos superiores en laboratorio de análise e control de calidade.

3) Porque a globalización da economía mundial obriga a facer uns controis de calidade, que permitan dar confianza para exportar e importar os produtos, tanto materias primas como transformados, o que fai esta titulación imprescindible, para entrar de forma competitiva nos diferentes mercados.

E, por outra banda, sulñar que o feito de ser membros da Unión Europea, obríganos a ter uns estándares de calidade armonizados coa lexislación da UE, para todo os produtos e materias primas ou manufacturas que produzamos e consumamos aquí.



3. Relación de unidades didácticas que a integran, que contribuirán ao desenvolvemento do módulo profesional, xunto coa secuencia e o tempo asignado para o desenvolvemento de cada unha

U.D.	Título	Descrición	Duración (sesións)	Peso (%)	Resultados de aprendizaxe			
					MP0068_00			
					RA1	RA2	RA3	RA4
1	Formación en empresa.	Formación curricular que se adquirirá na empresa.	0	0				
2	Introducción á Ciencia de materiais.	É unha introducción o coñecemento dos materiais	3	2	X		X	
3	Estrutura cristalina. Diagramas de fase. Diagrama Fe-C	Trátase dun achegamento á estrutura cristalina e ós diagramas de fases para o coñecemento da microestrutura dos materiais.	28	23	X			
4	Propiedades e ensaios mecánicos.	Estudio das propiedades mecánicas dos materiais metálicos e dos ensaios que se lle poden realizar.	41	34	X	X	X	X
5	Ensaio Físicos.	Estudio dos ensaios de defectos.	5	4	X	X		
6	Ensaio metalográficos.	Etapas dos ensaios metalográficos.	14	11	X	X	X	X
7	Ensaio de corrosión.	Estudio da corrosión, os ensaios de corrosión e os efectos da corrosión nos materiais metálicos.	14	11	X	X	X	X
8	Tipos de materiais.	Manexo de bibliografía sobre os ensaios de distintos materiais	18	15	X	X		
Total:			123					



4. Por cada unidade didáctica

4.1.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
1	Formación en empresa.	0

4.1.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Non ten horas de formación na empresa deste módulo	1	Actividades na empresa.	0,0
TOTAL			0

4.1.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Actividades na empresa. - Actividades que se desenvolverán na empresa.						0,0
TOTAL						0,0



4.2.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
2	Introducción á Ciencia de materiais.	3

4.2.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	NO
RA3 - Analiza mostras aplicando as técnicas de ensaios físicos.	NO

4.2.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Coñecer os tipos de materiais.	1	Clases de materiais e tipos de ensaios.	1,5
1.2 Clasificar os ensaios de materiais.			
2.1 Coñecer unha síntese de un plástico biodegradable	2	Práctica de Bioplásticos	1,5
TOTAL			3.0

4.2.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.4 Identifícanse os tipos de ensaios físicos axeitados para a análise da mostra.	• PE.1 - Contidos teóricos da unidade.	S	50
CA3.1 Clasifícanse os tipos de ensaio segundo os parámetros para determinar.	• PE.2 - Contidos teóricos da unidade	S	50
TOTAL			100

4.2.e) Contidos

Contidos
Tipos, características e tratamento de materiais.

4.2.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos			
Actividade (título e descrición)				Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Clases de materiais e tipos de ensaios. - Exposición dos tipos de materiais de interese tecnolóxico e os ensaios de materiais.	<ul style="list-style-type: none"> • Confección de cadros de clasificación de ensaios de materiais. • Presentación de gráficas de evolución no consumo de diferentes materiais • Moderación dun pequeno debate sobre a evolución de consumo de materiais e desarrollo doutros novos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolución das cuestións do boletín da U.T.1 (Boletín 1) • Participar no debate. • Elaboración dun bioplástico. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprensión da evolución do termo <<interese tecnolóxico>>. • Coñecemento dos materiais máis importantes a nivel tecnolóxico. • Obtención dunha visión global dos tipos de ensaios de materiais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proxección de presentacións sobre a evolución do consumo de materiais. • Apuntes escritos elaborados pola profesora. • Boletín da U.T.1 (boletín 1) • Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> • PE.1 - Contidos teóricos da unidade. • PE.2 - Contidos teóricos da unidade 	1,5
Práctica de Bioplásticos - Síntese de plástico		<ul style="list-style-type: none"> • Exposición dunha práctica para a síntese de plásticos biodegradables 	<ul style="list-style-type: none"> • un plástico biodegradable 	<ul style="list-style-type: none"> • guión de práctica, reactivos e material de laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • PE.1 - Contidos teóricos da unidade. • PE.2 - Contidos teóricos da unidade 	1,5
TOTAL						3,0



4.3.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
3	Estrutura cristalina. Diagramas de fase. Diagrama Fe-C	28

4.3.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	NO

4.3.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Relacionar propiedades dos metais coa estrutura cristalina	1	Propiedades e estrutura cristalina.	10,0
2.1 interpretar diagramas de equilibrio	2	Diagramas de equilibrio.	18,0
2.2 Interpretar o diagrama Fe - Carburo de ferro			
TOTAL			28

4.3.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.3 Definíronse as propiedades dos materiais e os parámetros físicos.	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os contidos da U.T.2 	S	100
TOTAL			100

4.3.e) Contidos

Contidos
Cambios de estado e constantes físicas.
Interpretación de diagramas de equilibrio.

4.3.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Propiedades e estrutura cristalina. - Estudio da estrutura cristalina dos metais	<ul style="list-style-type: none"> Explicar as propiedades dos metais relacionándoos coa súa estrutura cristalina. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver as cuestións e os exercicios do boletín relacionados coa estrutura cristalina. 	<ul style="list-style-type: none"> Coñecemento das celdiñas unitarias de cada un deses sistemas cristalinos (cúbico e hexagonal) Determinación da densidade teórica dun metal mediante o coñecemento da súa estrutura cristalina. Recoñecemento dos principais sistemas cristalinos nos que cristalizan os metais. 	<ul style="list-style-type: none"> Proxección de presentacións de sistemas cristalinos. Apuntes escritos elaborados pola profesora. Boletín da U.T.2 con cuestións e exercicios relacionados ca estrutura cristalina dos metais (Boletín 2) Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os contidos da U. T.2 	10,0
Diagramas de equilibrio.	<ul style="list-style-type: none"> Explicar o diagrama de fases de aleacións isomórficas binarias. Explicar o diagrama de fases de aleacións eutécticas binarias. Explicar o diagrama de fases Fe- Fe₃C 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver as cuestións e exercicios do boletín relacionados cos diferentes diagramas de fases. 	<ul style="list-style-type: none"> Interpretación e realización dos cálculos sobre os diagramas de fases das aleacións isomórficas binarias, eutécticas binarias e Fe-carburo de Fe Recoñecemento en microfotografías os distintos tipos de aceiros: eutectoides, hipoeutectoides e hipereutectoides. 	<ul style="list-style-type: none"> Proxección de presentacións de diagramas de fases de diferentes aleacións (isomórficas binarias, eutécticas binarias) Apuntes escritos elaborados pola profesora. Proxección de presentacións do diagrama Fe - Carburo de Fe Proxección de microfotografías de aceiros eutectoides, hipoeutectoides e hipereutectoides. Proxección de microfotografías de fundicións branca e gris. Boletín da U.T.2 con cuestións e exercicios relacionados cos diagramas de equilibrio (Boletín 2) Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Os contidos da U. T.2 	18,0
TOTAL						28,0



4.4.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
4	Propiedades e ensaios mecánicos.	41

4.4.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	SI
RA2 - Prepara os equipamentos, con interpretación dos seus elementos construtivos e o seu funcionamento.	SI
RA3 - Analiza mostras aplicando as técnicas de ensaios físicos.	NO
RA4 - Avalía os resultados en comparación cos estándares.	NO

4.4.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Coñecer as propiedades mecánicas máis salientables. 1.2 Diferenciar entre carga estática e carga dinámica. 1.3 Coñecer os diferenes esforzos: tracción, compresión, cizalladura...	1	Propiedades mecánicas.Carga, esforzo e tensión	1,5
2.1 Coñecer as probetas normalizadas e a súa mecanización 2.2 Coñecer a máquina universal de ensaios e o seu funcionamento. 2.3 Coñecer o diagrama de tracción. 2.4 Ser capaz de realizar o ensaio de tracción. 2.5 Analizar e interpretar os resultados dos ensaios de tracción.	2	Ensaio de tracción	21,0
3.1 Diferenciar entre dureza ó raiado e á penetración. 3.2 Coñecer o durómetro. 3.3 Coñecer a dureza Brinell, Vickers e Rockwell. 3.4 Ser capaz de realizar ensaios de dureza.	3	Ensaio de dureza.	14,0
4.1 Coñecer os equipamentos necesarios para realizar un ensaio de resistencia ó choque. 4.2 Saber realizar cálculos relativos a este ensaio.	4	Ensaos de choque. Resiliencia.	2,5
5.1 Coñecer os ensaios tecnolóxicos máis habituais.	5	Ensaos tecnolóxicos.	2,0
TOTAL			41.0

4.4.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado



Craterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.1 Planifícouse o proceso analítico e identificáronse as súas etapas.	● LC.1 - prácticas	S	5
CA1.2 Interpretouse a normativa ou a bibliografía acaída ao tipo de material.	● LC.2 - prácticas	S	2
CA1.3 Definíronse as propiedades dos materiais e os parámetros físicos.	● PE.1 - contidos da unidade	S	5
CA1.4 Identificáronse os tipos de ensaios físicos axeitados para a análise da mostra.	● PE.2 - contidos da unidade	S	4
CA1.5 Analizáronse os procedementos de selección e preparación de probetas.	● LC.3 - prácticas	S	4
CA1.6 Axustáronse as probetas ás formas e ás dimensións normalizadas.	● LC.4 - prácticas	S	4
CA1.7 Identificouse o tipo de material obxecto do ensaio e as súas características.	● LC.5 - prácticas	S	2
CA1.8 Relacionáronse as características do material e o seu uso cos parámetros analizados.	● PE.3 - contidos da unidade	S	2
CA1.9 Actuouse baixo normas e procedementos de seguridade.	● LC.6 - prácticas	S	3
CA1.10 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.	● LC.7 - prácticas	S	3
CA2.1 Selecionouse o equipamento axeitado segundo o parámetro que se deba medir.	● LC.8 - prácticas	S	4
CA2.2 Descríbíronse os elementos construtivos do equipamento e indicouse a función de cada compoñente.	● PE.4 - contidos da unidade	N	4
CA2.3 Compróbase o correcto funcionamento do equipamento e efectuouse o seu mantemento básico.	● LC.9 - prácticas	S	4
CA2.4 Adaptouse o equipamento ao parámetro que se deba medir e ao tipo de material.	● LC.10 - prácticas	S	4
CA2.5 Calibrouse o equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.	● LC.11 - prácticas	N	1
CA2.6 Valorouse a necesidade do mantemento para conservar os equipamentos en perfectas condicións de uso.	● LC.12 - prácticas	S	4
CA2.7 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.	● LC.13 - prácticas	S	4
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental requiridas.	● LC.14 - prácticas	S	4
CA2.9 Aplicáronse as medidas de seguridade na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.	● LC.15 - prácticas	S	4
CA3.2 Identificáronse as leis físicas que rexen en cada tipo de ensaio.	● PE.5 - contidos da unidade	S	4
CA3.3 Analizouse o procedemento normalizado de traballo para a execución do ensaio.	● LC.16 - prácticas	S	4
CA3.4 Ensaíouse o número de probetas axeitado, seguindo a secuencia correcta de execución.	● LC.17 - prácticas	S	4
CA3.6 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.	● TO.1 - prácticas	S	1
CA3.7 Aplicáronse as normas de competencia técnica.	● TO.2 - prácticas	S	1
CA3.8 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.	● LC.18 - prácticas	S	4
CA3.9 Rexistráronse adecuadamente os datos (en táboas, gráficas, etc.) utilizando programas informáticos de tratamento avanzado de datos.	● LC.19 - prácticas	S	2
CA4.1 Executáronse os cálculos par obter o resultado, considerado as unidades adecuadas para cada variable.	● PE.6 - contidos da unidade	S	4



Crterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA4.2 Utilizáronse follas de cálculo ou outros programas informáticos para a obtención do resultado.	● LC.20 - prácticas	S	2
CA4.3 Expresouse o resultado considerando o valor medio dos datos obtidos nos ensaios das probetas, e a coa precisión da medida (desviación estándar, varianza, etc.).	● LC.21 - prácticas	S	2
CA4.6 Aplicouse a normativa sobre materiais, segundo o uso que se lles vaia dar.	● LC.22 - prácticas	S	1
CA4.8 Reflectíronse os datos nos informes técnicos do xeito establecido no laboratorio.	● LC.23 - prácticas	S	1
CA4.9 Presentáronse os informes na forma indicada e o no tempo establecido.	● LC.24 - prácticas	S	2
CA4.10 Considerouse a importancia da calidade en todo o proceso.	● TO.3 - prácticas	S	1
TOTAL			100

4.4.e) Contidos

Contidos
Tipos, características e tratamento de materiais.
Fundamento dos tipos de ensaios físicos.
Acondicionamento dos materiais para o ensaio.
Normativa aplicable aos ensaios físicos de materiais.
Valoración da importancia da probeta para a obtención de resultados fiables.
Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.
Manexo e uso dos equipamentos.
Técnicas e procedementos de mantemento básico.
Riscos asociados aos equipamentos de ensaios físicos.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.
Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.
Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.
Ensaos mecánicos destrutivos.
Recoñecemento e valoración das normas de competencia técnica.
Análise da importancia dos ensaios físicos para determinar a calidade dos materiais.
Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.
Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.
Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.
Unidades e cambio de unidades.
Confidencialidade no tratamento dos resultados.
Rigor na obtención e tratamento dos datos dos ensaios.



Contidos
<p>Rexistro de datos.</p> <p>Manexo de programas informáticos avanzados de tratamento de datos.</p> <p>Interpretación de gráficas.</p> <p>Manexo de táboas de datos e gráficos de propiedades físicas.</p> <p>Cálculo de erros e incertezas.</p> <p>Aseguramento da calidade. Trazabilidade.</p> <p>Aplicación das normas de calidade no conxunto do proceso</p>

4.4.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
<p>Propiedades mecánicas. Carga, esforzo e tensión - Definición das diferentes propiedades mecánicas e coñecer esas tres magnitudes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Presentar a definición de diferentes propiedades mecánicas: elasticidade, plasticidade, fragilidade, tenacidade, etc Explicar os conceptos de carga, esforzo e tensión. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver as cuestións e problemas do boletín 3 relacionados con estes contidos. 	<ul style="list-style-type: none"> Capacitación para calcular valores de carga e tensión, expresando o resultado en diferentes unidades. Coñecemento das propiedades mecánicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Proxección de presentacións das propiedades mecánicas, tipos de carga e esforzos. Apuntes escritos elaborados pola profesora. Boletín da U.T.3, donde figuran cuestións e exercicios relativos ós contidos da unidade. Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - contidos da unidade 	1,5



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Ensaio de tracción - Estudio do ensaio de tracción	<ul style="list-style-type: none"> • Presentación das probetas de diferentes materiais para a realización do ensaio de tracción. Normativa. • Presentación de diagramas esforzo - deformación de diferentes metais. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpretación da información sobre o funcionamento da M.U. E. • Preparar as condicións para realizar ensaios de tracción a diferentes metais. • Realizar ensaios de tracción a probetas de diferentes metais. • Realización dos cálculos necesarios, cos datos obtidos nos ensaios, para determinar as propiedades mecánicas dos materiais. • Analizar e interpretar os resultados dos ensaios de tracción. 	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación para realizar ensaios de tracción a diferentes metais cumprindo a normativa referida a prevención de riscos laborais e protección ambiental. • Capacitación para analizar e interpretar os resultados dos ensaios de tracción 	<ul style="list-style-type: none"> • Proxección de presentacións dos diagramas esforzo-deformación de diferentes materiais. • Apuntes escritos elaborados pola profesora. • Simulador de ensaios de tracción online (Ministerio) • Instrucións da M.U.E. Normativa sobre o seu uso. • Normativa para realización de ensaios de tracción. • PNTs para o ensaio de tracción. • Boletín da U.T.3 • Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> • LC.1 - prácticas • LC.2 - prácticas • LC.3 - prácticas • LC.4 - prácticas • LC.5 - prácticas • LC.6 - prácticas • LC.7 - prácticas • LC.8 - prácticas • LC.9 - prácticas • LC.10 - prácticas • LC.11 - prácticas • LC.12 - prácticas • LC.13 - prácticas • LC.14 - prácticas • LC.15 - prácticas • LC.16 - prácticas • LC.17 - prácticas • LC.18 - prácticas • LC.19 - prácticas • LC.20 - prácticas • LC.21 - prácticas • LC.22 - prácticas • LC.23 - prácticas • LC.24 - prácticas • PE.1 - contidos da unidade 	21,0



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
					<ul style="list-style-type: none"> • PE.2 - contidos da unidade • PE.3 - contidos da unidade • PE.4 - contidos da unidade • PE.5 - contidos da unidade • PE.6 - contidos da unidade • TO.1 - prácticas • TO.2 - prácticas • TO.3 - prácticas 	



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Ensaio de dureza. - Estudio dos diferentes métodos de determinación da dureza dun material metálico.	<ul style="list-style-type: none"> Explicar os diferentes métodos para determinar a dureza ó raído e a dureza ó penetrador. 	<ul style="list-style-type: none"> Interpretación da información sobre o funcionamento dos durómetros. Preparar as condicións para realizar os ensaios de dureza. Comprobar o correcto funcionamento dos durómetros mediante patróns. Realizar ensaios de dureza a probetas de diferentes materiais: aluminio, latón, aceiros... Realización de cálculos de superficie de pegada nos ensaios de dureza. Uso de táboas de conversión dos distintos tipos de dureza. Realización de operacións de limpeza e mantemento dos durómetros. 	<ul style="list-style-type: none"> Obtención da destreza para a realización ensaios de dureza a diferentes metais cumprindo a normativa referida a prevención de riscos laborais e protección ambiental. Análise e interpretación dos resultados dos ensaios de dureza. 	<ul style="list-style-type: none"> Manual de instrucións dos durómetros. Proxección de presentacións dos distintos métodos para determinar a dureza. Apuntes escritos elaborados pola profesora. Normativa para determinar a dureza Brinell, Vickers e Rockwell PNTs para determinar a dureza Brinell, Vickers e Rockwell. Boletín da U.T. 3 Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - prácticas LC.2 - prácticas LC.3 - prácticas LC.4 - prácticas LC.5 - prácticas LC.6 - prácticas LC.7 - prácticas LC.8 - prácticas LC.9 - prácticas LC.10 - prácticas LC.11 - prácticas LC.12 - prácticas LC.13 - prácticas LC.14 - prácticas LC.15 - prácticas LC.16 - prácticas LC.17 - prácticas LC.18 - prácticas LC.19 - prácticas LC.21 - prácticas LC.22 - prácticas LC.23 - prácticas LC.24 - prácticas PE.1 - contidos da unidade PE.2 - contidos da unidade 	14,0



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
					<ul style="list-style-type: none"> • PE.3 - contidos da unidade • PE.4 - contidos da unidade • PE.5 - contidos da unidade • PE.6 - contidos da unidade • TO.1 - prácticas • TO.2 - prácticas • TO.3 - prácticas 	
Ensaio de choque. Resiliencia. - Estudio dos diferentes formas de realizar estes ensaios.	<ul style="list-style-type: none"> • Explicar cómo e para que se realizan os ensaios de resistencia ó choque. Concepto de resiliencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver as cuestións e os exercicios que figuran no boletín 3 relativos ó ensaio de choque e ó cálculo da resiliencia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Cálculo da resiliencia dun material a partir dos datos de ensaios de resistencia ó choque. • Coñecemento do péndulo de Charpy e as diferencias co péndulo de Izod 	<ul style="list-style-type: none"> • Apuntes escritos elaborados pola profesora. • Proxección de presentacións do péndulo de Charpy: constitución e funcionamento. • Proxección de presentacións do péndulo de Izod: diferencias co péndulo de Charpy. • Boletín da U.T.3 • Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> • LC.3 - prácticas • LC.8 - prácticas • LC.13 - prácticas • PE.1 - contidos da unidade • PE.2 - contidos da unidade • PE.3 - contidos da unidade • PE.4 - contidos da unidade • PE.5 - contidos da unidade 	2,5
Ensaio tecnolóxico. - Estudio dos ensaios tecnolóxicos.	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar os ensaios tecnolóxicos: para que serven e cales son os máis habituais en planchas, tubos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Resolver as cuestións relativas ós ensaios tecnolóxicos que figuran no boletín da U.T.3 	<ul style="list-style-type: none"> • Coñecemento dos ensaios tecnolóxicos e a súa aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Proxección de presentacións dos ensaios tecnolóxicos: ensaio á chispa, ensaio de dobrado, ensaio de embutición... • Apuntes escritos elaborados pola profesora. • Boletín da U.T.3 • Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> • LC.5 - prácticas • LC.8 - prácticas • LC.13 - prácticas • PE.2 - contidos da unidade • PE.3 - contidos da unidade • PE.4 - contidos da unidade 	2,0
TOTAL						41,0



4.5.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
5	Ensaio Físicos.	5

4.5.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, con interpretación dos seus elementos construtivos e o seu funcionamento.	NO

4.5.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Identificar os ensaios físicos de análise térmico e analizar as súas vantaxes e aplicacións.	1	Ensaio de análise térmico	2,5
2.1 Identificar os ensaios físicos de defectos e analizar as súas vantaxes e aplicacións.	2	Ensaio non destructivos	2,5
TOTAL			5.0

4.5.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.3 Definíronse as propiedades dos materiais e os parámetros físicos.	• PE.1 - Contidos teóricos da unidade.	S	25
CA1.4 Identifícaronse os tipos de ensaios físicos axeitados para a análise da mostra.	• PE.2 - Contidos teóricos da unidade	S	25
CA1.8 Relaciónáronse as características do material e o seu uso cos parámetros analizados.	• PE.3 - Contidos teóricos da unidade	S	25
CA2.2 Descríbironse os elementos construtivos do equipamento e indicouse a función de cada compoñente.	• PE.4 - Contidos teóricos da unidade	N	25
TOTAL			100

4.5.e) Contidos

Contidos
Fundamento dos tipos de ensaios físicos.
Ensaio mecánicos non destructivos ou de defectos.

4.5.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Ensaio de análise térmico - Introducción ós ensaios físicos de análise térmico: vantaxes e aplicacións	<ul style="list-style-type: none"> Explicar os fundamentos e os métodos da análise térmica. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución do boletín da U.T.4 (Boletín 4) con cuestións sobre os ensaios físicos de análise térmica de materiais. Selección, mediante catálogos e folletos de casas comerciais, de equipos utilizados para estes ensaios. Selección do ensaio axeitado segundo o tipo de material e a información que queiramos averiguar. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación dos ensaios físicos e analizar as súas aplicacións Descrición das medidas de protección ambiental e de prevención de riscos laborais. Identificación da normativa aplicable ós procedementos de traballo. 	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes escritos elaborados pola profesora. Proxección de presentacións de ensaios térmicos Boletín da U.T.4 relacionados co análise térmico Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos teóricos da unidade. PE.2 - Contidos teóricos da unidade PE.3 - Contidos teóricos da unidade PE.4 - Contidos teóricos da unidade 	2,5
Ensaio non destructivos - Introducción ós ensaios físicos de defectos: END	<ul style="list-style-type: none"> Explicar os fundamentos dos ensaios magnéticos, dos ensaios por métodos eléctricos, dos ensaios por penetración superficial e os ensaios con ultrasóns. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución do boletín da U.T.4 (Boletín 4) con cuestións sobre os ensaios físicos de defectos de materiais. Observación de pezas sometidas a diferentes métodos de ensaio de penetración superficial para descubrir as fendas. Selección, mediante catálogos e folletos de casas comerciais, de equipos utilizados para estes ensaios. Selección do ensaio axeitado segundo o tipo de material e a información que queiramos averiguar. 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación dos ensaios físicos e analizar as súas aplicacións Descrición das medidas de protección ambiental e de prevención de riscos laborais. Identificación da normativa aplicable ós procedementos de traballo. 	<ul style="list-style-type: none"> Proxección de presentacións de ensaios non destructivos. Apuntes escritos elaborados pola profesora. Boletín da U.T.4 con cuestións e exercicios relacionados cos END Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> PE.1 - Contidos teóricos da unidade. PE.2 - Contidos teóricos da unidade PE.3 - Contidos teóricos da unidade PE.4 - Contidos teóricos da unidade 	2,5
TOTAL						5,0



4.6.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
6	Ensaio metalográficos.	14

4.6.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, con interpretación dos seus elementos construtivos e o seu funcionamento.	SI
RA3 - Analiza mostras aplicando as técnicas de ensaios físicos.	NO
RA4 - Avalía os resultados en comparación cos estándares.	NO

4.6.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Preparar as condicións para o estudo metalográfico.	1	Estudo metalográfico.	10,0
1.2 Preparar os equipamentos para os ensaios metalográficos.			
1.3 Realizar os estudos metalográficos.			
2.1 interpretación das microestructuras obtidas nos ensaios	2	Análise e interpretación dos ensaios metalográficos	4,0
TOTAL			14

4.6.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.1 Planifícase o proceso analítico e identifícanse as súas etapas.	● LC.1 - prácticas	S	6
CA1.5 Analízanse os procedementos de selección e preparación de probetas.	● PE.1 - Contidos teóricos da unidade	S	5
CA1.7 Identifícase o tipo de material obxecto do ensaio e as súas características.	● LC.2 - prácticas	S	5
CA1.9 Actúase baixo normas e procedementos de seguridade.	● LC.3 - prácticas	S	6
CA1.10 Sepáranse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.	● LC.4 - prácticas	S	3
CA2.1 Selecciónase o equipamento axeitado segundo o parámetro que se deba medir.	● LC.5 - prácticas	S	3
CA2.2 Descríbense os elementos construtivos do equipamento e indicouse a función de cada compoñente.	● PE.2 - contidos teóricos da unidade	S	5
CA2.3 Compróbase o correcto funcionamento do equipamento e efectúase o seu mantemento básico.	● LC.6 - prácticas	S	5
CA2.4 Adaptouse o equipamento ao parámetro que se deba medir e ao tipo de material.	● LC.7 - prácticas	S	5
CA2.5 Calíbrase o equipamento e valorouse a incerteza asociada á medida.	● LC.8 - prácticas	S	2



Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA2.6 Valorouse a necesidade do mantemento para conservar os equipamentos en perfectas condicións de uso.	● LC.9 - prácticas	S	5
CA2.7 Avaliáronse os riscos asociados á utilización dos equipamentos.	● LC.10 - prácticas	S	5
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental requiridas.	● LC.11 - prácticas	S	4
CA2.9 Aplicáronse as medidas de seguridade na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.	● LC.12 - prácticas	S	4
CA3.3 Analizouse o procedemento normalizado de traballo para a execución do ensaio.	● LC.13 - prácticas	S	5
CA3.4 Ensaiouse o número de probetas axeitado, seguindo a secuencia correcta de execución.	● LC.14 - prácticas	S	5
CA3.5 Identificouse un aceiro ou unha fundición pola súa observación microscópica.	● LC.15 - prácticas	S	7
CA3.6 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.	● TO.1 - prácticas	S	3
CA3.7 Aplicáronse as normas de competencia técnica.	● TO.2 - prácticas	S	2
CA3.8 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.	● LC.16 - prácticas	S	2
CA4.3 Expresouse o resultado considerando o valor medio dos datos obtidos nos ensaios das probetas, e a coa precisión da medida (desviación estándar, varianza, etc.).	● LC.17 - prácticas	S	2
CA4.4 Manexáronse correctamente táboas de características de materiais.	● LC.18 - prácticas	S	2
CA4.5 Contrastouse o resultado obtido con patróns de referencia do mesmo material.	● LC.19 - prácticas	S	2
CA4.6 Aplicouse a normativa sobre materiais, segundo o uso que se lles vaia dar.	● LC.20 - prácticas	S	1
CA4.8 Reflectíronse os datos nos informes técnicos do xeito establecido no laboratorio.	● LC.21 - prácticas	S	2
CA4.9 Presentáronse os informes na forma indicada e o no tempo establecido.	● LC.22 - prácticas	S	2
CA4.10 Considerouse a importancia da calidade en todo o proceso.	● LC.23 - prácticas	S	2
TOTAL			100

4.6.e) Contidos

Contidos
Acondicionamento dos materiais para o ensaio.
Valoración da importancia da probeta para a obtención de resultados fiables.
Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.
Manexo e uso dos equipamentos.
Técnicas e procedementos de mantemento básico.
Regulación de parámetros e calibraxe de equipamentos.
Riscos asociados aos equipamentos de ensaios físicos.
Seguridade nas actividades de limpeza, funcionamento e mantemento de equipamentos.



Contidos
<p>Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.</p> <p>Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.</p> <p>Ensaio de características de materiais</p> <p>Análise de estruturas microscópicas.</p> <p>Recoñecemento e valoración das normas de competencia técnica.</p> <p>Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.</p> <p>Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.</p> <p>Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.</p> <p>Confidencialidade no tratamento dos resultados.</p> <p>Manexo de táboas de datos e gráficos de propiedades físicas.</p> <p>Cálculo de erros e incertezas.</p> <p>Aseguramento da calidade. Trazabilidade.</p> <p>Aplicación das normas de calidade no conxunto do proceso</p>

4.6.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Actividade (título e descrición)						



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Estudo metalográfico. - Estudio e realización das diferentes etapas dun estudio metalográfico.	<ul style="list-style-type: none"> Explicar a teoría relativa ás diferentes etapas para levar a cabo un estudio metalográfico. Explicar o funcionamento do microscopio metalográfico con axuda de esquemas e debuxos e sobre o propio aparato. 	<ul style="list-style-type: none"> Resolver as cuestións do boletín da U.T.5 (Boletín 5) Preparar os reactivos de ataque. Cortar na cortadora metalográfica unha probeta da mostra (aceiro, soldadura) que vai estudar. Empastillar a probeta. Desbastar a probeta. Pulir a probeta. Proceder ó ataque da probeta. Observar microscópicamente a probeta. Analizar e interpretar o resultado 	<ul style="list-style-type: none"> Obtención das microfotografías de probetas de aceiros con diferentes tratamentos e interpretación das mesmas. Determinación dos tamaños de grao. Realización de todas as etapas de preparación das probetas metalográficas. Organización do mantemento dos equipos de preparación de probetas e microscopios 	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes escritos elaborados pola profesora. Proxección de presentacións de diferentes micrografías. Proxección de presentacións de esquemas do microscopio metalográfico. Boletín da U.T.5 Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - prácticas LC.2 - prácticas LC.3 - prácticas LC.4 - prácticas LC.5 - prácticas LC.6 - prácticas LC.7 - prácticas LC.8 - prácticas LC.9 - prácticas LC.10 - prácticas LC.11 - prácticas LC.12 - prácticas LC.13 - prácticas LC.14 - prácticas LC.15 - prácticas LC.16 - prácticas PE.1 - Contidos teóricos da unidade PE.2 - contidos teóricos da unidade TO.1 - prácticas TO.2 - prácticas 	10,0



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Análise e interpretación dos ensaios metalográficos	<ul style="list-style-type: none"> Explicar os análises e interpretacións das microestructuras obtidas nos ensaios metalográficos 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución do boletín da U.T.5 con cuestións sobre a interpretación dos ensaios metalográficos. Revisión de bibliografía relacionada coa metalografía 	<ul style="list-style-type: none"> Identificación dos ensaios metalográficos e analizar das microestructuras Descrición das medidas de protección ambiental e de prevención de riscos laborais. Identificación da normativa aplicable ós procedementos de traballo. 	<ul style="list-style-type: none"> Apuntes escritos elaborados pola profesora. proxección de presentacións de microestructuras para o análise Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.17 - prácticas LC.18 - prácticas LC.19 - prácticas LC.20 - prácticas LC.21 - prácticas LC.22 - prácticas LC.23 - prácticas 	4,0
					TOTAL	14,0



4.7.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
7	Ensaio de corrosión.	14

4.7.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, con interpretación dos seus elementos construtivos e o seu funcionamento.	NO
RA3 - Analiza mostras aplicando as técnicas de ensaios físicos.	NO
RA4 - Avalía os resultados en comparación cos estándares.	NO

4.7.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Preparar as condicións para os ensaios de corrosión.	1	Ensaio de corrosión.	10,0
1.2 Preparar os equipamentos para os ensaios de corrosión.			
1.3 Realizar os ensaios de corrosión.			
2.1 recoñecer e interpretar os tipos de corrosións dos ensaios	2	Análise de ensaios de corrosión	4,0
TOTAL			14

4.7.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exixibles	Peso cualificación (%)
CA1.1 Planifícase o proceso analítico e identifícanse as súas etapas.	● LC.1 - prácticas	S	5
CA1.2 Interpretouse a normativa ou a bibliografía acaída ao tipo de material.	● LC.2 - prácticas	N	5
CA1.4 Identifícanse os tipos de ensaios físicos axeitados para a análise da mostra.	● PE.1 - contidos teóricos da unidade	S	5
CA1.5 Analizáronse os procedementos de selección e preparación de probetas.	● PE.2 - contidos teóricos da unidade	S	5
CA1.7 Identifícase o tipo de material obxecto do ensaio e as súas características.	● PE.3 - contidos teóricos da unidade	S	5
CA1.8 Relacionáronse as características do material e o seu uso cos parámetros analizados.	● PE.4 - contidos teóricos da unidade	S	5
CA1.9 Actuouse baixo normas e procedementos de seguridade.	● LC.3 - prácticas	S	5
CA1.10 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.	● LC.4 - prácticas	S	5
CA2.1 Seleccionouse o equipamento axeitado segundo o parámetro que se deba medir.	● LC.5 - prácticas	S	5
CA2.2 Descríbense os elementos construtivos do equipamento e indicouse a función de cada compoñente.	● PE.5 - contidos teóricos da unidade	N	5



Critérios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA2.8 Aplicáronse as normas de prevención de riscos laborais e de protección ambiental requiridas.	• LC.6 - prácticas	S	5
CA2.9 Aplicáronse as medidas de seguridade na limpeza, no funcionamento e no mantemento básico dos equipamentos.	• LC.7 - prácticas	S	5
CA3.4 Ensaíouse o número de probetas axeitado, seguindo a secuencia correcta de execución.	• LC.8 - prácticas	S	5
CA3.5 Identificouse un aceiro ou unha fundición pola súa observación microscópica.	• LC.9 - prácticas	S	5
CA3.6 Deixouse o equipamento limpo e en condicións de uso despois do ensaio.	• TO.1 - prácticas	S	5
CA3.8 Separáronse os residuos xerados, segundo as súas características, para a súa posterior xestión.	• LC.10 - prácticas	S	5
CA4.5 Contrastouse o resultado obtido con patróns de referencia do mesmo material.	• LC.11 - prácticas	S	5
CA4.7 Comprobouse que o material ensaiado cumpra a normativa e as especificacións de fábrica.	• LC.12 - prácticas	S	3
CA4.8 Reflectíronse os datos nos informes técnicos do xeito establecido no laboratorio.	• LC.13 - prácticas	S	2
CA4.9 Presentáronse os informes na forma indicada e o no tempo establecido.	• LC.14 - prácticas	S	5
CA4.10 Considerouse a importancia da calidade en todo o proceso.	• LC.15 - prácticas	S	5
TOTAL			100

4.7.e) Contidos

Contidos
<p>Acondicionamento dos materiais para o ensaio.</p> <p>Normativa aplicable aos ensaios físicos de materiais.</p> <p>Valoración da importancia da probeta para a obtención de resultados fiables.</p> <p>Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.</p> <p>Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.</p> <p>Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.</p> <p>Análise de estruturas microscópicas.</p> <p>Recoñecemento e valoración das normas de competencia técnica.</p> <p>Aplicación das normas de calidade, de prevención de riscos e de protección ambiental.</p> <p>Limpeza, autonomía e actitude metódica na realización das tarefas.</p> <p>Etiquetaxe e almacenaxe de residuos.</p> <p>Confidencialidade no tratamento dos resultados.</p> <p>Aplicación das normas de calidade no conxunto do proceso</p>

4.7.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación



Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Ensaio de corrosión. - Estudio da corrosión e os ensaios de corrosión.	<ul style="list-style-type: none"> Explicación de contidos teóricos: oxidación, corrosión, corrosión electroquímica. Exposición dos tipos de corrosión e os aspectos ambientais da corrosión. Exposición dos ensaios e probas de corrosión. Exposición de esquemas de equipos que se utilizan nas probas de corrosión e explicación do seu funcionamento (cámara de néboa salina, cámara humidostática...) 	<ul style="list-style-type: none"> Resolución das cuestións e exercicios do boletín da U.T.6 (Boletín 6) Observación de mostras de metais atacados pola corrosión, identificando o tipo de corrosión. Preparación de probetas metálicas (Fe, Al, aceiros...) e axentes corrosivos. Realización de ensaios de corrosión. Deseño do procedemento de traballo para a realización do ensaio de tracción co fin de avaliar o comportamento dun material fronte a agresións de ácidos e álcalis. Realizar unha práctica para demostrar que a corrosión é un fenómeno electroquímico. 	<ul style="list-style-type: none"> Comprensión do carácter electroquímico da corrosión. Realización de ensaios de corrosión 	<ul style="list-style-type: none"> Proxección de presentacións de ensaios e probas de corrosión. Apuntes escritos elaborados pola profesora. Proxección de presentacións de tipos de corrosión. Proxección de presentacións de esquemas de equipos para ensaios de corrosión (camara de néboa salina...) Boletín da U.T.6 Bibliografía específica. 	<ul style="list-style-type: none"> LC.1 - prácticas LC.2 - prácticas LC.3 - prácticas LC.4 - prácticas LC.5 - prácticas LC.6 - prácticas LC.7 - prácticas LC.8 - prácticas LC.9 - prácticas LC.10 - prácticas PE.1 - contidos teóricos da unidade PE.2 - contidos teóricos da unidade PE.3 - contidos teóricos da unidade PE.4 - contidos teóricos da unidade PE.5 - contidos teóricos da unidade TO.1 - prácticas 	10,0
Análise de ensaios de corrosión	<ul style="list-style-type: none"> Exposición de tipos de corrosións para a súa interpretación e comparación co obtido nas prácticas 	<ul style="list-style-type: none"> Observación de pezas sometidas a diferentes métodos de ensaios de corrosión para a súa interpretación 	<ul style="list-style-type: none"> Avaliación dos efectos da corrosión con ensaios Identificación da normativa aplicable ós procedementos de traballo. 	<ul style="list-style-type: none"> Proxección de presentacións de tipos de corrosións apuntamentos do profesor bibliografía específica 	<ul style="list-style-type: none"> LC.11 - prácticas LC.12 - prácticas LC.13 - prácticas LC.14 - prácticas LC.15 - prácticas 	4,0
TOTAL						14,0



4.8.a) Identificación da unidade didáctica

N.º	Título da UD	Duración
8	Tipos de materiais.	18

4.8.b) Resultados de aprendizaxe do currículo que se tratan

Resultado de aprendizaxe do currículo	Completo
RA1 - Prepara as condicións da análise tendo en conta a relación entre o tipo de ensaio e a natureza da mostra.	NO
RA2 - Prepara os equipamentos, con interpretación dos seus elementos construtivos e o seu funcionamento.	NO

4.8.c) Obxectivos específicos da unidade didáctica

Obxectivos específicos	Act	Título das actividades	Duración (sesións)
1.1 Buscar normativa e bibliografía de ensaios para diferentes materiais.	1	Bibliografía e normativa de ensaios físicos.	18,0
1.2 Interpretación de normativa de ensaios.			
TOTAL			18

4.8.d) Criterios de avaliación que se aplicarán para a verificación da consecución dos obxectivos por parte do alumnado

Criterios de avaliación	Instrumentos de avaliación	Mínimos exigibles	Peso cualificación (%)
CA1.2 Interpretouse a normativa ou a bibliografía acaída ao tipo de material.	● OU.1 - traballo presentado	S	15
CA1.3 Definíronse as propiedades dos materiais e os parámetros físicos.	● OU.2 - traballo presentado	S	10
CA1.4 Identificáronse os tipos de ensaios físicos axeitados para a análise da mostra.	● OU.3 - traballo presentado	S	15
CA1.5 Analizáronse os procedementos de selección e preparación de probetas.	● OU.4 - traballo presentado	S	15
CA1.7 Identificouse o tipo de material obxecto do ensaio e as súas características.	● OU.5 - traballo presentado	S	15
CA1.8 Relaciónáronse as características do material e o seu uso cos parámetros analizados.	● OU.6 - traballo presentado	S	15
CA2.2 Describíronse os elementos construtivos do equipamento e indicouse a función de cada compoñente.	● OU.7 - traballo presentado	S	15
TOTAL			100

4.8.e) Contidos

Contidos
Tipos, características e tratamento de materiais.
Fundamento dos tipos de ensaios físicos.
Normativa aplicable aos ensaios físicos de materiais.
Valoración da importancia da probeta para a obtención de resultados fiables.

**4.8.f) Actividades de ensino e aprendizaxe, e de avaliación, con xustificación de para que e de como se realizarán, así como os materiais e os recursos necesarios para a súa realización e, de ser o caso, os instrumentos de avaliación**

Que e para que	Como			Con que	Como e con que se valora	Duración (sesións)
Actividade (título e descrición)	Profesorado (en termos de tarefas)	Alumnado (tarefas)	Resultados ou produtos	Recursos	Instrumentos e procedementos de avaliación	
Bibliografía e normativa de ensaios físicos. - Búsqueda por parte dos alumn@s, de bibliografía e normativa de ensaios para diferentes materiais.	<ul style="list-style-type: none"> Presentación dunha lista de tipos de materiais para que os alumnos elixan a cal queren adicarse. 	<ul style="list-style-type: none"> Confeccionar un cadro comparativo das propiedades dos diferentes plásticos. Confeccionar un cadro de propiedades eléctricas e mecánicas dos cerámicos máis importantes. Comparación das propiedades mecánicas en madeiras comercialmente interesantes. Realización do traballo de busca de normativa e bibliografía de ensaios físicos para o material elixido (individual ou en parella) Exposición e defensa do traballo realizado. 	<ul style="list-style-type: none"> Selección para unha aplicación determinada, un material tendo en conta as súas propiedades mecánicas, eléctricas ou outras segundo a aplicación. Busca e interpretación bibliografía e normativa de ensaios. 	<ul style="list-style-type: none"> Bibliografía específica. Normativa española, europea e internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> OU.1 - traballo presentado OU.2 - traballo presentado OU.3 - traballo presentado OU.4 - traballo presentado OU.5 - traballo presentado OU.6 - traballo presentado OU.7 - traballo presentado 	18,0
TOTAL						18,0



5. Mínimos exigibles para alcanzar a avaliación positiva e os criterios de cualificación

Os mínimos esixibles para acadar a avaliación positiva do módulo son, que o alumno sexa capaz de realizar as seguintes tarefas:

1. Interpreta dos diagramas de fases e cálculos
2. Prepara as probetas e as condicións para os ensaios (tracción, compresión, flexión, dureza, metalográficos, corrosión)
3. Prepara os equipamentos para os ensaios
4. Realiza os ensaios axeitadamente
5. Obtén e analiza os resultados dos ensaios

INSTRUMENTOS DE AVALIACIÓN E CRITERIOS DE CUALIFICACIÓN

Co obxecto de avaliar ó alumnado, emitirase unha cualificación trimestral para o informe de avaliación correspondente, que será a media ponderada das cualificacións obtidas ó longo do trimestre. Para avaliar o grao de consecución dos resultados de aprendizaxe do módulo dispórase dunha batería de probas:

1. Probas obxectivas escritas: (50% da nota global):

- a) De resposta curta.
- b) De elixir unha resposta entre varias .
- c) De unir con flecha.
- d) De sinalar verdadeiro ou falso, coa opción de formular correctamente os enunciados incertos.
- e) Resolución de problemas.

2. Exames prácticos: (20% da nota global):

Tamén pode ser un suposto práctico

@alumn@ debe resolver supostos prácticos propostos o prácticas propostas pola profesora e que serán de diferente nivel de dificultade.

3. Seguimento individualizado do alumno (30% da nota global), para sumar esta porcentaxe o alumnado ten que ter, como mínimo, un 4 (sobre 10) na media dos exames escrito e práctico. No seguimento individualizado valoráranse os seguintes aspectos e coa porcentaxe indicada para cada un:

- a) actitude .
- atención;



- participación;

- empatía co grupo.

b) Procedementos .

- cumprir as instrucións e responsabilizarse do traballo;

- organizar e limpar o material e a área de traballo;

- comunicación e trato fluído co grupo de traballo e coa profesora;

- aplicación das normas de seguranza e saúde laboral.

c) Capacidade técnica.

- interpretación da normativa e da bibliografía axeitada á práctica e/ou problemas que se planeen;

- organizar o traballo establecendo a secuencia e a prioridade das tarefas;

- calibrar e preparar os equipamentos seguindo as instrucións e manuais;

- realizar os cálculos e interpretar os resultados.

Notas aclaratorias:

1) As notas da proba escrita e o exame práctico, só farán media a partir de 4 (sobre 10) en cada un deles.

2) Na proba escrita, as cuestións e os problemas só farán media a partir de ter o 50% da nota en cada unha das partes.

3) Non se realizarán exames para unha ou varias persoas fóra da data acordada para o grupo (agás nunhas circunstancias extraordinarias debidamente xustificadas).

4) Para sumar o 30% do seguimento individualizado, @ alumn@ deberá ter, como mínimo, un 4 (sobre 10) de media dos exames escrito e práctico.

5) @s alumn@s que teñan as tres avaliacións suspensas, deberán recuperar o módulo completo nun exame final no mes de xuño. No caso de que só sexa unha ou dúas avaliacións suspensas, recuperarase tamén no exame final.

6) O exame de recuperación consistirá na realización, en varias sesións, dunha proba teórico - práctica ó final do terceiro trimestre despois



do período de recuperación do mes de xuño. Ademais é obrigatorio entregar os traballos pendentes de cada avaliación para a súa recuperación.

7) No boletín de cualificacións, a nota da terceira avaliación será, tal como recolle a normativa, do seguinte xeito:

- alumn@ que aprobou todo: a cualificación que figure no boletín será a media correspondente ós tres trimestres, das notas que aparecen reflectidas no caderno de aula da profesora. Esta vai ser a nota final do módulo;

- alumn@ que teña algunha parte suspensa: nota do 1 ó 4, indicativo de que ten que realizar algún tipo de recuperación no período estipulado para tal fin no mes de xuño.

CRITERIOS DE CORRECCIÓN.

Nas preguntas test:

- a) de eleix unha ou máis respostas entre varias,
- b) de unir con frecha ou
- c) de sinalar verdadeiro ou falso,

cada 3 respostas erróneas restarán unha correcta.

Nas preguntas curtas:

- a) a nota será proporcional a explicación correcta e completa da cuestión formulada,
- b) se na resposta figuran afirmacións que non veñen ó caso e/ou erros graves de concepto, a puntuación será 0.

Nos problemas podemos atopar varias situacións:

- a) problemas resoltos correctamente, a puntuación será a máxima;
- b) problemas ben planeados con erros de cálculo que non supoñan erro grave de concepto, descontarase un 50 % da puntuación total do exercicio;
- c) problemas ben planeados con erros de cálculo que supoñan erro grave de concepto puntuaranse cun 0.
- d) problemas ben resoltos sen as unidades correspondentes, descontarase un 20% da puntuación total do exercicio.

Nos esquemas e gráficos, só se dará a puntuación total e, únicamente, se son de calidade e se figuran neles toda a información que se solicita. No caso contrario, a valoración será cero.

Dunha vez que se obtén a nota global, e sempre que haxa que redondear, o criterio de redondeo é o seguinte:

maior ou igual a 5 aumentarase ó número enteiro superior

menor que 5 diminuirase ó número enteiro inferior.

A nota final do módulo calcularase facendo a media das notas dos exames de cada avaliación antes de facer o redondeo e sumándolle a nota media do seguimento. No alumnado que non teña que recuperar nada no mes de xuño, a nota da terceira avaliación será a nota final, tal como indica a normativa.

- A nota das probas finais que se poñen en setembro nesta modalidade, segundo o convenio, debe ser a nota que apareza no boletín avaliación final.

A nota neste caso de modalidade dual coincidirá co anterior xa que o 100% das horas do módulo son no centro educativo.

6. Procedemento para a recuperación das partes non superadas

6.a) Procedemento para definir as actividades de recuperación

A recuperación enténdese non só como exame de recuperación, senón como actividade de recuperación; é unha parte máis do proceso de ensinanza-aprendizaxe e iníciase en canto se detecta a deficiencia n@ alumn@, no seguimento da súa evolución, realizando con él/ela actividades complementarias de reforzo e apoiando aqueles puntos onde ten dificultades. Se, aínda así, @ alumn@ non supera a avaliación, programaranse actividades de recuperación que terán por obxecto orientar e redirixir a aprendizaxe destes alumnos, permitíndolle subsanar as súas carencias de aprendizaxe.

As actividades de recuperación serán semellantes ás actividades propostas nas distintas unidades, e sempre programadas de menos a máis dificultade.

Actividades de recuperación que poidan ser realizables autónoma polo alumnado:

Cada unidade de traballo vai acompañada dun boletín de cuestións e exercicios numéricos, no seu caso, sobre os contidos da mesma. O repaso dos citados boletíns constitúe unha boa axuda para a recuperación. A maiores a profesora elaborará boletíns de reforzo para repasar tanto os contidos teóricos coma as cuestións prácticas.

Actividades de recuperación a realizar no laboratorio:

Programaranse sesións de prácticas onde o alumnado poderá repetir, baixo a supervisión da profesora, as prácticas que non superou; asemade propoñeranse outras prácticas que axuden a reconducir a aprendizaxe d@s alumn@s con partes pendentes.

En canto ós exames de recuperación, contéplanse dúas posibilidades:

- Recuperación dunha avaliación ou de dúas
- Recuperación do módulo (para alumn@s que teñen suspensas ás tres avaliacións).



O exame de recuperación (nos dous casos) consistirá na realización dunha proba teórico - práctica ó final do curso. Ademais, é obrigatoria a entrega dos traballos pendentes de cada avaliación para a súa recuperación.

Por outro lado, o Proxecto Curricular do Ciclo establece que módulos poden ser obxecto de avaliación en convocatoria extraordinaria. No seu caso, informarase ó alumnado das actividades de recuperación programadas, do seu período de realización e das datas nas que se celebrarán as probas correspondentes de avaliación extraordinaria.

6.b) Procedemento para definir a proba de avaliación extraordinaria para o alumnado con perda de dereito a avaliación continua

Neste módulo prodúcese a perda do dereito á avaliación continua por falla de asistencia, non xustificasble, a 12,3 horas de clase (10% do total), o que supón unhas 13 sesións. Despois de que o alumn@ teña constancia da súa nova situación, comunicaráselle por escrito que contidos debe traballar para acadar os obxectivos do módulo.

Nunha data publicada no taboeiro de anuncios do departamento, someterase a unhas probas para avaliar a adquisición dos resultados de aprendizaxe:

- 1) Exame escrito, coas características citadas anteriormente.
- 2) Exame práctico: parte escrita e parte práctica coa características citadas anteriormente
- 3) Elaborar, presentar e defender un Proceso de mostraxe e preparación da mostra antes da análise no mesmo prazo e coas mesmas características que o resto do alumnado.

A parte práctica realizarase en varias sesións, donde o alumno deberá demostrar os coñecementos e destrezas en diversas actividades pertencentes ó currículo do título

7. Procedemento sobre o seguimento da programación e a avaliación da propia práctica docente

Realizarase mensualmente unha análise do seguimento da programación cubrindo un documento co formato correspondente implantado no centro e no departamento para tal fin. Este seguimento será supervisado polo xefe de departamento, segundo indica o procedemento.

No seguimento mensual avaliarase a programación desenvolta nese período e sinalaranse aquelas actividades que non se poideron realizar e as súas causas; asemade as melloras e trocos que se deberían acometer para mellorar a citada programación.

No remate do curso pasaráselle unha enquisa ó alumnado para coñecer o seu grao de satisfacción, os puntos positivos e as suxestións para posibles melloras da programación o módulo.

8. Medidas de atención á diversidade

8.a) Procedemento para a realización da avaliación inicial

Coa avaliación inicial trátase de establecer os coñecementos previos d@ alumn@, así como as súas actitudes, capacidades e, incluso, motivación. Esta avaliación inicial farase realizando preguntas ó chou para que @s alumn@s contesten libremente, preguntas curtas ou tipo test,



etc

8.b) Medidas de reforzo educativo para o alumnado que non responda globalmente aos obxectivos programados

A atención a diversidade e a vía que permite individualizar, dentro do posible, o proceso de ensinanza e aprendizaxe, para eso aplicaranse as seguintes medidas:

¿ Na páxina educonvives.gal existen protocolos para a atención a diversidade que se poden ter en conta nas programacións.

¿ Procurarase adaptar a forma de enfocar ou presentar os contidos e actividades en función dos distintos graos de coñecementos pre-vios detectados n@s alumn@s e dos seus diferentes graos de autonomía.

¿ Farase a previsión dun número suficiente de actividades para cada un dos contidos considerados fundamentais, con distinto nivel de complexidade, de maneira que poidan traballar eses contidos con esixencias distintas. Prepararanse tamén actividades referidas a contidos non fundamentais, complementarios ou de ampliación, para aqueles alumn@s que poidan avanzar máis rapidamente ou que o fan con menos necesidade de axuda e que, en calquera dos casos, poden afondar en contidos a través dun traballo máis autónomo.

Ante a posibilidade da presenza de alumn@s no CS de Laboratorio de Análise e Control de Calidade con algún tipo de necesidade educativa especial, como por exemplo unha discapacidade física, acordarase entre o profesorado do ciclo e o Departamento de Orientación do centro o protocolo de actuación en función de cada alumno e de cada minusvalía. En calquera caso, no módulo de ensaios físicos, estableceranse as adaptacións posibles de tempo, espazo e medios para que @s alumn@s con discapacidades gocen de similares oportunidades á hora de realizar as actividades e os exames que o resto dos compañeiros

Existen protocolos de actuación fronte á atención da diversidade que se poden ver na páxina da www.edu.xunta.gal/portal/educonvives.gal e que versan sobre plan de actuacións para a igualdade nos centros educativos, protocolo para garantir a igualdade, a non discriminación e a liberdade de identidade de xénero, protocolo de protección de datos, orientacións sobre Plan de convivencia, absentismo escolar, consenso sobre TDAH, atención educativa domiciliaria, protocolos de urxencias sanitarias (enfermidade crónica, diabete,...) e outros protocolos como o procedemento corrector de conductas contrarias ás normas de convivencia.

9. Aspectos transversais

9.a) Programación da educación en valores

a) Aseguramento da calidade.

Os alumnos teñen que acostumarse ós elementos dun programa de aseguramento da calidade. Para eso é necesario, entre outras cousas,

*Dispoñer dos PNT descritos con precisión .

*Que todos os métodos, procedementos e protocolos estean dispoñibles baixo forma de instrucións escritas e na forma na que se te-ñen que aplicar. No caso de que se baseen en normas, deben facer referencia a esas normas.

*Para o tratamento de datos, todos os procedementos para a lectura rexistro e tratamento de datos deben estar escritos.

b) Seguridade e hixiene no traballo e coidado medioambiental

*Utilizar os EPI axeitados a cada situación de risco.

*Coñecer a situación e manexo de extintores, duchas e fontes lavaollos, mantas ignífugas presentes no laboratorio.

*Minimizar a produción de residuos.



*Recollida selectiva dos residuos xerados.

c) Fomento do traballo en equipo.

9.b) Actividades complementarias e extraescolares

Visita a un laboratorio de Ensaos Físicos (APPLUS+, AIMEN, centro de cerâmica da USC...), empresas senlleiras neste campo. Estas visitas, que se pretende levar a cabo ó longo do curso, por un lado serven de enlace co entorno laboral e profesional futuro d@s alumn@s e, por outro, son un complemento das actividades puramente lectivas reforzando os contidos impartidos no centro de ensino.

Asistencia ás posibles actividades extraescolares que se poidan realizar desde o departamento e/ou centro: conferencias, foros, visitas didácticas, etc

10. Outros apartados

10.1) Bibliografía específica

- 1) BAILEY, A.R. ¿Introductory Practical Metallography¿ Metallurgical Services Betchworth.
- 2) BAILEY, A.R. M.Sc. ¿The role of microstructure in metals¿. Metallurgical Services Betchworth.
- 3) BARROSO, S., IBÁÑEZ, J. ¿Cuaderno de la UNED: Introducción al conocimiento de los materiales¿.
- 4) CALVO, F. A. ¿Metalografía práctica¿. Editorial Alhambra, S.A.
- 5) DONALD R. ASKELAND. ¿Ciencia e Ingeniería de los Materiales¿. International Thomson Editores. ISBN 968-7529-36-9
- 5) LASHERAS, J.M., FERNÁNDEZ CARRASQUILLA, J. ¿Ciencia de Materiales¿ Editorial Donostiarra. ISBN: 978-84-7063-172-6
- 6) NORMA EN 10003 -1:1994. Materiales metálicos. Ensayo de dureza Brinell. Parte 1: Método de ensayo.
- 7) NORMA UNE EN 10002-1. Materiales metálicos. Ensayos de tracción. Parte 1: Método de ensayo a temperatura ambiente.
- 8) NORMA UNE ¿ EN 10109 ¿ 1. Materiales metálicos. Ensayo de dureza. Parte 1: Ensayo Rockwell (escalas A, B, C, D, E, F, G, H, K) y ensayo superficial Rockwell (escalas 15 N, 30N, 45N, 15T, 30T y 45T)
- 9) NORMA UNE 7-423-84. Materiales metálicos. Ensayo de dureza. Ensayo Vickers: HV 5 a HV 100.
- 10) COCA REBOLLERO, P., ROSIQUE JIMENEZ, J. "Ciencia de Materiales". Pirámide. ISBN: 84-368-0404-X
- 11) SMITH, WILLIAM F. "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de materiales" McGraw - Hill. ISBN: 84-7615-940-4
- 12) VAL S., HUERTAS J.L. e outros. ¿TECNOLOGÍA INDUSTRIAL II¿ 2º BACHILLERATO. Editorial McGraw-Hill. ISBN: 84-481-0446-3