

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

1249- Química Aplicada

Ciclo Formativo de Grado Medio Técnico en Operaciones de Laboratorio

Curso académico 25-26

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CONTEXTUALIZACIÓN.....	3
2.1. Identificación del módulo.....	3
2.2. Referencias legislativas	3
3. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO	5
4. COMPETENCIAS	6
4.1. Competencia general del ciclo formativo	6
4.2. Competencias profesionales y para la empleabilidad a adquirir con el módulo	7
4.3. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales	7
5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE	8
6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	9
7. CONTENIDOS	12
8. UNIDADES DE TRABAJO.....	14
9. METODOLOGÍA.....	18
9.1. Principios metodológicos generales.....	18
9.2. Estrategias metodológicas	18
9.3. Diseño y secuenciación de actividades	21
9.3.1. Criterios para el diseño y la secuenciación de las actividades	22
9.3.2. Tipología de actividades	22
9.4. Recursos y materiales didácticos	23
10. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD: MEDIDAS ESPECÍFICAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD NATURAL, ATENCIÓN A LAS NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO (ALUMNADO NEAE) Y APLICACIÓN DEL DISEÑO UNIVERSAL DE APRENDIZAJE (DUA)	24
10.1. Mecanismos generales de actuación para la atención a la diversidad	24
10.2. Atención al alumnado repetidor o con módulos pendientes	25
10.3. Evaluación	25
10.3.1 Principios de evaluación inclusiva	25
10.3.2. Adaptación de los instrumentos y procedimientos de evaluación	26
10.3.3. Coordinación con el Departamento de Orientación	26
11. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.....	27



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

11.1. Principios generales.....	27
11.2. Instrumentos de evaluación y criterios de calificación	28
11.3. Proceso de evaluación continua y calificación en la evaluación final ordinaria	30
12. MECANISMOS DE INFORMACIÓN AL ALUMNADO, PROFESORADO Y FAMILIAS	32

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se desarrolla la programación correspondiente al módulo profesional de Química Aplicada perteneciente al ciclo formativo de grado medio de Técnico de Operaciones de Laboratorio para el curso académico 2025/2026, la cual ha sido elaborada a partir de las directrices generales establecidas para dicho curso académico y la legislación vigente.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

2.1. Identificación del módulo

Familia profesional	Química	
Ciclo formativo	Técnico en Operaciones de Laboratorio	
Nivel	Formación Profesional de Grado Medio	
Grado	D	
Módulo Profesional	Química aplicada (1249)	
Curso	1º	
Horas del módulo	235 (7 h. semanales)	Fase centro: 235
		Fase empresa: 0
Modelo organización fase de empresa	Concentrado	

2.2. Referencias legislativas

Normativa de ámbito nacional:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, de Educación.
- Agenda 2030 – Marco estratégico europeo de educación y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, que debe incorporarse de forma transversal en la

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

formación profesional, promoviendo valores como sostenibilidad, digitalización, igualdad de género, innovación, salud mental, prevención de riesgos laborales, entre otros.

- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.

Normativa vinculada a la formación profesional:

- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.

- Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, que desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.

- Resolución de 5 de julio de 2024 de la Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones sobre la ordenación y organización de los ciclos formativos de grado medio y de grado superior en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en aplicación del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del sistema de formación profesional.

- Orden de 1 de junio de 2006, que regula el procedimiento para garantizar la objetividad en la evaluación de los alumnos de Educación Secundaria y Formación Profesional de Grado Superior.

- Resolución de 24 de julio de 2025, de la Dirección General de Recursos Humanos, Planificación Educativa e Innovación, Dirección General de Centros Educativos e Infraestructuras, Dirección General de Atención a la Diversidad y Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente de la Consejería de Educación y Formación Profesional, por la que se dictan instrucciones de comienzo del curso 2025-2026 para los centros docentes que imparten Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

- Resolución de 5 de junio de 2025, de la Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente por la que se dictan instrucciones sobre el calendario de aplicación de las evaluaciones para el curso escolar 2025/2026.

Normativa relativa al ciclo formativo:

- Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden ECD/78/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Normativa asociada a la educación inclusiva:

- Decreto 359/2009 de 30 de octubre, por el que se determina y regula la respuesta educativa a la diversidad del alumnado en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Orden de 4 de junio de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo, por la que se regula el Plan de Atención a la Diversidad de los Centros Públicos y Centros Concertados de la Región de Murcia.

3. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO

De los objetivos generales del ciclo formativo recogidos en el artículo 9 del RD 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, la formación del módulo de Química Aplicada contribuye a alcanzar los siguientes:

- d)** Determinar la concentración de los reactivos en las unidades adecuadas, para preparar mezclas y disoluciones.
- j)** Clasificar los materiales y los productos químicos, para almacenarlos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo normas de seguridad.
- m)** Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- n)** Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.
- ñ)** Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- o)** Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- q)** Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- r)** Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

4. COMPETENCIAS

Según el artículo 4 del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, el perfil profesional del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales (competencias profesionales y para la empleabilidad), y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

4.1. Competencia general del ciclo formativo

Según el artículo 4 del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, la competencia general de este título consiste en realizar ensayos de materiales, análisis fisicoquímicos, químicos y biológicos, manteniendo operativos los equipos y las instalaciones de servicios auxiliares, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

4.2. Competencias profesionales y para la empleabilidad a adquirir con el módulo

De las competencias profesionales y para la empleabilidad del título recogidas en el artículo 5 del RD 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, la formación del módulo de Química Aplicada contribuye a alcanzar las siguientes:

- d).** Preparar las mezclas y disoluciones necesarias, cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y seguridad ambiental.
- j)** Almacenar los productos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo las normas de seguridad para evitar riesgos de incendio, explosión o contaminación.
- m)** Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.
- n)** Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.
- ñ)** Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.
- o)** Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- q)** Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- r)** Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

4.3. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales

Según el artículo 6 del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

enseñanzas mínimas, las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título

1. Cualificación profesional completa:

Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química QUI475_2 (Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1534_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.

UC1535_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos.

UC1536_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.

UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

2. Cualificación profesional incompleta:

Operaciones en instalaciones de energía y de servicios auxiliares QUI110_2 (Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre):

UC0321_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares.

5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A continuación se establece la ponderación (%) de los resultados de aprendizaje, la unidad o unidades de trabajo donde se trabajan y la relación de los mismos con los objetivos generales de ciclo y las competencias profesionales y para la empleabilidad.

RA	UT	%	OGC	CPE
RA1. Caracteriza los elementos y compuestos químicos, relacionando sus propiedades con el tipo de enlace.	1,2,3	30%	ñ) o) q) r)	ñ) o) q) r)
RA2. Clasifica los compuestos orgánicos, reconociendo sus propiedades y comportamiento químico.	8,9	15%	j) m) n) ñ) o) q) r)	j) m) n) ñ) o) q) r)

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

RA3* . Prepara mezclas y disoluciones con la concentración requerida, seleccionando los materiales y productos necesarios. RA compartido con la empresa	4,5	25%	d) j) m) n) ñ) o) q) r)	d) j) m) n) ñ) o) q) r)
RA4 . Define las reacciones químicas describiendo sus aplicaciones analíticas.	6,7	20%	d) ñ) q) r)	d) ñ) q) r)
RA5 . Caracteriza los procesos básicos de producción química, distinguiendo la reacción que los produce.	10	10%	d) j) m) n) ñ) o) q) r)	d) j) m) n) ñ) o) q) r)
		100%		

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación, relacionados con cada resultado de aprendizaje del módulo según el RD 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, definen en detalle los aspectos a evaluar de los resultados de aprendizaje, es decir, permiten medir si se han alcanzado los RA y con qué nivel de éxito.

RA1 . Caracteriza los elementos y compuestos químicos, relacionando sus propiedades con el tipo de enlace.	
Criterios de evaluación	% CE (DCE)
a) Se han detallado los criterios de ordenación de los elementos químicos, atendiendo a su naturaleza	15%
b) Se ha aplicado la nomenclatura y la formulación de los compuestos químicos inorgánicos	15%
c) Se han descrito los tipos de enlaces químicos y sus propiedades.	15%
d) Se han clasificado los productos y compuestos químicos en función de sus propiedades.	15%
e) Se han identificado los elementos constituyentes de una	15%



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

muestra inorgánica, aplicando las técnicas correspondientes.	
f) Se ha determinado el número de moles de una sustancia, relacionándolos con su masa o volumen.	15%
g) Se han identificado los riesgos específicos asociados a los compuestos químicos.	5%
h) Se han tenido en cuenta las medidas de prevención de riesgos en la manipulación de productos químicos.	5%

RA2. Clasifica los compuestos orgánicos, reconociendo sus propiedades y comportamiento químico.

Criterios de evaluación	%CE (DCE)
a) Se ha identificado la estructura de los compuestos orgánicos, relacionándola con las propiedades que les confiere.	10%
b) Se han reconocido los grupos funcionales orgánicos, determinando sus propiedades físicas y químicas.	15%
c) Se han relacionado los tipos de enlaces que forman los compuestos orgánicos con sus propiedades.	10%
d) Se ha aplicado la nomenclatura y formulación de los compuestos químicos orgánicos.	15%
e) Se han relacionado los tipos de reacciones orgánicas con sus características.	10%
f) Se han identificado los elementos constituyentes de una muestra orgánica mediante análisis elemental, aplicando las técnicas correspondientes.	15%
g) Se han identificado grupos funcionales, siguiendo los procedimientos establecidos.	15%
h) Se han identificado los riesgos específicos asociados a los compuestos químicos orgánicos.	5%
i) Se han seleccionado las medidas de prevención de riesgos en la manipulación de compuestos orgánicos.	5%

RA3*. Prepara mezclas y disoluciones con la concentración requerida, seleccionando los

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

materiales y productos necesarios.	
Criterios de evaluación	%CE (DCE)
a) Se han calculado las masas y las concentraciones de los reactivos implicados en la preparación de una disolución.	15%
b) Se han medido masas y volúmenes con exactitud, precisión y limpieza.	15%
c) Se ha expresado la concentración de las disoluciones en distintas unidades.	15%
d) Se han seleccionado los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la determinación de disoluciones de concentración requerida.	10%
e) Se ha preparado la disolución con la precisión requerida, a partir de los procedimientos normalizados de laboratorio.	15%
f) Se ha comprobado la concentración deseada en la disolución, comparándola con un patrón primario.	15%
g) Se han identificado y etiquetado las disoluciones preparadas.	10%
h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental en todo el proceso de preparación de disoluciones.	5%

RA4. Define las reacciones químicas describiendo sus aplicaciones analíticas	
Criterios de evaluación	%CE(DCE)
a) Se han determinado los reactivos, atendiendo a su naturaleza química y a su pureza.	15%
b) Se han clasificado las reacciones químicas en función de sus características.	15%
c) Se han determinado los factores que afectan al equilibrio químico de una reacción.	15%
d) Se han determinado los factores que afectan a la velocidad de reacción.	15%

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

e) Se han efectuado los cálculos estequiométricos en las reacciones químicas.	20%
f) Se ha determinado el calor de reacción o el generado en la preparación de disoluciones.	15%
g) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental en todas las reacciones químicas.	5%

RA5. Caracteriza los procesos básicos de producción química, distinguiendo la reacción que los produce.

Criterios de evaluación	%CE (DCE)
a) Se han identificado los procesos de fabricación más comunes en la industria química, relacionándolos con las transformaciones químicas en que se basan.	15%
b) Se ha identificado la simbología utilizada en los diagramas de proceso de química industrial.	10%
c) Se ha definido la combinación de operaciones básicas y de reacción química en diversos procesos químicos.	15%
d) Se ha valorado la importancia de la eficiencia energética en los procesos de la industria química.	15%
e) Se han definido los principales productos de la industria química.	15%
f) Se han identificado los principales equipos de proceso químico y sus elementos constituyentes, relacionándolos con sus aplicaciones.	15%
g) Se ha obtenido alguna sustancia tipo mediante operaciones sencillas, relacionándolas con el proceso industrial correspondiente.	15%

7. CONTENIDOS

Según la orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, los contenidos del módulo de Química Aplicada se estructuran en cinco bloques de contenidos.

Los contenidos son los conocimientos (conceptos, procedimientos, habilidades, destrezas y actitudes) vinculados al desempeño profesional, que, a través de las actividades de enseñanza-aprendizaje, permiten lograr los resultados de aprendizaje.

Ha de tenerse en cuenta que en los nuevos grados D los contenidos son orientativos y es responsabilidad del equipo docente actualizarlos según las necesidades y tendencias del sector profesional.

Contenidos del currículo	RA	UT
BLOQUE 1. Caracterización de los elementos y compuestos químicos		
Principios de la teoría atómico-molecular. Mol	RA1	1
Leyes de los gases perfectos	RA1	1
Masa atómica y masa molecular	RA1	1
Tipos de elementos químicos. La tabla periódica	RA1	1
Propiedades periódicas	RA1	1
Nomenclatura y formulación de compuestos inorgánicos	RA1	3
Enlace químico. Tipos de enlace	RA1	2
BLOQUE 2. Clasificación de las funciones orgánicas		
Estructura y propiedades del átomo de carbono. Compuestos orgánicos.	RA2	8
Nomenclatura y formulación orgánica	RA2	9
Enlaces de carbono. Isomería	RA2	8
Análisis de las principales funciones orgánicas	RA2	8
Principales reacciones orgánicas	RA2	8
BLOQUE 3. Preparación de mezclas y disoluciones		
Disoluciones: concentración, soluto, disolvente, saturación y solubilidad.	RA3	4
Propiedades de las disoluciones	RA3	4
Cálculo de concentraciones	RA3	4
Medidas de masas y volúmenes. Concepto de error, precisión y exactitud	RA3	5

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Preparación de disoluciones	RA3	5
Valoración de disoluciones	RA3	5
Normas de calidad, salud laboral y protección ambiental en la preparación de disoluciones.	RA3	5
Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso	RA3	5
BLOQUE 4. Definición de las reacciones químicas		
Ley de Lavoisier. Reacciones químicas	RA4	6
Estequiometría	RA4	6
Equilibrio químico	RA4	6
Velocidad de reacción	RA4	6
Ley de Hess. Calor de reacción	RA4	7
Termoquímica	RA4	7
Electroquímica	RA4	7
BLOQUE 5. Caracterización de los procesos de producción química		
Química del laboratorio y química industrial. Estructura de la industria química. Características. Productos químicos más importantes.	RA5	10
El proceso químico industrial. Procesos de fabricación más usuales en la industria química. Industria química y el medio ambiente.	RA5	10
Diagramas de flujo de un proceso productivo tipo del entorno geográfico industrial. Simbología.	RA5	10
Procesos continuos y discontinuos	RA5	10
Elementos más significativos de un proceso químico. Equipos industriales.	RA5	10

8. UNIDADES DE TRABAJO

Configuradas por un conjunto de actividades de enseñanza-aprendizaje que incluyen los contenidos necesarios y que se desarrollan en un tiempo detallado, las unidades de trabajo se diseñan con el objetivo de garantizar que los resultados de aprendizaje, a través de los criterios de evaluación, tienen las condiciones de calidad precisadas.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Para establecer el número y el orden de las unidades, se ha utilizado el criterio del eje vertebrador y organizador de contenidos, que permite diferenciar las ideas más importantes de aquellas que lo son menos. Otro criterio que ha estado presente es el de progresión y continuidad, es decir, la mayor o menor dificultad de los contenidos, ya que se comienza por los más sencillos y cada conocimiento anterior sirve de base para los siguientes (secuenciación lineal).

La distribución de los contenidos en las unidades de trabajos es la siguiente:

UT1. La materia

- Principios de la teoría atómico-molecular. Mol
- Leyes de los gases perfectos
- Masa atómica y masa molecular
- Átomo y modelos atómicos
- Tipos de elementos químicos. La TP
- Propiedades periódicas.

UT2. Enlace químico

- Enlace químico: iónico, covalente, metálico

UT3. Formulación y nomenclatura inorgánica

- Nomenclatura y formulación inorgánica.

UT4. Química en el laboratorio I. Disoluciones

- Disoluciones: concentración, soluto, disolvente, saturación y solubilidad
- Propiedades físicas de las disoluciones
- Cálculo de concentraciones

UT5. Química en el laboratorio II. Preparación y valoración de disoluciones

- Medida de masas y volúmenes. Concepto de error, precisión y exactitud.
- Preparación de disoluciones
- Sustancias patrón
- Valoración de disoluciones

UT6. Reacciones Químicas I. Equilibrio

- Ley de Lavoisier
- Reacciones químicas

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Estequiometría
- Equilibrio químico. Factores que influyen en el equilibrio
- Velocidad de reacción. Factores que influyen en la velocidad de reacción

UT7. Reacciones Químicas II. Energía

Ley de Hess. Calor de reacción

- Termoquímica. Reacciones endotérmicas y exotérmicas
- Electroquímica

UT8. Química Orgánica I. Compuestos orgánicos

- Estructura y propiedades del átomo de carbono. Compuestos orgánicos
- Enlaces de carbono. Isomería
- Análisis de las principales funciones orgánicas.
- Principales reacciones orgánicas: adición, sustitución, eliminación, halogenación y otras.

UT9. Química Orgánica II. Formulación y nomenclatura

- Nomenclatura y formulación orgánica

UT10. Química Industrial

- Química del laboratorio Y química industrial. Estructura de la industria química. Características.
- El proceso químico industrial
- Diagramas de flujo de un proceso productivo tipo. Simbología.
- Procesos continuos y discontinuos
- Elementos más significativos de un proceso químico, Equipos industriales
- Procesos de fabricación más usuales en la industria química.
- Industria química y medio ambiente

La secuenciación y temporalización de las unidades se ha llevado a cabo teniendo en cuenta el número de horas asignado al módulo, siete horas semanales, así como el calendario escolar establecido en las instrucciones de inicio de curso. De un total de 235 horas lectivas asignadas a la materia, dos se reservarán para la presentación del curso y la prueba de inicio, y aproximadamente 15 para la realización de pruebas

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

escritas, correcciones de las mismas, posibles recuperaciones y cualquier otra eventualidad que pueda surgir a lo largo del curso.

Unidades de trabajo	Horas	RA	CE
UT1. La materia	30	1	a,f
UT2. Enlace químico	15	1	c,d,e,g,h
UT3. Formulación y nomenclatura inorgánica	20	1	b
UT4. Química en el laboratorio I. Disoluciones	20	3*	a,c
UT5. Química en el laboratorio II. Preparación y valoración de disoluciones	25	3*	b,d,e,f,g,h
UT6. Reacciones químicas I. Equilibrio	25	4	a,b,c,d,e
UT7. Reacciones químicas II. Energía	15	4	f,g
UT8. Química Orgánica I. Compuestos orgánicos	15	2	a,b,c,e,f,g,h,i
UT9. Química orgánica II. Formulación y nomenclatura	15	2	d
UT10. Química industrial	25	5	a,b,c,d,e,f,g
Primera evaluación	Segunda evaluación		Evaluación final

Incorporación de una Unidad de Refuerzo. Si se detectase, a través de la evaluación inicial o por las características del alumnado, la necesidad de reforzar algún contenido clave que no esté cubierto por los RA, se crearía una Unidad Temática preliminar (UT0), la cual sería utilizada únicamente como una unidad de introducción o refuerzo de conocimientos esenciales y no se incluiría en la evaluación final del módulo.

9. METODOLOGÍA

9.1. Principios metodológicos generales

Los principios metodológicos son formas para propiciar el aprendizaje que guían la propuesta didáctica y la acción docente.

El Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional, incorpora como principios metodológicos la implantación de **metodologías activas basadas en proyectos y retos**, próximas a la **realidad productiva**, y la utilización de **recursos y materiales tecnológicos** que garanticen la calidad y actualización de la formación, mejoren el aprendizaje y atiendan a las **distintas necesidades** de cada persona en formación.

Además, la metodología debe tener **carácter globalizador** y promover la integración de las competencias y los resultados de aprendizaje.

9.2. Estrategias metodológicas

En el aula, la metodología que se empleará será una adecuada combinación de estrategias. De esta forma, junto a una metodología más tradicional caracterizada por las clases expositivas, las unidades de trabajo se impartirán utilizando una metodología activa en la que el aprendizaje tiene un carácter participativo e interactivo con el que se pretende que los alumnos se sientan motivados por la materia, tomen conciencia de su entorno y sean autónomos y responsables en su propio proceso de aprendizaje.

Estas estrategias metodológicas serán las siguientes:

- **Metodologías de carácter lúdico** (o de gamificación). A través de juegos que permitan motivar a nuestro alumnado en el desarrollo de las competencias a adquirir, mediante juegos de detección de conocimientos previos y de motivación o juegos de razonamiento.
- **Metodología de clase invertida** (*Flipped Classroom*), que consiste en que el alumno pueda visionar de forma previa a la sesión vídeos sobre los contenidos que se van a trabajar en el aula, lo cual permite dedicar más tiempo en clase a realizar actividades con objeto de afianzar conceptos ya asimilados. Se podrán visionar los videos cuantas veces precisen, lo que favorece la adaptación de los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Otro de los objetivos que se pretende con esta técnica es que el alumno sea responsable de su propio aprendizaje.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- **Aprendizaje basado en proyectos (ABP).** Esta metodología se basa en el desarrollo, por parte de los alumnos, de un proyecto que de soluciones a un problema de la vida real. Con este tipo de metodología se consigue que el alumnado desarrolle un aprendizaje significativo de los contenidos, que desarrolle su autonomía, se refuercen sus capacidades sociales (trabajo colaborativo y cooperativo) y, además, se atiende a la diversidad debido a que estimula tanto a alumnos más avanzados (amplitud de desarrollo) como aquellos con problemas de aprendizaje.

- **Aprendizaje basado en problemas:** Planteado un problema, el alumno debe investigar y trabajar para hallar una solución. Para ello, el alumno debe razonar y aplicar su conocimiento.

- **Trabajo por retos:** Método inductivo: no se propone un problema a resolver; sino que se ofrece al alumnado conceptos generales de los que obtienen retos que deberán abordar para aportar soluciones.

- Otro eje vertebral de la metodología aplicada en el aula será el **aprendizaje cooperativo**, el cual será favorecido mediante el trabajo grupal que los alumnos realizarán a través de las prácticas de laboratorio, los debates por grupos y el desarrollo del proyecto interdisciplinar.

- Utilización de **recursos y materiales tecnológicos** que garanticen la calidad y actualización de la formación, mejoren el aprendizaje y atiendan a las distintas necesidades de cada persona en formación:

- Fomento del uso de las TIC: Porque la competencia digital es imprescindible en el mundo laboral y su uso debe estar de acuerdo con el plan digital del centro.

- Incorporación de la IA como herramienta de aprendizaje, profesionalización, digitalización y optimización del perfil profesional.

- **Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA):** Según la Ley Orgánica 3/2022, es un modelo de enseñanza para la educación inclusiva que reconoce la singularidad del aprendizaje de cada alumno y que promueve la accesibilidad de los procesos y entornos de enseñanza y aprendizaje, mediante un currículo flexible, ajustado a las necesidades y ritmos de aprendizaje de la diversidad del alumnado.

Es una teoría que se basa en las fortalezas de los alumnos, no en las discapacidades. Permite desarrollar sus competencias y favorece el acceso al conocimiento de todo el alumnado. DUA es un modelo que facilita la creación de contextos de aprendizaje que proporcionen:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Múltiples formas de presentar la información. Para asegurar el uso de todos los canales posibles para acceder a la información, ya que todos los alumnos y alumnas no comprenden y perciben de igual forma la información que se les presenta. De esta forma, podrán acceder a la información desde múltiples vías. En las actividades de las unidades se fomentará este principio ofreciendo la información a partir de diferentes medios: *Youtube* (vídeos explicativos), *Genially* (contenidos interactivos y animados), infografías, gamificaciones (como *Kahoot*), *Voki* (creación de personajes de habla sorprendentes utilizando el poder de la propia voz), *Ifunface* (crear vídeos personalizados utilizando simplemente una foto y creando una grabación de audio), códigos QR., etc.
- Múltiples formas de expresión. Para que las alumnas y los alumnos puedan exponer lo aprendido de múltiples formas y distintos formatos: *Podcasts*, tabletas digitales, dibujos, dramatizaciones, exposiciones orales, etc.
- Múltiples formas de implicación. Para captar el interés, motivar al alumnado y lograr fomentar su autorregulación. Se puede optar por presentar los contenidos con mensajes encriptados, enigmas, retos, vídeos de avatares digitales, tableros de juegos de gamificación creados con *genially*. etc.

Manejo de las técnicas de información y comunicación.

En la actualidad, los medios tecnológicos son herramientas esenciales para enseñar y aprender, por lo que su presencia debe ser habitual en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las técnicas de información y comunicación (TIC) son la innovación educativa del momento y permiten cambios determinantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje diarios en el aula. La introducción de las TIC en el ámbito educativo tiene una importante función social ya que dota al alumnado con los conocimientos y herramientas necesarios que requieren el momento actual.

Entre las ventajas más relevantes que ofrece el uso de la red y su empleo con fines didácticos y formativos en las organizaciones educativas destacan:

- Acceso a una mayor cantidad de información y de una forma más rápida.
- Disponibilidad de un amplio abanico de recursos.
- Facilidad de comunicación con las familias de los alumnos.
- Ser un medio fundamental para atender a la diversidad.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Aumentar la motivación del alumnado.
- Adquisición de destrezas digitales fundamentales.
- Posibilidad de desarrollar trabajos de colaboración y cooperación tanto entre alumnos como entre Centros.
- Vía de comunicación en caso de imposibilidad presencial del alumnado.

A continuación se detallan los instrumentos TIC que se van a utilizar en el desarrollo de las unidades didácticas.

- Plataforma Google Classroom. En ella se pondrá a disposición del alumnado todo el material necesario para trabajar cada unidad (lecturas, actividades de desarrollo, refuerzo y ampliación, videos y material complementario adicional). Esta herramienta resulta de especial interés a la hora de atender a la diversidad del alumnado, pues incluirá actividades de todo tipo para responder a las necesidades, inquietudes y ritmos de aprendizaje de cada uno de ellos.
- Videos, presentaciones y animaciones.
- Plataformas de simulación virtual interactivas (simulaciones de Física y Química interactivas de la Universidad de Colorado).
- Actividades interactivas.
- Softwares (libres y bajo licencia).
- Navegadores de búsqueda: Google, Internet Explored, Mozilla.

Uso de teléfonos móviles:

Se permitirá el uso de teléfonos móviles en el aula cuando así lo crea conveniente el profesorado de acuerdo a la tarea que se esté desarrollando y siempre con fines puramente académicos (búsquedas en la red y consulta de la plataforma *Classroom*).

9.3. Diseño y secuenciación de actividades

Las actividades son la representación de la acción didáctica, de la práctica educativa, aunque se debe tener en cuenta que el concepto de actividad va más allá que la mera ejecución física de tareas.

9.3.1. Criterios para el diseño y la secuenciación de las actividades

En el diseño de las actividades se tendrán en cuenta los contenidos a trabajar y el orden de complejidad de los mismos así como los múltiples intereses del alumnado para pasar a un planteamiento innovador en el que se implementen las estrategias metodológicas.

Para la secuenciación y organización de actividades se tendrán en cuenta criterios como la diversidad de métodos aplicados con el fin de mantener el interés del alumnado, el aumento paulatino del nivel de complejidad de las actividades, la gestión eficiente del tiempo para asegurar el estudio de los contenidos más importantes y la adecuación a las características del grupo y los diferentes ritmos de aprendizaje.

9.3.2. Tipología de actividades

Las actividades pueden ser clasificadas en distintos tipos para atender a la diversidad natural de aprendizaje de nuestro alumnado, tales como:

Actividades de inicio y motivación. Tienen como finalidad introducir al alumno en la materia despertando su interés por la realidad que han de aprender. Pueden ser presentaciones de un cuento o historia; lectura sobre una autora o autor destacado o artículo de prensa; juegos/dinámicas y dramatizaciones para vivenciar o experimentar algunos de los conceptos que se trabajarán en las diferentes unidades; etc.

Actividades de detección conocimientos previos. Se realizan para conocer las ideas y conocimientos de los alumnos sobre los contenidos que se van a desarrollar y así identificar dificultades y fortalezas.

Actividades de desarrollo. Actividades productivas que tienen como fin el desarrollo y conocimiento de contenidos y que permitan la calificación de los mismos.

A lo largo de la unidades didácticas de la programación se realizarán actividades desarrollo de resolución de problemas, investigaciones de diversa índole, **actividades procedimentales** (experiencias prácticas tanto en el laboratorio como en clase), actividades comunicativas como debates y exposiciones, simulaciones virtuales, etc.

Actividades de síntesis-resumen. Facilitan la relación entre los distintos contenidos aprendidos y favorecen el enfoque interdisciplinar.

Actividades de consolidación. Consisten en tareas de recapitulación de lo aprendido con el objetivo consolidar aprendizajes y reestructurar conocimientos.

Actividades de refuerzo y ampliación. Permiten continuar construyendo conocimientos a los alumnos que han realizado de manera satisfactoria las actividades de desarrollo propuestas.

Actividades evaluativas. Deben servir para que el alumnado adquiera conciencia del

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

aprovechamiento individual del proceso de aprendizaje y tome nota con medidas potenciadoras o rectificadoras. Se realizan a través de cuestionarios y actividades interactivas.

Actividades complementarias y extraescolares. La propuesta de actividades complementarias y extraescolares que se realiza desde el módulo que nos ocupa dada la naturaleza de su programa formativo, y de cara a optimizar y enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje es la siguiente:

Evaluación	Actividad	Duración	UT
1ª	- Visita a la Semana de la Ciencia y la Tecnología de la Región de Murcia (26 octubre) - Visita a la EDAR de Cabezo Beaza (7 noviembre) - Visita al Foro de Empleo y Emprendimiento de Alcantarilla (12 noviembre) - Participación en el Mercadillo Solidario del centro	1 jornada	Todas
2ª	- Visita a la empresa Saint- Gobain Weiber (SD)* - Visita a la empresa Lina SAU (SD) - Otras visitas a empresas del sector químico (SD)	1 jornada	Todas
3ª	- Otras visitas a empresas del sector químico (SD)	1 jornada	Todas

*(SD): según disponibilidad

9.4. Recursos y materiales didácticos

Los materiales y recursos necesarios para el desarrollo de la programación son:

- **Recursos del centro:** aula, laboratorio de química, ordenadores con acceso a Internet, pizarra digital interactiva y proyector.
- **Material de laboratorio y reactivos** necesarios para llevar a cabo las demostraciones y prácticas de laboratorio.
- **Recursos en soporte papel:** apuntes elaborados por la profesora, fichas de ejercicios y documentos de apoyo.
- **Recursos en soporte digital:** los expuestos en el apartado 9.2.

10. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD: MEDIDAS ESPECÍFICAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD NATURAL, ATENCIÓN A LAS NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO (ALUMNADO NEAE) Y APLICACIÓN DEL DISEÑO UNIVERSAL DE APRENDIZAJE (DUA)

La atención a la diversidad constituye un eje vertebrador de la programación didáctica del módulo de Química Aplicada (1249) del ciclo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, en coherencia con el marco legislativo vigente: Ley Orgánica 2/2006 (LOE), modificada por la LOMLOE, la Ley Orgánica 3/2022, de ordenación e integración de la Formación Profesional, el Decreto 359/2009 y la Orden de 4 de junio de 2010 de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

La atención a la diversidad en el módulo de Química Aplicada se enmarca en un enfoque educativo inclusivo, preventivo y personalizado, que busca garantizar la equidad de oportunidades y el éxito formativo de todo el alumnado, respetando la normativa vigente y los principios pedagógicos de la Formación Profesional.

La diversidad del alumnado, entendida como elemento enriquecedor del proceso educativo, implica adoptar estrategias metodológicas y organizativas que garanticen la equidad, la inclusión, la accesibilidad y la participación activa de todo el alumnado.

10.1. Mecanismos generales de actuación para la atención a la diversidad

Siguiendo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y las orientaciones del Plan de Atención a la Diversidad del centro, se aplicarán medidas de carácter ordinario, flexibles y ajustadas a las necesidades detectadas:

- Adaptación metodológica y de recursos:

Uso de materiales visuales, organizadores gráficos, rúbricas claras y andamiajes para facilitar la comprensión y seguimiento de los contenidos por todo el alumnado.

- Diversificación de actividades:

Propuesta de tareas con distintos niveles de dificultad, favoreciendo tanto el refuerzo como la ampliación de contenidos según las características individuales.

- Evaluación diferenciada y continua:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Aplicación de instrumentos variados (pruebas escritas, exposiciones, trabajos prácticos, autoevaluación y coevaluación), permitiendo a cada alumno demostrar sus aprendizajes de formas diversas.

- Trabajo cooperativo y aprendizaje entre iguales:

Fomentando la colaboración entre perfiles diferentes, lo que favorece la inclusión social y el aprendizaje mutuo.

10.2. Atención al alumnado repetidor o con módulos pendientes

Una de las fuentes de diversidad más frecuentes dentro de los diferentes grupos de Formación Profesional sería el alumnado pendiente o repetidor, para el cual se adoptarían las siguientes medidas:

- Seguimiento personalizado. Revisión de resultados de aprendizaje no superados en cursos anteriores y diseño de un plan individualizado de recuperación que recoja nuevas rutas de aprendizaje diferentes a las del curso anterior.
- Facilitación del acceso a materiales de refuerzo y ampliación en Classroom u otras plataformas del centro.

Todas las medidas serán coordinadas con el Departamento de Orientación, garantizando la correcta atención a las necesidades individuales y el seguimiento de las posibles adaptaciones de acceso al currículo.

En caso necesario, se contará con la colaboración de recursos externos: intérpretes de lengua de signos, educadores sociales o equipos de orientación externa, siguiendo el protocolo establecido en el centro.

10.3. Evaluación

La evaluación en el módulo de Química Aplicada (1249) se ajustará a los principios de inclusividad, equidad y atención a la diversidad, garantizando que todos los alumnos y alumnas tengan las mismas oportunidades para demostrar el logro de los resultados de aprendizaje, según los criterios de evaluación establecidos en el currículo oficial.

10.3.1 Principios de evaluación inclusiva

La evaluación se fundamentará en los siguientes principios pedagógicos y normativos:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Evaluación continua, formativa y orientadora, centrada en el seguimiento y acompañamiento del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna.
- Adaptación de procedimientos e instrumentos de evaluación, ajustándolos a las características y necesidades específicas del alumnado, sin que ello suponga modificación de los criterios de evaluación ni de los resultados de aprendizaje definidos en el currículo.
- Diversificación de las técnicas e instrumentos de evaluación, para dar respuesta a la diversidad de estilos de aprendizaje, ritmos y capacidades del alumnado.
- Flexibilidad temporal y organizativa, especialmente en los casos de alumnado con TDAH, altas capacidades o alumnado adulto con dificultades iniciales de adaptación al entorno educativo.

10.3.2. Adaptación de los instrumentos y procedimientos de evaluación

Para garantizar la equidad, se aplicarán los siguientes ajustes organizativos y metodológicos en la evaluación:

- Uso de distintos instrumentos de evaluación: pruebas escritas, trabajos individuales y grupales, exposiciones orales, prácticas de laboratorio, resolución de problemas y portafolios.
- Gradación de la dificultad en las tareas, para permitir diferentes niveles de logro.
- Revisión periódica y personalizada de los progresos, con feedback individualizado orientado a la mejora.
- Implementación de procedimientos de evaluación continua y diversificada, tal como establece la normativa de FP de la Región de Murcia.

10.3.3. Coordinación con el Departamento de Orientación

La evaluación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo o con situaciones personales relevantes se llevará a cabo en coordinación con el Departamento de Orientación, garantizando que todas las medidas adoptadas estén recogidas dentro del Plan de Atención a la Diversidad del centro y respeten la normativa vigente.

11. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

11.1. Principios generales

La evaluación se realizará por módulos profesionales de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 107 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio. Los procesos de evaluación se adecuarán a las adaptaciones metodológicas de las que haya podido ser objeto el alumnado con discapacidad y se garantizará su accesibilidad a las pruebas de evaluación.

El modelo de evaluación actual en formación profesional exige que la evaluación sea a la vez **críterial, continua, formativa, sumativa y objetiva**. Esto implica:

- La evaluación de los alumnos será **críterial**, es decir, se realizará según los criterios de evaluación establecidos para los resultados de aprendizaje del módulo. Para superar un módulo el alumno debe saber realizar todos los RA asociados al mismo.

Se decidirá la ponderación de estos RA y CE dependiendo de su mayor o menor importancia en la consecución de las competencias que estos RA llevan asociadas.

- Llevar a cabo una evaluación **continua** que permita la evaluación **formativa**. El profesor debe realizar suficientes actividades de evaluación para poder realizar el seguimiento del alumno. Después, debe informar al alumno de qué parte no es capaz de realizar y qué debe hacer para lograrlo.

Además, se debe evaluar la práctica docente y los resultados obtenidos y, en su caso, reprogramar para que sea posible la superación por parte del alumno.

- Otorgar calificaciones como resultado de la evaluación **sumativa** tras cada evaluación con carácter informativo (evaluaciones parciales o de seguimiento) y, en la evaluación final ordinaria y en la evaluación final extraordinaria, con carácter oficial.
- Realizar todo el proceso de evaluación de forma **objetiva**. Para ello se darán a conocer los criterios de evaluación, los instrumentos de evaluación, los instrumentos de calificación y los criterios de calificación con carácter previo, tanto para la evaluación final ordinaria como para la evaluación final extraordinaria.

Para superar el módulo deberán superarse todos los resultados de aprendizaje comprendidos en el mismo, ya que el artículo 18 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional así lo establece.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Por lo tanto, todos los RA del ciclo formativo deben ser alcanzados por los alumnos, ya que son la especificación de aquellas capacidades profesionales, personales y sociales que deben adquirir para poder obtener el título profesional.

No obstante, según el art 25 de la Resolución 5 de julio de 2024, se podrá calcular la media de un módulo cuando haya un RA pendiente de superar, siempre que éste no influya críticamente en la globalidad de las competencias del ciclo.

- ❖ Los alumnos disponen de dos convocatorias oficiales por curso: ordinaria y extraordinaria.
- ❖ La evaluación durante todo el periodo lectivo se llevará a cabo mediante la evaluación continua, lo que conducirá a la calificación final del módulo en evaluación final ordinaria o, en su caso, en evaluación final extraordinaria.
- ❖ Para la aplicación de la evaluación continua es imprescindible la asistencia regular, estando establecida en el Plan de Convivencia del centro la pérdida del derecho a la evaluación continua para los alumnos que superen el 30% de las horas de clase. Por tanto, cuando un alumno acumule 71 faltas en este módulo, no se le podrá aplicar la evaluación continua y será calificado como "No evaluado" (NE1) en las evaluaciones parciales afectadas.
- ❖ Los alumnos que no superen el módulo en la evaluación final ordinaria deberán presentarse a la siguiente evaluación final, la extraordinaria.

Se tendrán en cuenta tanto las faltas injustificadas como las justificadas, puesto que la pérdida del derecho a la evaluación continua se establece ante la dificultad que supone para el profesorado la evaluación cuando la ausencia del alumno en las actividades formativas impide determinar si este ha alcanzado o no los resultados de aprendizaje. No obstante, aunque esto ocurriera, el alumno sigue manteniendo la obligación de asistir a todas las actividades del módulo (mientras no haya pérdida de la matrícula).

Para su evaluación, el alumno seguirá el procedimiento establecido más adelante.

- ❖ Cuando un alumno no supere los RA de una evaluación, se considera siempre conveniente, entregar un informe que le oriente sobre la mejora de su aprendizaje y le permita su superación.

11.2. Instrumentos de evaluación y criterios de calificación

Los métodos e instrumentos de evaluación han de adecuarse a las diferentes metodologías de aprendizaje, así como a la naturaleza de los distintos tipos de resultados a comprobar y se

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

acompañarán de los correspondientes soportes para su corrección y puntuación, de manera que se garantice la objetividad, fiabilidad y validez de la evaluación.

Asimismo, se promoverá el uso generalizado de instrumentos de evaluación variados, flexibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva de todas las personas en formación, y que garanticen que las condiciones de realización de los procesos asociados a la evaluación se adaptan a las personas con necesidad específica de apoyo.

Para la evaluación, se han diseñado distintos procedimientos de evaluación que tendrán en cuenta tanto el desempeño del alumno en el aula/laboratorio, como su trabajo autónomo, su trabajo en grupo, y su rendimiento en las pruebas teóricas y/o prácticas que se lleven a cabo. En cada UT vienen definidos, para cada criterio de evaluación de cada resultado de aprendizaje trabajado en la misma, instrumentos de evaluación y calificación que van a utilizarse, así como el porcentaje de calificación asociado a cada uno. Se darán a conocer a los alumnos, con carácter previo a la evaluación, los instrumentos que vayan a utilizarse.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN (IE)	INSTRUMENTOS DE CALIFICACIÓN
IE1. Observación sistemática de la interacción del alumno con las tareas de aula (resolución de ejercicios, debates, actividades interactivas, etc.)	Ficha de observación
IE2. Examen o prueba escrita (test de respuesta única o múltiple; preguntas de desarrollo; resolución de ejercicios; etc.)	Escala numérica
IE3. Actividades prácticas/laboratorio	Rúbrica de laboratorio

Tras asociar Unidades de Trabajo (UT) y Resultados de Aprendizaje (RA), los criterios de evaluación se agrupan, en función del porcentaje previsto a cada instrumento de evaluación (IE) dentro de cada RA, para asegurar una evaluación equilibrada (estrategia ACE), de la siguiente forma:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

RA	% RA	Instrumento de evaluación (IE) - % IE – CE (%)			UT - % RA
		IE1 10%	IE2 70%	IE3 20%	
1	30%	3%	21%	6%	1-30%
		3.5%	24.5%	7%	2-35%
		3.5%	24.5%	7%	3-35% (100%RA1)
2	15%	6%	42%	12%	8-60%
		4%	28%	8%	9-40% (100%RA2)
3	25%	5%	35%	10%	4-50%
		5%	35%	10%	5- 50% 100% RA3
4	20%	8%	56%	16%	6-80%
		2%	14%	4%	7-20% (100%RA4)
5	10%	10%	70%	20%	10-100 100%RA5

11.3. Proceso de evaluación continua y calificación en la evaluación final ordinaria

- Se realizarán tres **evaluaciones trimestrales parciales**. La calificación de cada evaluación será la suma ponderada de los criterios de evaluación de los RA trabajados en esa evaluación de acuerdo con las ponderaciones asignadas a los instrumentos de evaluación relacionados con los criterios de evaluación. Las evaluaciones parciales

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

tendrán carácter informativo, siendo las evaluaciones finales las únicas con carácter oficial.

- Para superar una evaluación no todos los criterios de evaluación deben estar superados, pero sí todos los RA incluidos en esa evaluación que hayan sido desarrollados de forma completa deben estar superados. Si no es así, aunque la media de las calificaciones de los RA fuera 5 o superior, la calificación será, como máximo, 4. El alumno deberá recuperar los RA no superados.
- Al finalizar la evaluación trimestral, a los alumnos que suspendan, se informará de los RA que han superado y de los RA que tienen pendientes de superar, siendo estos últimos los que deberán recuperar a lo largo del curso. Aquellos con necesidad de apoyo educativo se les orientará sobre la mejora de su aprendizaje.
- Antes de la evaluación final se realizará una **recuperación** o evaluación adicional diseñada para que los estudiantes demuestren la adquisición de las competencias correspondientes a los RA no superados. Este procedimiento será el que se aplique también a los alumnos que hayan perdido la evaluación continua.
- En cualquier caso, la calificación obtenida en la recuperación/prueba final para cada RA sustituirá a la anterior obtenida en ese RA y será tomada en cuenta para el cálculo de la nota final.
- Los alumnos que tras los procedimientos de recuperación descritos continúen sin superar todos los RA, y aunque la aplicación de los porcentajes asignados a los RA dé como resultado un valor igual o superior a 5, suspenderán el módulo en la evaluación final ordinaria, y deberán presentarse a la **evaluación final extraordinaria**.
- Para superar el módulo todos los resultados de aprendizaje deben estar superados. Si no es así, aunque la media de las calificaciones de los RA fuera 5 o superior, la calificación será como máximo 4, y no podrá considerarse que el módulo ha sido aprobado.
- Para los alumnos con todos los RA aprobados/recuperados, la **calificación final** será la suma ponderada de las calificaciones obtenidas en los resultados de aprendizaje, de acuerdo con los criterios de evaluación (CE) trabajados durante todo el curso, concretados en las unidades de trabajo (UT) y evaluados a través de los instrumentos.
- Ante la **imposibilidad de aplicar la evaluación continua** por pérdida de la misma, el alumno implicado se someterá a una evaluación final de la totalidad de los RA pertenecientes al módulo, que se hará coincidir con la recuperación final de los alumnos con RA pendientes.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- A los alumnos con calificación de 10 se les podrá conceder la **Mención honorífica** (calificación de 10-mención honorífica) como reconocimiento de un excelente aprovechamiento académico, así como de un destacable esfuerzo e interés por el módulo profesional siguiendo los criterios objetivos acordados en el departamento. Se podrá conceder un número de menciones honoríficas que no exceda del 10% del alumnado del grupo matriculado en el módulo. En el caso de que el número de alumnos fuera inferior a 10, se podrá conceder una sola mención honorífica.

Ajuste de la evaluación final del módulo con fase de empresa

Ya que este módulo se imparte en modelo concentrado, la calificación obtenida en él tendrá carácter provisional, es decir, podrá utilizarse para tomar la decisión sobre la promoción a segundo curso pero sin que ello implique la superación definitiva del módulo, ya que no se convertirá su calificación en definitiva hasta que se supere con éxito la formación en empresa al finalizar el segundo curso del ciclo.

12. MECANISMOS DE INFORMACIÓN AL ALUMNADO, PROFESORADO Y FAMILIAS

La comunicación y la información dirigidas al alumnado, a la colaboración con las familias y a la adecuada coordinación con los profesores que impartan docencia en el mismo grupo de alumnos, constituye una importante tarea dentro del proceso educativo. Siempre bajo la supervisión del orientador del centro, las acciones de comunicación previstas son las siguientes:

Alumnos

Al inicio de curso, los alumnos serán informados sobre sus derechos, deberes y el reglamento de régimen interior del centro. Además, en cada unidad, serán informados acerca de los contenidos, competencias, criterios, estándares y procedimientos e instrumentos de evaluación.

A nivel individual, se llevará a cabo un seguimiento del proceso de aprendizaje de cada alumno a través de entrevistas individuales, para recoger información sobre sus intereses e inquietudes, y mediante ejercicios de autoevaluación, para instar a la reflexión sobre sí mismo y su proceso.

Al finalizar cada unidad didáctica, se analizarán con el alumnado sus resultados, intentando detectar las causas de los malos resultados, o reforzando al alumno positivamente, cuando los

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

resultados sean positivos. En todo caso, a cada alumno se le darán las recomendaciones adecuadas para que mejore su proceso educativo.

A través de la plataforma Mirador y la aplicación *Classroom*, se mantendrá al alumnado actualizado sobre la actividad académica del aula.

Familias

Los padres de los alumnos serán informados sobre los objetivos del curso, el desarrollo y rendimiento de sus hijos, el proceso de evaluación y cualquier otra circunstancia de interés a través de diferentes mecanismos como el correo electrónico, vía telefónica, entrevistas individuales, la agenda escolar y la plataforma digital habilitada por la Consejería (Mirador).

Asimismo, podrán tener acceso a cuantos documentos se deriven de las evaluaciones de sus hijos.

Profesorado

Se realizarán reuniones con el resto de profesores del grupo de alumnos, actuando el tutor como intermediario de las mismas, con el fin de analizar cualquier hecho relevante que concierna al curso; planificar los apoyos que sean necesarios; planificar actividades complementarias e interdisciplinarias; diseñar adaptaciones curriculares en el caso que sea preciso; realizar evaluaciones conjuntas, tanto del alumnado como del proceso de enseñanza y aprendizaje.



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

“MUESTREO Y OPERACIONES UNITARIAS DE LABORATORIO” Ciclo Formativo De Grado Medio “Técnico en Operaciones de Laboratorio”

ES SALVADOR SANDOVAL
Las Torres de Cotillas
Curso académico 25-26



1. Contextualización

1.1 Identificación del módulo

El módulo "Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio" pertenece al Ciclo Formativo de Grado Medio en "Operaciones de Laboratorio" dentro de la familia profesional de Química. Este módulo se imparte en el primer curso y tiene una carga lectiva total de 210 horas, distribuidas en 6 horas semanales.

Objetivo principal: Proporcionar al alumnado las competencias necesarias para realizar tomas de muestras, acondicionarlas, realizar operaciones unitarias básicas y gestionar residuos, cumpliendo con las normativas de calidad, seguridad y medio ambiente.

1.2 Referencias legislativas

El desarrollo de este módulo se fundamenta en la siguiente normativa:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (LOE), modificada por la Ley Orgánica 3/2020 (LOMLOE).
- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, que establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, que actualiza los títulos de formación profesional del sistema educativo.
- Orden de 16 de junio de 2015, por la que se establece el currículo de esta titulación en la Región de Murcia.

1.3. Incorporación del ciclo formativo en el entorno productivo del centro

El IES Salvador Sandoval, ubicado en Las Torres de Cotillas, se encuentra en un entorno industrial caracterizado por la presencia de empresas del sector químico y laboratorios analíticos. Este contexto permite que el alumnado aplique sus aprendizajes en un entorno real durante las prácticas profesionales, facilitando su empleabilidad en el ámbito local y regional.

Colaboración con empresas: El centro mantiene convenios de colaboración con laboratorios y empresas químicas que actúan como entidades de acogida durante la Formación en Empresa u organismo equiparado (FEM). Estas prácticas permiten al alumnado adquirir experiencia directa en análisis y operaciones unitarias propias del sector.



1.4. Características generales del alumnado

El alumnado del módulo "Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio" presenta una diversidad de perfiles, generalmente jóvenes que buscan una formación técnica especializada en el ámbito químico. A menudo, el alumnado tiene una alta motivación por la práctica en laboratorio, aunque puede requerir apoyo inicial en competencias matemáticas y de análisis.

Equipamiento y recursos: El alumnado dispone de materiales específicos para realizar las prácticas, incluyendo equipos de muestreo, instrumentos de medición y software de análisis. Además, se fomenta el uso de herramientas digitales para reforzar su aprendizaje.

2. Competencias profesionales y para las empleabilidad

2.1. Objetivos generales del ciclo formativo que el módulo contribuye a alcanzar

Los objetivos generales del ciclo formativo de Operaciones de Laboratorio que este módulo contribuye a alcanzar son:

- a) Identificar y aplicar los procedimientos de muestreo y análisis en un laboratorio químico.
- b) Asegurar la representatividad y trazabilidad de las muestras obtenidas mediante el uso de técnicas adecuadas.
- c) Preparar las muestras para análisis, utilizando técnicas de acondicionamiento según las especificaciones del laboratorio.
- d) Realizar operaciones unitarias básicas (mecánicas, térmicas y difusionales) asegurando el cumplimiento de las normas de calidad, seguridad y protección ambiental.
- e) Gestionar el almacenamiento y eliminación de residuos químicos, cumpliendo con la normativa vigente.
- f) Colaborar en el mantenimiento y puesta a punto de equipos e instalaciones del laboratorio.
- g) Desarrollar competencias para trabajar en equipo y resolver problemas dentro de un entorno profesional.

2.2. Competencia general del ciclo

La competencia general del ciclo formativo consiste en realizar ensayos y análisis de materiales en laboratorios químicos, biológicos y medioambientales, garantizando la



fiabilidad y representatividad de los resultados, cumpliendo con las normas de calidad, seguridad y protección ambiental.

2.3. Competencias profesionales, personales y sociales que el módulo contribuye a alcanzar

Este módulo contribuye a la adquisición de las siguientes competencias profesionales, personales y sociales:

- Montar y poner a punto equipos de laboratorio.
- Realizar operaciones de muestreo y acondicionamiento de muestras según procedimientos normalizados.
- Aplicar técnicas de análisis físico-químico y microbiológico.
- Gestionar el almacenamiento y eliminación de residuos químicos.
- Cumplir con la normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- Trabajar de manera colaborativa en equipos multidisciplinares, mostrando una actitud responsable y autónoma.
- Adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos en el entorno profesional.

3. Contenidos

3.1 Contenidos de la orden de currículo

El módulo "Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio" abarca los siguientes contenidos, organizados en bloques temáticos:

1. Muestreo y toma de muestras:

Concepto y problemática del muestreo.

Tipos de muestreo: probabilístico y no probabilístico.

Puntos de muestreo y tamaños de muestra.

Procedimientos normalizados para la toma de muestras. Conservación, transporte y almacenamiento de muestras.

Normas de seguridad y prevención de riesgos aplicadas al muestreo.

2. Acondicionamiento de muestras:

Técnicas de acondicionamiento: molienda, homogeneización, disolución y mineralización.

Equipos utilizados y su mantenimiento.

Procedimientos para evitar contaminaciones.

3. Operaciones mecánicas



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Fundamentos, tipos y aplicaciones de tamizado, filtración, decantación y centrifugación.
Procedimientos normalizados y equipos asociados.
Prevención de riesgos y gestión de residuos generados.

4. Operaciones térmicas y difusionales:

Destilación, evaporación, secado, cristalización, adsorción y ósmosis. Fundamentos teóricos y aplicaciones prácticas.
Equipos específicos y control de variables.

5. Gestión de residuos químicos:

Clasificación, envasado y etiquetado de residuos. Normas de seguridad y procedimientos de eliminación. Impacto ambiental y responsabilidad ética.

6. Documentación y registro:

Registro de muestras y resultados analíticos. Elaboración de informes de laboratorio.
Uso de software de gestión de datos.

3.2. Valores profesionales transversales

- El módulo fomenta valores esenciales para el desempeño profesional, entre los que destacan:
- Responsabilidad en el manejo de materiales y muestras.
- Compromiso con la calidad y sostenibilidad ambiental.
- Trabajo en equipo y habilidades de comunicación efectiva.
- Ética profesional y adaptación al cambio.

3.3. Hilo conductor temático

El hilo conductor del módulo se centra en la integración de las operaciones básicas de laboratorio como parte de un proceso global de análisis y control de calidad. Este enfoque permite al alumnado aplicar los conocimientos adquiridos en un contexto práctico y alineado con los requerimientos de la industria química.



4. ORGANIZACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y SECUENCIACIÓN DE LOS CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

De acuerdo con las orientaciones pedagógicas recogidas en el RD 449/2024, este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de producción/transformación, control y aseguramiento de la calidad, protección medioambiental y prevención y seguridad laboral.

La función de producción/transformación incluye aspectos como:

- Preparación de materias primas.

La función de control y aseguramiento de la calidad incluye aspectos como:

- Ejecución del plan de muestreo.

La función de protección medioambiental incluye aspectos como: –

- Cumplimiento de las normas ambientales.

La función de prevención y seguridad laboral incluye aspectos como:

- Cumplimiento de normas y procedimientos de seguridad.
- Utilización de equipos de protección individual.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Tomas de muestras.
- Transporte y almacenamiento de muestras.
- Preparación de la muestra para el análisis.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Realización de tomas de muestras.
- Transporte y almacenamiento de muestras, en condiciones que garanticen su representatividad y trazabilidad.
- Preparación de muestras para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados.

**I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"**

Los contenidos que se van a trabajar durante el módulo y que van a permitir la adquisición de las diferentes competencias del ciclo se encuentran recogidas en la orden de 16 de junio de 2015, mientras que los criterios de evaluación que van a permitir medir el grado de adquisición de las diferentes competencias asociadas al módulo y el aprendizaje de los contenidos son los recogidos en el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo.

A continuación, se expone la secuenciación temporal que se va a seguir del proceso de enseñanza-aprendizaje en el presente curso a través de 6 unidades de trabajo durante los trimestres del curso. En cada una de las unidades de trabajo, se especifica los contenidos, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación. La duración total del módulo es de 34 semanas, con 6 sesiones semanales, haciendo un total de 210 sesiones, que se distribuyen entre las diferentes unidades de trabajo según se detalla en las siguientes tablas.

Primera evaluación

Unidad de trabajo 1: Muestreo y toma de muestras		
Contenidos	Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
Toma de muestras: - Problema analítico. - Muestra. Muestra representativa. Implicaciones del muestreo en el conjunto del análisis. Plan de muestreo. - Consideraciones estadísticas: tamaño y número de muestras. - Tipos de muestreo. - Establecimiento de puntos de muestreo. - Toma de técnicas de toma de muestras. - Procedimiento normalizado de muestreo. - Normas oficiales para la realización de tomas de muestra. - Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra. - Preparación de material y equipos - Manejo y mantenimiento de material y equipos de muestreo.	1.Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo.	a) Se han identificado los puntos de muestreo, el número de muestras y su tamaño. b) Se han preparado los equipos de muestreo y de ensayo si indicados en el procedimiento. c) Se han preparado los envases de recogida, en función de la muestra y el parámetro que se determinar. d) Se ha ejecutado la técnica de muestreo, siguiendo el procedimiento normalizado. e) Se han utilizado los materiales, utensilios y equipos codificados, controlando las condiciones de asepsia y evitando contaminaciones y alteraciones. f) Se ha realizado el registro, etiquetado, transporte g) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad. h) Se ha realizado el trabajo, cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Ensayos in situ.		i) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los procedimientos.
Fuentes de error en la toma y manipulación de muestra		

Unidad de Trabajo 2: Acondicionamiento de la muestra		
Contenidos	Resultados de aprendizaje	Criterios de Evaluación
Acondicionamiento de la muestra: - Molienda. Tipos de molinos. Aplicaciones. Procedimiento. - Homogeneización. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento. - Disolución. Reactivos acuosos. Descomposición con sólidos fundidos. - Mineralización. Mineralización seca. Mineralización húmeda: a alta presión y con microondas.	2. Acondiciona muestras para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.	a) Se han aplicado los fundamentos de las técnicas de pretratamiento. b) Se han identificado los equipos necesarios. c) Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas. d) Se ha realizado el tratamiento de la muestra siguiendo el procedimiento establecido. e) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra. f) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto. g) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad. h) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos. i) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas vigentes de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.



Segunda evaluación

Unidad de Trabajo 3: Separaciones mecánicas		
Contenidos	Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
Realización de operaciones mecánicas en la muestra: - Tamizado. Fundamento de la técnica. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento. - Filtración. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento. - Decantación. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento. - Centrifugación. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.	3. Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos.	a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones mecánicas de tratamiento de muestras. b) Se han identificado los equipos necesarios para las operaciones mecánicas. c) Se han seleccionado los medios y reactivos necesarios para el procedimiento. d) Se ha realizado la operación siguiendo el procedimiento establecido. e) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra. f) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto. g) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad. h) Se ha realizado el trabajo, cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.



Unidad de Trabajo 4: Separaciones mecánicas y térmicas		
Contenidos	Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
Realización de operaciones mecánicas en la muestra: - Tamizado. Fundamento de la técnica. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento. - Filtración. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento. - Decantación. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento. - Centrifugación. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento. Realización de operaciones térmicas en la muestra: - Destilación. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento. - Evaporación. Fundamento de la técnica. Aplicaciones. Material. Procedimiento. - Secado. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Agentes desecantes. Procedimiento. - Cristalización. Fundamento. Aplicaciones. Material. Procedimiento. Recristalización. - Liofilización. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.	3. Realiza operaciones mecánicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos establecidos.	a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones mecánicas de tratamiento de muestras. b) Se han identificado los equipos necesarios para las operaciones mecánicas. c) Se han seleccionado los medios y reactivos necesarios para el procedimiento. d) Se ha realizado la operación siguiendo el procedimiento establecido. e) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra. f) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto. g) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad. h) Se ha realizado el trabajo, cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.
	4. Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados.	a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones térmicas de tratamiento de muestras. b) Se han caracterizado los equipos necesarios para las operaciones térmicas. c) Se han seleccionado los medios y reactivos necesarios para el procedimiento. d) Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas. e) Se ha realizado el tratamiento de la muestra siguiendo el procedimiento establecido.



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

		f) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra. g) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto. h) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad. i) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.



Tercera evaluación

Unidad de Trabajo 5: Separaciones térmicas y difusionales

Contenidos	Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
Realización de operaciones térmicas en la muestra: - Destilación. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento. - Evaporación. Fundamento de la técnica. Aplicaciones. Material. Procedimiento. - Secado. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Agentes desecantes. Procedimiento. - Cristalización. Fundamento. Aplicaciones. Material. Procedimiento. Recristalización. - Liofilización. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.	4. Realiza operaciones térmicas sobre las muestras, aplicando los procedimientos normalizados.	a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones térmicas de tratamiento de muestras. b) Se han caracterizado los equipos necesarios para las operaciones térmicas. c) Se han seleccionado los medios y reactivos necesarios para el procedimiento. d) Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas. e) Se ha realizado el tratamiento de la muestra siguiendo el procedimiento establecido. f) Se ha trabajado evitando contaminaciones o alteraciones de la muestra. g) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto. h) Se han dispuesto los equipos de protección individual necesarios y se han comprobado las condiciones de seguridad. i) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos.
	5. Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.	a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones difusionales de tratamiento de muestras. b) Se han caracterizado los equipos necesarios para las operaciones difusionales. c) Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas. d) Se ha realizado el tratamiento de la muestra, evitando



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

		contaminaciones o alteraciones de la misma. e) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto. f) Se han recuperado los disolventes, siguiendo los procedimientos establecidos. g) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos. h) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos. i) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los procedimientos.

**I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"**

Unidad de Trabajo 6: Separaciones difusionales		
Contenidos	Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
Realización de operaciones térmicas en la muestra: - Destilación. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento. - Evaporación. Fundamento de la técnica. Aplicaciones. Material. Procedimiento. - Secado. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Agentes desecantes. Procedimiento. - Cristalización. Fundamento. Aplicaciones. Material. Procedimiento. Recristalización. - Liofilización. Fundamento de la técnica. Tipos. Aplicaciones. Equipos. Procedimiento.	5. Realiza operaciones difusionales, siguiendo procedimientos normalizados de trabajo.	a) Se han aplicado los fundamentos de las operaciones difusionales de tratamiento de muestras. b) Se han caracterizado los equipos necesarios para las operaciones difusionales. c) Se han preparado los equipos y las disoluciones precisas. d) Se ha realizado el tratamiento de la muestra, evitando contaminaciones o alteraciones de la misma. e) Se han limpiado los equipos y se ha realizado el mantenimiento previsto. f) Se han recuperado los disolventes, siguiendo los procedimientos establecidos. g) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos. h) Se ha realizado el trabajo cumpliendo las normas de calidad, ambientales y de prevención de riesgos. i) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los procedimientos.

Temporalización

Evaluación	U.T.
1ª	1 y 2
2ª	3 y 4
3ª	5 y 6

De las 210 horas de las que dispone el módulo, 192 se realizan en la fase de centro y 18 en la fase de empresa.



5. Evaluación y criterios de calificación

Todos los Resultados de Aprendizaje (RA) son imprescindibles. Cada RA puede ser evaluado en distintas ocasiones.

Cada criterio de evaluación se puede evaluar una o varias veces, y con uno o varios instrumentos de evaluación (examen, práctica, cuaderno...).

- La nota final se compone de un 100% de la nota de la fase de centro, la fase de prácticas en empresa se evalúa como APTO/NO APTO. La nota obtenida durante la fase de formación en el centro tendrá, por tanto, **carácter provisional**. Estas calificaciones podrán ser utilizadas para adoptar, en su caso, la decisión de promoción al segundo curso, sin que ello implique la superación definitiva del módulo. La calificación se convertirá en definitiva cuando se supere con éxito la FEM1.
- La nota de la fase de centro se calcula como media aritmética de todos los Resultados de Aprendizaje (RA) (20 % cada uno de los RA).
- La nota de cada resultado de aprendizaje se calcula con la media aritmética de cada criterio de evaluación.

RA	%	CE	%
1	20	a	11.11
		b	11.11
		c	11.11
		d	11.11
		e	11.11
		f	11.11
		g	11.11
		h	11.11
		i	11.11
2	20	a	11.11
		b	11.11
		c	11.11
		d	11.11
		e	11.11
		f	11.11
		g	11.11
		h	11.11
		i	11.11
3	20	a	11.11
		b	11.11
		c	11.11
		d	11.11
		e	11.11

**I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"**

		f	11.11
		g	11.11
		h	11.11
		i	11.11
4	20	a	11.11
		b	11.11
		c	11.11
		d	11.11
		e	11.11
		f	11.11
		g	11.11
		h	11.11
		i	11.11
5	20	a	11.11
		b	11.11
		c	11.11
		d	11.11
		e	11.11
		f	11.11
		g	11.11
		h	11.11
		i	11.11

Para aprobar el módulo, el alumno debe obtener una calificación mínima de 5 en cada uno de los RA. En caso contrario podrá recuperar los Criterios de evaluación suspensos de esos RA pendientes.

→ El RA que va a ser evaluado en la fase de empresa será el RA.1: Toma muestras, aplicando procedimientos normalizados de trabajo.

6. Medidas de Atención a la Diversidad

El módulo "Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio" incluye medidas específicas para atender la diversidad del alumnado, garantizando la igualdad de oportunidades en el proceso de aprendizaje:

Adaptaciones curriculares:

- Modificación de actividades prácticas para alumnado con necesidades específicas.
- Priorización de técnicas más accesibles para estudiantes con dificultades de manipulación.
- Uso de software adaptado para alumnado con discapacidades visuales.



Medidas organizativas:

- Desdoble en sesiones prácticas para ofrecer una atención más personalizada.
- Reforzamiento individual en horarios específicos.

7. Actividades Complementarias y Extraescolares

El módulo incluye actividades fuera del aula que enriquecen el aprendizaje del alumnado:

Visitas a empresas y laboratorios:

- Centros de investigación y empresas del sector químico en Murcia.

Asistencia a jornadas y talleres:

- Asistencia el día 24 de octubre de 2025 a la SeCyT24 (Semana de la Ciencia y la Tecnología) organizada por la Fundación Séneca en los Jardines del Malecón de Murcia.
- Salida a muestrear a la Rambla Salada

8. Estrategias e instrumentos para la Evaluación del Aprendizaje

La evaluación del aprendizaje combina métodos diversos para garantizar su objetividad:

- Observación continua durante las actividades prácticas.
- Evaluación formativa basada en autoevaluaciones y debates.
- Rúbricas para evaluar informes y proyectos.
- Exámenes teórico-prácticos al final de cada unidad.
- Cuaderno de notas

9. Estrategias e Instrumentos para la Evaluación del Proceso de Enseñanza y Práctica Docente



El proceso de enseñanza y la práctica docente se evalúan mediante:

- Reflexión periódica sobre la eficacia de las estrategias metodológicas.
- Análisis de los resultados de aprendizaje obtenidos por el alumnado.
- Encuestas al alumnado y a otros docentes.
- Revisión de las actas y resultados académicos.

10. Medidas para Estimular la Lectura y la Expresión Oral y Escrita

Para fomentar el hábito de lectura y la mejora de la expresión oral y escrita, se

implementarán las siguientes medidas:

- Análisis de artículos científicos relacionados con el laboratorio químico.
- Lectura de normativas y guías prácticas.
- Elaboración de informes técnicos.
- Redacción de proyectos y propuestas de mejora en procedimientos.
- Presentación de resultados de proyectos en exposiciones grupales.
- Participación en debates y discusiones técnicas.

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

“PRUEBAS FISICOQUÍMICAS” Ciclo Formativo De Grado Medio “Técnico en Operaciones de Laboratorio”

IES SALVADOR SANDOVAL

Las Torres de Cotillas

Curso académico 25-26

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

ÍNDICE

1. Identificación	3
2. Objetivos generales relacionados con el módulo	4
3. Competencias profesionales y para la empleabilidad a adquirir con el módulo	4
4. Resultados de aprendizaje (RA).....	5
5. Criterios de evaluación.....	6
6. Contenidos y temporalización	8
7. Unidades de Trabajo	9
8. Metodología	20
9. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos	23
9.1. Principios generales.....	23
9.2. Instrumentos de evaluación y criterios de calificación	25
9.3. Proceso de evaluación continua y calificación en la evaluación final ordinaria.....	31
9.4. Proceso de evaluación y calificación en la evaluación final extraordinaria	34
10. Medidas para el alumnado con necesidad específica de apoyo educativo (NEAE).....	35
11. Materiales y recursos didácticos.....	37
12. Actividades complementarias y extraescolares que se pretenden realizar.....	37
13. Proceso de evaluación para alumnos a los que no se puede aplicar la evaluación continua (<i>pérdida del derecho a la evaluación continua</i>).....	38
14. Procedimiento de evaluación para alumnos con el módulo profesional pendiente.....	39

1. Identificación

1.1. Del módulo profesional

Curso académico	2025-2026
Titulación	Técnico en Operaciones de Laboratorio
Familia Profesional	Química
Nombre del módulo profesional	1251.Pruebas fisicoquímicas
Normativa del título	Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
Normativa del currículo	Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (BORM nº 154, de 7 de julio de 2015) modificado por Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
Estimación de la carga lectiva de la fase de centro (incluir horas semanales)	175 horas totales en el ciclo (1º curso) 5 horas semanales (160 horas fase de centro + 15 horas fase de empresa)
Créditos ECTS (solo grado superior)	No aplica
Régimen fase de empresa	Modelo concentrado (500 horas fase de empresa en 2º curso)
Modalidad en que se imparte	Presencial (ordinaria)

1.2. Del profesorado

Nombre y apellidos	Ana Maravillas Riquelme Navarro
Especialidad docente	Laboratorio
Departamento	Laboratorio
Correo electrónico	anamaravillas.riquelme@murciaeduca.es

2. Objetivos generales relacionados con el módulo

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales siguientes:

- g)** Caracterizar los productos y aplicar procedimientos normalizados para realizar ensayos de materiales o ensayos fisicoquímicos.
- m)** Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.
- n)** Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.
- ñ)** Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- o)** Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- p)** Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- q)** Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- r)** Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.
- t)** Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

3. Competencias profesionales y para la empleabilidad a adquirir con el módulo

La formación de este módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad siguientes:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- g)** Realizar ensayos de materiales o fisicoquímicos, siguiendo procedimientos normalizados y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- m)** Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.
- n)** Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.
- ñ)** Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.
- o)** Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- p)** Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- q)** Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- r)** Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- t)** Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.

4. Resultados de aprendizaje (RA)

Resultado de aprendizaje (RA)	Ponderación (%)
RA1: Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas.	14%
RA2: Determina propiedades físicas de la materia, aplicando pruebas estandarizadas.	18%
RA3: Determina propiedades de la materia asociadas a los cambios de estado, aplicando procedimientos normalizados.	16%
RA4: Determina propiedades coligativas de las disoluciones, aplicando procedimientos normalizados.	16%



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

RA5: Mide propiedades de líquidos, aplicando procedimientos normalizados	18%
RA6: Mide propiedades ópticas, aplicando procedimientos normalizados	18%
Total	100%

El RA que se comparte con la fase de empresa es el **RA.1**. Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas.

Todos son imprescindibles para aprobar el módulo.

5. Criterios de evaluación

Distribución de los criterios de evaluación (CE) para el **RA1**:

%CE	Criterios de evaluación
13%	a) Se han identificado las instalaciones, equipos, materiales y documentación técnica del laboratorio de ensayos fisicoquímicos
13%	b) Se ha efectuado el mantenimiento de las instalaciones y de los equipos, comprobando su funcionamiento.
20%	c) Se han definido las propiedades físicas y fisicoquímicas de la materia, relacionándolas con su estructura y estado de agregación.
20%	d) Se han relacionado las propiedades físicas con los parámetros que hay que determinar en los ensayos de laboratorio.
13%	e) Se han definido las propiedades derivadas del diagrama de cambios de estado.
7%	f) Se han identificado las propiedades coligativas de las disoluciones.
7%	g) Se han identificado las propiedades ópticas, relacionándolas con los parámetros que hay que medir.
7%	h) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos, de protección ambiental y de clasificación de residuos.

Distribución de los criterios de evaluación (CE) para el **RA2**:

%CE	Criterios de evaluación
10%	a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de determinación de las propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas y de la densidad.
10%	b) Se han definido los parámetros físicos que se han de determinar en la materia, relacionándolos con sus propiedades.
10%	c) Se ha comprobado si los equipos e instrumentos están disponibles, calibrados y limpios para la realización del ensayo.
10%	d) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y el equipo que hay que utilizar.
20%	e) Se han realizado pruebas para determinar la densidad y el peso específico.
20%	f) Se han realizado pruebas para determinar propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

10%	g) Se han registrado los resultados obtenidos con las unidades de medida apropiadas.
10%	h) Se ha procedido a la limpieza y ordenación de los materiales y de los equipos.

Distribución de los criterios de evaluación (CE) para el **RA3**:

%CE	Criterios de evaluación
10%	a) Se han identificado los principios que rigen los cambios de estado de la materia, las técnicas de ensayo y los parámetros que hay que determinar.
10%	b) Se han relacionado los valores de las propiedades de cambio de estado de una sustancia con su pureza.
10%	c) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a determinar.
10%	d) Se ha preparado la prueba, identificando cada una de sus etapas y seleccionado el equipo según el parámetro que se va a medir.
20%	e) Se han realizado pruebas para determinar puntos de fusión.
20%	f) Se han realizado ensayos de puntos de congelación, ebullición y determinación de calores de vaporización.
10%	g) Se ha comprobado la influencia de la presión en la temperatura de ebullición.
10%	h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.

Distribución de los criterios de evaluación (CE) para el **RA4**:

%CE	Criterios de evaluación
10%	a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de ensayo en la aplicación de las propiedades coligativas.
10%	b) Se han identificado los parámetros que hay que medir en función de las propiedades que se van a determinar.
10%	c) Se ha preparado y acondicionado la muestra, de acuerdo con el ensayo que se va a realizar.
10%	d) Se han preparado los equipos, utilizando las instalaciones necesarias.
20%	e) Se han obtenido pesos moleculares por aplicación de la presión osmótica, ebulloscopia y crioscopia.
20%	f) Se ha determinado el punto de ebullición de disoluciones concentradas y se han aplicado las leyes correspondientes.
10%	g) Se han establecido cada una de las etapas del ensayo.
10%	h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades de medida apropiadas.

Distribución de los criterios de evaluación (CE) para el **RA5**:

%CE	Criterios de evaluación
10%	a) Se han definido las propiedades de viscosidad, fluidez y tensión superficial.
10%	b) Se han definido los tipos de viscosidad, relacionándolos con los métodos de determinación.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

10%	c) Se han definido los métodos de determinación de la tensión superficial, identificando sus unidades.
10%	d) Se han definido las ecuaciones de aplicación práctica, identificando los parámetros que se van a determinar.
10%	e) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y con el equipo que hay que utilizar.
20%	f) Se han realizado ensayos para la determinación de viscosidades de líquidos, aplicando distintos métodos.
20%	g) Se han realizado ensayos para la determinación de la tensión superficial, aplicando distintos métodos.
10%	h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.

Distribución de los criterios de evaluación (CE) para el **RA6**:

%CE	Criterios de evaluación
10%	a) Se han aplicado los fundamentos de la refracción y reflexión de la luz.
10%	b) Se ha relacionado la luz polarizada con las sustancias ópticamente activas.
10%	c) Se han caracterizado las constantes físicas (índice de refracción, refracción molar, reflectividad y rotación específica).
10%	d) Se han relacionado las características de los tipos de refractómetros y sus componentes con el recorrido óptico.
10%	e) Se han definido los componentes básicos de sacarímetros y polarímetros.
10%	f) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a medir.
25%	g) Se han determinado constantes físicas, utilizando refractómetros y polarímetros.
15%	h) Se han medido la opacidad y la turbidez, utilizando los equipos apropiados en cada caso.

6. Contenidos y temporalización

Trimestre	Nª UT	Horas	R.A.	Bloque de contenidos	Evaluación
1º	1	10	1	Caracterización de la materia (U.T.1, 2 y 3) Determinación de propiedades físicas de la materia (U.T.4)	1ª Evaluación
	2	14	1		
	3	22	1		
	4	19	2		
2º	5	30	3	Determinación de propiedades de la materia asociadas a los cambios de estado (U.T.5) Determinación de las propiedades coligativas de la materia (U.T. 6)	2ªEvaluación
	6	25	4		
3º	7	16	5	Medición de propiedades de líquidos (U.T.7) Medición de propiedades ópticas (U.T.8)	3ª Evaluación
	8	24	6		
Estimación carga lectiva de fase de centro: 160 horas					

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

7. Unidades de Trabajo

Nombre de la Unidad	UT1	EL LABORATORIO DE ENSAYOS FISICOQUÍMICOS
Horas	10	
Temporalización	2 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA1	Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas
Criterios de evaluación	a) Se han identificado las instalaciones, equipos, materiales y documentación técnica del laboratorio de ensayos fisicoquímicos. b) Se ha efectuado el mantenimiento de las instalaciones y de los equipos, comprobando su funcionamiento. h) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos, de protección ambiental y de clasificación de residuos.	
Contenidos	- Laboratorio de ensayos fisicoquímicos: materiales, equipos e instalaciones. Organización y documentación técnica. - Mantenimiento del laboratorio: instalaciones y equipos básicos. Riesgos asociados. Seguridad en las actividades de funcionamiento. - Normas ambientales del laboratorio y clasificación de residuos. - Métodos de organización del trabajo.	
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	- Ficha técnica de equipos de laboratorio (elaboración de documentación técnica). - Kahoot de instrumental y equipos para reforzar la identificación visual. - Actividad de organización del laboratorio: zonas, flujos, señalización y orden. - Actividad de análisis de riesgos: detección de riesgos, EPIs, medidas preventivas. - Investigación guiada sobre documentación técnica: FDS, PNT, manuales de uso.	
Procedimientos e instrumentos de calificación	1.Prueba escrita teórico-práctica: - Identificación de equipos, instalaciones y materiales. - Interpretación básica de documentación técnica. - Aplicación de normas de seguridad y residuos. - Reconocimiento de actuaciones de mantenimiento básico.	
Recursos didácticos y materiales	- Apuntes del módulo y documentos de apoyo. - Presentación PowerPoint. - Kahoot de repaso de equipamiento. - Fichas de ejercicios y documentación técnica real (FDS, PNT). - Equipos básicos del laboratorio para identificación visual.	

Nombre de la Unidad	UT2	MAGNITUDES FÍSICAS Y SISTEMAS DE MEDIDA
Horas	14	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Temporalización	3 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA1	Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas
Criterios de evaluación	d) Se han relacionado las propiedades físicas con los parámetros que hay que determinar en los ensayos de laboratorio.	
Contenidos	- Magnitudes fundamentales y derivadas - Sistemas de unidades - Instrumentos de medida - Errores de medida	
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	- Práctica de medida de volumen con material volumétrico, incluyendo determinación de errores absolutos y relativos. - Actividad teórico-práctica de conceptos fundamentales, cálculos de errores y análisis de aplicaciones reales en laboratorio. - Resolución de ejercicios guiados sobre magnitudes, unidades y errores. - Análisis de la precisión de distintos instrumentos de medida mediante ejercicios comparativos.	
Procedimientos e instrumentos de calificación	1.Prueba escrita teórico-práctica: - Bloque teórico: Preguntas cortas que evalúan los conocimientos necesarios para interpretar propiedades físicas y relacionarlas con los parámetros medidos: - Bloque de ejercicios numéricos: que evalúan la capacidad de aplicar las propiedades físicas a cálculos reales de laboratorio. - Bloque de razonamiento aplicado : que evalúa la comprensión del alumnado acerca de cómo las condiciones de ensayo afectan al parámetro medido, integrando razonamiento técnico y preventivo.	
Recursos didácticos y materiales	- Apuntes del módulo. - Presentación PowerPoint. - Hojas de actividades y ejercicios. - Material volumétrico: probetas, pipetas, buretas, matraces aforados. - Balanzas y otros instrumentos de medida. - Pizarra, vídeos explicativos y Google Classroom.	

Nombre de la Unidad	UT3	PROPIEDADES GENERALES DE LA MATERIA
Horas	22	
Temporalización	4 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA1	Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Criterios de evaluación	c) Se han definido las propiedades físicas y fisicoquímicas de la materia, relacionándolas con su estructura y estado de agregación. e) Se han definido las propiedades derivadas del diagrama de cambios de estado. f) Se han identificado las propiedades coligativas de las disoluciones. g) Se han identificado las propiedades ópticas, relacionándolas con los parámetros que hay que medir.
Contenidos	- Estados de agregación - Propiedades térmicas - Propiedades eléctricas - Propiedades magnéticas - Propiedades coligativas - Propiedades ópticas - Viscosidad y tensión superficial
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Actividades con ejercicios reales: - Resolución de ejercicios de conductividad y resistividad eléctrica. - Resolución de ejercicios de dilatación lineal, cálculo de variaciones de longitud y efectos térmicos. Laboratorios virtuales (Classroom) - Laboratorio virtual de conductividad térmica: comparación de materiales en función del coeficiente de conductividad. - Laboratorio virtual de conductividad eléctrica: relación entre resistividad, corriente y material. - Laboratorio virtual de propiedades coligativas: variación de presión de vapor, punto de ebullición, congelación y presión osmótica con la concentración. Actividades audiovisuales: - Vídeo explicativo sobre tensión superficial - Vídeo sobre conductividad eléctrica Actividades conceptuales y de análisis: • Actividad guiada sobre estados de agregación y relación con estructura molecular. • Actividad sobre propiedades coligativas, identificación y consecuencias físicas. • Actividad introductoria sobre propiedades ópticas (índice de refracción, reflectividad, transmitancia), relacionando propiedad ↔ parámetro a medir. • Análisis de diagramas de fases y transición de estados.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Procedimientos e instrumentos de calificación	1.Examen tipo test
Recursos didácticos y materiales	Recursos didácticos: • Apuntes del módulo • Presentación PowerPoint • Hojas de ejercicios: ○ Conductividad y resistividad eléctrica. ○ Dilatación lineal Laboratorios virtuales (Classroom): • Conductividad térmica. • Conductividad eléctrica. • Propiedades coligativas. Recursos audiovisuales: • Vídeo de tensión superficial. • Vídeo de conductividad eléctrica. Otros recursos: • Plataforma digital del aula (Classroom). • Proyector y pizarra.

Nombre de la Unidad	UT4	DETERMINACIÓN DE PROPIEDADES FÍSICAS DE LA MATERIA
Horas	19	
Temporalización	4 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA2	Determina propiedades físicas de la materia, aplicando pruebas estandarizadas
Criterios de evaluación	a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de determinación de las propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas y de la densidad. b) Se han definido los parámetros físicos que se han de determinar en la materia, relacionándolos con sus propiedades. c) Se ha comprobado si los equipos e instrumentos están disponibles, calibrados y limpios para la realización del ensayo. d) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y el equipo que hay que utilizar. e) Se han realizado pruebas para determinar la densidad y el peso específico.	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

	f) Se han realizado pruebas para determinar propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas. g) Se han registrado los resultados obtenidos con las unidades de medida apropiadas. h) Se ha procedido a la limpieza y ordenación de los materiales y de los equipos.
Contenidos	- Densidad (sólidos, líquidos, gases) y determinación - Leyes de los gases - Propiedades térmicas y determinación - Propiedades eléctricas y determinación - Propiedades magnéticas y determinación
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	- Hoja de ejercicios de las propiedades de la materia - Realización de prácticas - Registro en el cuaderno de laboratorio de: objetivo, procedimiento, datos, tratamiento de resultados, análisis de errores y conclusiones.
Procedimientos e instrumentos de calificación	1. Examen teórico: • fundamentos de técnicas de medida, • identificación de parámetros físicos, • principios físicos de densidad, calor, conductividad, resistividad, magnetismo. 2. Examen teórico-práctico: • interpretar lecturas, • resolver problemas aplicados, • analizar errores típicos, • justificar procedimientos experimentales. 3. Lista de cotejo de verificación de equipos • disponibilidad del equipo, • nivel de limpieza, • verificación de calibración, • comprobación de funcionamiento. 4. Rúbricas de prácticas de laboratorio o examen práctico • preparación de muestra, 5. Hoja de registro de práctica o examen práctico Evalúa la calidad del registro, la correcta interpretación de resultados y la reflexión final. 6. Cuaderno de laboratorio Evalúa:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

	• trazabilidad, • claridad en los datos, • corrección de unidades, • rigor metodológico, • constancia del alumno. 7. Lista de cotejo de limpieza y orden
Recursos didácticos y materiales	- Apuntes del módulo - Vídeos de determinación de propiedades de la materia - Hojas de ejercicios - Realización de prácticas

Nombre de la Unidad	UT5	PROPIEDADES DE LA MATERIA ASOCIADAS A LOS CAMBIOS DE ESTADO
Horas	30	
Temporalización	6 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA3	Determina propiedades de la materia asociadas a los cambios de estado, aplicando procedimientos normalizados
Criterios de evaluación	a) Se han identificado los principios que rigen los cambios de estado de la materia, las técnicas de ensayo y los parámetros que hay que determinar. b) Se han relacionado los valores de las propiedades de cambio de estado de una sustancia con su pureza. c) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a determinar. d) Se ha preparado la prueba, identificando cada una de sus etapas y seleccionado el equipo según el parámetro que se va a medir. e) Se han realizado pruebas para determinar puntos de fusión. f) Se han realizado ensayos de puntos de congelación, ebullición y determinación de calores de vaporización. g) Se ha comprobado la influencia de la presión en la temperatura de ebullición. h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.	
Contenidos	- Diagramas de fases - Puntos de fusión y ebullición - Calor de fusión y vaporización - Sublimación como purificación - Equipos utilizados en los ensayos	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	- Actividad de diagrama de fases y análisis de puntos críticos. - Práctica punto de fusión - Práctica punto de ebullición - Hojas de ejercicios
Procedimientos e instrumentos de calificación	1. Examen teórico • principios de los cambios de estado, • relación pureza $\leftrightarrow$ punto de fusión, • influencia de la presión en la ebullición, • fundamentos de calor de fusión/vaporización. 2. Examen teórico-práctico • interpretación de lecturas, • análisis de curvas y gráficos, • identificación de etapas del ensayo, • razonamiento aplicado. 3. Rúbrica de acondicionamiento de muestra • preparación previa, • manipulación, • cantidad adecuada, • criterios de seguridad. 4. Lista de cotejo • verificación de etapas del ensayo, • selección del equipo correcto, • revisión del montaje. 5. Rúbrica de prácticas o de examen práctico • ejecución técnica, • correcta determinación de puntos de fusión/ebullición/congelación, • registro de temperaturas, • comprobación del efecto de la presión. 6. Actividad práctica • Influencia de la presión 7. Cuaderno de laboratorio • calidad del registro, • trazabilidad, • limpieza de datos, • unidades del SI, • conclusiones.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Recursos didácticos y materiales	- Apuntes del módulo - Vídeos explicativos - Hojas de ejercicios - Realización de prácticas

Nombre de la Unidad	UT6	PROPIEDADES COLIGATIVAS DE LAS DISOLUCIONES
Horas	25	
Temporalización	5 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA4	Determina propiedades coligativas de las disoluciones, aplicando procedimientos normalizados
Criterios de evaluación	a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de ensayo en la aplicación de las propiedades coligativas. b) Se han identificado los parámetros que hay que medir en función de las propiedades que se van a determinar. c) Se ha preparado y acondicionado la muestra, de acuerdo con el ensayo que se va a realizar. d) Se han preparado los equipos, utilizando las instalaciones necesarias. e) Se han obtenido pesos moleculares por aplicación de la presión osmótica, ebulloscopia y crioscopia. f) Se ha determinado el punto de ebullición de disoluciones concentradas y se han aplicado las leyes correspondientes. g) Se han establecido cada una de las etapas del ensayo. h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades de medida apropiadas.	
Contenidos	- Ley de Raoult - Ley de Henry - Presión osmótica - Ebulloscopia - Crioscopia - Diagramas de solubilidad	
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	- Actividades de propiedades coligativas - Determinación del punto de ebullición - Determinación del punto de congelación - Resolución de problemas de propiedades coligativas - Actividad práctica de comparación de solutos electrolitos y o electrolitos	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Procedimientos e instrumentos de calificación	1.Examen teórico tipo test Instrumento utilizado para evaluar la identificación de los principios y fundamentos de las técnicas relacionadas con las propiedades coligativas. 2.Examen teórico-práctico Instrumento usado para evaluar la identificación de los parámetros de medida y a la resolución de ejercicios aplicados. 3.Lista de cotejo de acondicionamiento de muestra Instrumento en el que se verifica la correcta preparación de la muestra de acuerdo con el ensayo a realizar. 4. Lista de cotejo de preparación de equipos Para comprobar la selección y preparación adecuada de los equipos e instalaciones necesarios para los ensayos. 5.Examen ejercicios-determinación de masa molar Instrumento para evaluar la obtención de pesos moleculares aplicando presión osmótica, ebulloscopia y crioscopia. 6.Rúbrica práctica: punto de ebullición o examen práctico Para valorar la determinación del punto de ebullición y la aplicación de las leyes coligativas. 7. Esquema de proceso (diagrama de etapas) Instrumento utilizado para evaluar que el alumnado debe establecer correctamente las etapas del ensayo. 8.Rúbrica de registro de resultados o cuaderno de laboratorio Instrumento para evaluar el registro adecuado de los resultados obtenidos, utilizando las unidades del SI.
Recursos didácticos y materiales	- Apuntes del módulo - Vídeos explicativos - Hojas de ejercicios - Realización de prácticas

Nombre de la Unidad	UT7	PROPIEDADES DE LÍQUIDOS: VISCOSIDAD Y TENSIÓN SUPERFICIAL
Horas	16	
Temporalización	3 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA5	Mide propiedades de líquidos, aplicando procedimientos normalizados
Criterios de evaluación	a) Se han definido las propiedades de viscosidad, fluidez y tensión superficial.	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

	b) Se han definido los tipos de viscosidad, relacionándolos con los métodos de determinación. c) Se han definido los métodos de determinación de la tensión superficial, identificando sus unidades. d) Se han definido las ecuaciones de aplicación práctica, identificando los parámetros que se van a determinar. e) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y con el equipo que hay que utilizar. f) Se han realizado ensayos para la determinación de viscosidades de líquidos, aplicando distintos métodos. g) Se han realizado ensayos para la determinación de la tensión superficial, aplicando distintos métodos. h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.
Contenidos	- Viscosidad (leyes, métodos Poiseuille y Stokes) - Aplicación experimental de métodos de determinación de viscosidad - Determinación de tensión superficial - Ley de Jurin - Equipo utilizado en los ensayos
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	- Fichas de actividades de viscosidad y tensión superficial - Ejercicios de viscosidad y tensión superficial - Realización de prácticas de viscosidad y tensión superficial - Análisis de fichas técnicas de viscosímetros
Procedimientos e instrumentos de calificación	1.Examen teórico tipo test Instrumento para evaluar la definición de viscosidad, fluidez y tensión superficial. 2.Examen teórico-práctico / desarrollo – problemas Instrumento relativo a los tipos de viscosidad y su relación con los métodos de medida. 3.Examen Problemas numéricos Instrumento para evaluar el uso de ecuaciones prácticas y parámetros de medida. 5.Rubrica preparación de muestras Instrumento para evaluar la correcta preparación de muestras. 6.Rúbrica de prácticas: determinación de viscosidad o examen práctico. 7.Rúbrica de prácticas: determinación de tensión superficial o examen práctico 8.Rúbrica de registro de resultados o cuaderno de laboratorio.
Recursos didácticos y materiales	- Apuntes del módulo - Vídeos explicativos - Hojas de ejercicios

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

	- Realización de prácticas

Nombre de la Unidad	UT8	PROPIEDADES ÓPTICAS DE LA MATERIA
Horas	24	
Temporalización	5 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA6	Mide propiedades ópticas, aplicando procedimientos normalizados
Criterios de evaluación	a) Se han aplicado los fundamentos de la refracción y reflexión de la luz. b) Se ha relacionado la luz polarizada con las sustancias ópticamente activas. c) Se han caracterizado las constantes físicas (índice de refracción, refracción molar, reflectividad y rotación específica). d) Se han relacionado las características de los tipos de refractómetros y sus componentes con el recorrido óptico. e) Se han definido los componentes básicos de sacarímetros y polarímetros. f) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a medir. g) Se han determinado constantes físicas, utilizando refractómetros y polarímetros. h) Se han medido la opacidad y la turbidez, utilizando los equipos apropiados en cada caso.	
Contenidos	- Refracción y reflexión. Ángulo límite - Refractometría - Refractómetros - Medida de índice de refracción - Polarimetría - Sacarímetros - Medida de índice de rotación específica - Sustancias ópticamente activas - Turbidimetría y nefelometría	
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	- Actividad de análisis de fenómenos ópticos - Medición de índice de refracción - Comparación de refractómetro Abbe y manual - Actividad de polarímetros y sacarímetros - Medición de rotación óptica - Resolución de ejercicios - Medición de turbidez	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Procedimientos e instrumentos de calificación	1.Pruebas escritas: • Examen teórico. • Examen teórico–práctico. • Examen de problemas y cálculos de constantes ópticas. • Cuestionario de identificación de equipos. • Cuestionario práctico con imágenes. 2.Evaluación práctica: • Rúbrica de preparación y acondicionamiento de muestras. • Rúbrica de prácticas de laboratorio (refractometría, polarimetría, turbidimetría).
Recursos didácticos y materiales	- Apuntes del módulo (documentación del profesor). - Vídeos explicativos y demostraciones técnicas. - Hojas de ejercicios y problemas. - Equipos del laboratorio: refractómetro Abbe, refractómetro digital/manual, polarímetro, turbidímetro. - PNT y material de laboratorio asociado. - Google Classroom (material teórico y entregas). - Cuaderno de laboratorio del alumnado.

8. Metodología

La metodología del módulo Pruebas Físicoquímicas se basa en un enfoque activo y aplicado, orientado al desarrollo de las competencias profesionales, personales y sociales propias del perfil técnico de laboratorio. Para ello se emplean las siguientes estrategias metodológicas:

a) Metodología activa y práctica

El laboratorio es el eje del módulo. Se prioriza que el alumnado aprenda haciendo, mediante:

- ejecución de ensayos físicoquímicos reales;
- uso de equipos específicos (viscosímetros, refractómetros, polarímetros, turbidímetros, etc.);
- trabajo con procedimientos normalizados (PNT);
- registro sistemático en el cuaderno de laboratorio.

b) Aprendizaje por tareas y problemas

Se plantean situaciones reales de laboratorio que requieren seleccionar la técnica adecuada, interpretar resultados, detectar errores o resolver incidencias.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

c) Aprendizaje cooperativo

El aprendizaje cooperativo constituye una estrategia metodológica fundamental, ya que reproduce la dinámica real de trabajo del técnico de laboratorio en una empresa.

Durante las actividades prácticas, el alumnado trabaja en pequeños grupos, colaborando de manera activa en todas las fases del proceso: preparación de reactivos, acondicionamiento de muestras, ejecución de ensayos, control de datos y análisis crítico de resultados.

d) Demostración guiada

Antes de las prácticas, el profesor realiza una demostración del montaje o del uso del equipo, incidiendo en:

- seguridad,
- puntos críticos,
- parámetros de medición
- y errores frecuentes.

e) Integración de las TIC

El módulo incorpora herramientas digitales como:

- laboratorios virtuales (conductividad térmica, densidad, propiedades ópticas, ...);
- hojas de cálculo para análisis de datos;
- presentaciones y vídeos técnicos;

f) Trabajo autónomo

El alumnado desarrolla autonomía mediante:

- elaboración del cuaderno de laboratorio;
- consultas a manuales técnicos;
- interpretaciones de fichas de seguridad (FDS);
- análisis y discusión de resultados.

g) Evaluación formativa integrada en la metodología

A través de revisiones continuas del cuaderno, correcciones de prácticas, rúbricas y retroalimentación inmediata durante el trabajo en el laboratorio.

La metodología responde a los principios pedagógicos establecidos para la Formación Profesional, centrados en el aprendizaje competencial, el carácter práctico de los módulos y el desarrollo integral del alumnado. Se aplican los siguientes principios:

a) Aprendizaje significativo

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Se conectan los nuevos contenidos con los conocimientos previos del alumnado, presentándolos mediante ejemplos, casos prácticos y demostraciones que facilitan su comprensión y aplicación.

b) Enfoque competencial

El aprendizaje gira alrededor del dominio de los Resultados de Aprendizaje (RA) y los Criterios de Evaluación (CE) del módulo.

Los contenidos se trabajan integrados en tareas, no como bloques aislados.

c) Contextualización profesional

Las actividades reproducen condiciones reales de laboratorio:

- procedimientos normalizados,
- calibraciones,
- manejo de instrumentos,
- control de calidad,
- trazabilidad y PRL.

Esta contextualización favorece la transferencia de lo aprendido al entorno laboral.

d) Atención a la diversidad

Se adoptan medidas metodológicas inclusivas:

- guías de apoyo para prácticas complejas,
- recursos visuales,
- demostraciones repetidas si es necesario,

e) Aprendizaje cooperativo entre iguales

El laboratorio es un espacio donde se fomenta la cooperación, el respeto y el aprendizaje compartido, reforzando la competencia social y el trabajo en equipo.

f) Desarrollo de habilidades transversales

Los RA se complementan con el desarrollo de:

- comunicación científica,
- razonamiento técnico,
- pensamiento crítico,
- orden y limpieza,
- responsabilidad en materia de seguridad y sostenibilidad.

g) Integración de la prevención de riesgos laborales (PRL)

La seguridad es un principio metodológico transversal.

Todas las actividades incorporan:

- identificación de riesgos,

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- uso correcto de EPIs,
- manipulación de productos químicos,
- y gestión de residuos.

h) Enfoque reflexivo

El alumnado reflexiona sobre:

- la validez de los datos obtenidos,
- los errores cometidos,
- las mejoras posibles en el procedimiento,
- y la calidad del resultado.

9. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos.

9.1. Principios generales

La evaluación del módulo Pruebas Físicoquímicas se regirá por los principios de la evaluación criterial, continua, formativa, sumativa y objetiva, en coherencia con la normativa vigente en Formación Profesional (Real Decreto 659/2023, Real Decreto 290/2023 y normativa autonómica aplicable).

a) Evaluación criterial

La evaluación será criterial, tomando como referencia exclusiva los Criterios de Evaluación (CE) establecidos para cada Resultado de Aprendizaje (RA) del módulo.

Por tanto:

- Se evaluará lo que el alumnado sabe hacer, en relación directa con los CE.
- Para superar el módulo, el alumno deberá demostrar que alcanza todos los Resultados de Aprendizaje incluidos en él.
- El profesor determinará la ponderación de los RA y CE, en función de su relevancia en la adquisición de las competencias profesionales asociadas.

Este enfoque garantiza que la evaluación responda fielmente a las capacidades profesionales, personales y sociales que caracterizan el perfil del Técnico en Operaciones de Laboratorio.

b) Evaluación continua

La evaluación del aprendizaje será continua, desarrollándose a lo largo de todo el periodo lectivo y permitiendo obtener información sistemática sobre la evolución del alumnado.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- El profesor realizará un número suficiente de actividades, prácticas e instrumentos que permitan valorar el progreso del alumno.
- El docente revisará su práctica docente y, si es necesario, reajustará la programación para facilitar la adquisición de los RA.
- Para la aplicación de la evaluación continua la asistencia regular es imprescindible.

Tal como establece el Plan de Convivencia del centro:

El alumnado que supere el 30 % de faltas (justificadas + injustificadas) respecto al total de horas del módulo, perderá el derecho a evaluación continua.

En tal caso:

- será calificado como NE1 (No evaluado) en las evaluaciones parciales afectadas;
- deberá seguir el procedimiento específico previsto para alumnado sin evaluación continua, descrito en la Programación Didáctica.

La pérdida del derecho a evaluación continua no exime de la obligación de asistir a clase (salvo pérdida de matrícula).

c) Evaluación formativa

La evaluación continua tiene un carácter formativo, proporcionando retroalimentación constante al alumnado.

El docente:

- informará al estudiante sobre qué parte del RA no alcanza;
- indicará qué debe mejorar y cómo hacerlo;

Este tipo de evaluación sirve tanto para ajustar el proceso de enseñanza como para que el alumnado mejore su proceso de aprendizaje.

d) Evaluación sumativa

La calificación será sumativa en los momentos establecidos:

- Evaluaciones parciales → calificación con carácter informativo.
- Evaluación final ordinaria → calificación oficial del módulo.
- Evaluación final extraordinaria → segunda convocatoria oficial del curso.

e) Evaluación objetiva

La evaluación se realizará con objetividad, transparencia y equidad. Para ello:

- Los criterios de evaluación,
- Los instrumentos de evaluación,
- Y los criterios de calificación

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

serán comunicados previamente al alumnado al inicio del curso, tanto para la evaluación ordinaria como para la extraordinaria.

Además, se emplearán instrumentos estructurados (rúbricas, listas de cotejo, pruebas estandarizadas, cuaderno de laboratorio, etc.) que garanticen la fiabilidad de las evidencias.

f) Superación del módulo

De acuerdo con el artículo 18 del Real Decreto 659/2023, la evaluación debe verificar la adquisición de los Resultados de Aprendizaje en las condiciones de calidad establecidas en el currículo.

Asimismo, el artículo 107 del mismo Real Decreto establece que:

La evaluación deberá basarse en la comprobación de los Resultados de Aprendizaje en las condiciones de calidad establecidas en el currículo.

Por ello:

- Todos los RA del módulo deben ser superados obligatoriamente para superar el módulo.
- Los RA constituyen la concreción de las competencias profesionales que el alumnado debe dominar para la obtención del título.
- No es posible aprobar el módulo si algún RA no se ha alcanzado.

g) Convocatorias oficiales

- El alumnado dispone de dos convocatorias por curso: ordinaria y extraordinaria, sin perjuicio de la convocatoria de gracia (solo aplicable tras agotar las 4 reglamentarias).
- El alumnado que no supere la convocatoria ordinaria deberá presentarse a la extraordinaria.

9.2. Instrumentos de evaluación y criterios de calificación

14%	RA 1. Caracteriza la materia identificando sus propiedades fisicoquímicas			
Criterios de Evaluación	% Ponderación	Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación (escala de 0 a 10)	U.T.
a) Se han identificado las instalaciones, equipos, materiales y documentación	13	Prueba escrita teórico-práctica:	Escala numérica	1

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

técnica del laboratorio de ensayos físicoquímicos.				
b) Se ha efectuado el mantenimiento de las instalaciones y de los equipos, comprobando su funcionamiento.	13	Prueba escrita teórico-práctica:	Escala numérica	1
c) Se han definido las propiedades físicas y físicoquímicas de la materia, relacionándolas con su estructura y estado de agregación.	20	Examen tipo test	Escala numérica	3
d) Se han relacionado las propiedades físicas con los parámetros que hay que determinar en los ensayos de laboratorio.	20	Prueba escrita teórico-práctica:	Escala numérica	2
e) Se han definido las propiedades derivadas del diagrama de cambios de estado.	13	Examen tipo test	Escala numérica	3
f) Se han identificado las propiedades coligativas de las disoluciones.	7	Examen tipo test	Escala numérica	3
g) Se han identificado las propiedades ópticas, relacionándolas con los parámetros que hay que medir.	7	Examen tipo test	Escala numérica	3
h) Se ha aplicado la normativa de prevención de riesgos, de protección ambiental y de clasificación de residuos.	7	Prueba escrita teórico-práctica:	Escala numérica	1

18%	RA 2. Determina propiedades físicas de la materia, aplicando pruebas estandarizadas			
Criterios de Evaluación	% Ponderación	Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación (escala de 0 a 10)	U.T.
a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de determinación de las propiedades térmicas, eléctricas, magnéticas y de la densidad.	10	Exámen teórico	Escala numérica	4

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

b) Se han definido los parámetros físicos que se han de determinar en la materia, relacionándolos con sus propiedades.	10	Exámen teórico-práctico	Escala numérica	4
c) Se ha comprobado si los equipos e instrumentos están disponibles, calibrados y limpios para la realización del ensayo.	10	Práctica de laboratorio o examen práctico	Lista de cotejo de verificación	4
d) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y el equipo que hay que utilizar.	10	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica de preparación de la muestra	4
e) Se han realizado pruebas para determinar la densidad y el peso específico.	20	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica práctica y hoja de registro	4
f) Se han realizado pruebas para determinar propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas.	20	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica práctica y hoja de registro	4
g) Se han registrado los resultados obtenidos con las unidades de medida apropiadas.	10	Cuaderno de laboratorio	Rúbrica para el cuaderno de laboratorio	4
h) Se ha procedido a la limpieza y ordenación de los materiales y de los equipos.	10	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica o lista de cotejo	4

16%	RA 3. Determina propiedades de la materia asociadas a los cambios de estado, aplicando procedimientos normalizados			
Criterios de Evaluación	% Ponderación	Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación (escala de 0 a 10)	U.T.
a) Se han identificado los principios que rigen los cambios de estado de la materia, las técnicas de ensayo y los parámetros que hay que determinar.	10	Examen teórico test	Escala numérica	5
b) Se han relacionado los valores de las propiedades de cambio de estado de una sustancia con su pureza.	10	Examen teórico-práctico	Escala numérica	5

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

c) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a determinar.	10	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica de acondicionamiento de muestra	5
d) Se ha preparado la prueba, identificando cada una de sus etapas y seleccionado el equipo según el parámetro que se va a medir.	10	Práctica de laboratorio o examen práctico	Lista de cotejo o rúbrica	5
e) Se han realizado pruebas para determinar puntos de fusión.	20	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica de prácticas o de examen práctico	5
f) Se han realizado ensayos de puntos de congelación, ebullición y determinación de calores de vaporización.	20	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica de prácticas o de examen práctico	5
g) Se ha comprobado la influencia de la presión en la temperatura de ebullición.	10	Actividad práctica	Escala numérica	5
h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.	10	Cuaderno de laboratorio	Rúbrica para el cuaderno de laboratorio	5

16%	RA 4. Determina propiedades coligativas de las disoluciones, aplicando procedimientos normalizados			
Criterios de Evaluación	% Ponderación	Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación (escala de 0 a 10)	U.T.
a) Se han identificado los principios que rigen las técnicas de ensayo en la aplicación de las propiedades coligativas.	10	Examen teórico tipo test	Escala numérica	6
b) Se han identificado los parámetros que hay que medir en función de las propiedades que se van a determinar.	10	Examen teórico-práctico	Escala numérica	6
c) Se ha preparado y acondicionado la muestra, de acuerdo con el ensayo que se va a realizar.	10	Práctica de laboratorio o examen práctico	Lista de cotejo de acondicionamiento de muestra o rúbrica	6

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

d) Se han preparado los equipos, utilizando las instalaciones necesarias.	10	Práctica de laboratorio o examen práctico	Lista de cotejo de acondicionamiento de muestra o rúbrica	6
e) Se han obtenido pesos moleculares por aplicación de la presión osmótica, ebulloscopia y crioscopia.	20	Examen ejercicios-determinación de masa molar	Escala numérica	6
f) Se ha determinado el punto de ebullición de disoluciones concentradas y se han aplicado las leyes correspondientes.	20	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica práctica: punto de ebullición	6
g) Se han establecido cada una de las etapas del ensayo.	10	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica	6
h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades de medida apropiadas.	10	Cuaderno de laboratorio	Rúbrica cuaderno de laboratorio	6

18%	RA 5. Mide propiedades de líquidos, aplicando procedimientos normalizados			
Criterios de Evaluación	% Ponderación	Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación (escala de 0 a 10)	U.T.
a) Se han definido las propiedades de viscosidad, fluidez y tensión superficial.	10	Examen teórico tipo test	Escala numérica	7
b) Se han definido los tipos de viscosidad, relacionándolos con los métodos de determinación.	10	Examen teórico-práctico / desarrollo – problemas	Escala numérica	7
c) Se han definido los métodos de determinación de la tensión superficial, identificando sus unidades.	10	Examen teórico-práctico / desarrollo – problemas	Escala numérica	7
d) Se han definido las ecuaciones de aplicación práctica, identificando los parámetros que se van a determinar.	10	Examen Problemas numéricos	Escala numérica	7

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

e) Se ha preparado la muestra, de acuerdo con el tipo de prueba y con el equipo que hay que utilizar.	10	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rubrica preparación de muestras	7
f) Se han realizado ensayos para la determinación de viscosidades de líquidos, aplicando distintos métodos.	20	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica de determinación de viscosidad	7
g) Se han realizado ensayos para la determinación de la tensión superficial, aplicando distintos métodos.	20	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica de determinación de tensión superficial	7
h) Se han registrado los resultados obtenidos en las unidades apropiadas.	10	Cuaderno de laboratorio	Rúbrica de registro de resultados	7

18%	RA 6. Mide propiedades ópticas, aplicando procedimientos normalizados			
Criterios de Evaluación	% Ponderación	Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación (escala de 0 a 10)	U.T.
a) Se han aplicado los fundamentos de la refracción y reflexión de la luz.	10	Exámen teórico	Escala numérica	8
b) Se ha relacionado la luz polarizada con las sustancias ópticamente activas.	10	Exámen teórico-práctico	Escala numérica	8
c) Se han caracterizado las constantes físicas (índice de refracción, refracción molar, reflectividad y rotación específica).	10	Prueba escrita de problemas y cálculos de constantes ópticas	Escala numérica	8
d) Se han relacionado las características de los tipos de refractómetros y sus componentes con el recorrido óptico.	10	Cuestionario/ examen de identificación de equipos	Escala numérica	8
e) Se han definido los componentes básicos de sacarímetros y polarímetros.	10	Cuestionario práctico con imágenes	Escala numérica	8
f) Se ha acondicionado la muestra según sus características y los parámetros que se van a medir.	10	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica acondicionamiento de muestra	8

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

g) Se han determinado constantes físicas, utilizando refractómetros y polarímetros.	25	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica determinación de propiedades ópticas (refractómetro y polarímetro)	8
h) Se han medido la opacidad y la turbidez, utilizando los equipos apropiados en cada caso.	15	Práctica de laboratorio o examen práctico	Rúbrica determinación de turbidez	8

Los procedimientos e instrumentos de evaluación podrán ajustarse o modificarse a lo largo del curso en función de la evolución del aprendizaje del alumnado, de la organización del módulo o de la disponibilidad de recursos. Cualquier modificación será comunicada previamente al alumnado, garantizando la transparencia del proceso de evaluación.

En todo caso, se mantendrá invariable la ponderación asignada a cada criterio de evaluación, preservando así la coherencia de la evaluación criterial establecida en el módulo.

9.3. Proceso de evaluación continua y calificación en la evaluación final ordinaria

Se realizarán tres evaluaciones parciales a lo largo del curso escolar, además de una evaluación final ordinaria. Las evaluaciones trimestrales tendrán carácter informativo y formativo, orientando al alumnado sobre el grado de adquisición de los Resultados de Aprendizaje (RA) y los Criterios de Evaluación (CE).

Se podrá hacer coincidir la última sesión parcial del curso con la primera evaluación final ordinaria.

La calificación de cada evaluación se obtendrá mediante la suma ponderada de las calificaciones de los criterios de evaluación pertenecientes a los Resultados de Aprendizaje trabajados en ese trimestre, aplicando las ponderaciones establecidas en esta programación.

Si un RA trabajado completamente durante la evaluación no está superado:

- **la calificación de la evaluación será como máximo 4**, aunque la media ponderada resultase igual o superior a 5.

Al finalizar la evaluación trimestral, **a los alumnos que suspendan**, se informarán de los RA que han superado y de los RA que tienen pendiente de superar, siendo estos

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

últimos los que deberán recuperar a lo largo del curso. Aquellos con necesidades de apoyo educativo se les orientará sobre la mejora de su aprendizaje.

- **Recuperaciones:**

Al inicio de cada trimestre se realizarán pruebas, prácticas o actividades de recuperación dirigidas a los CE suspensos pertenecientes a los **RA no superados** en la evaluación anterior.

Estas recuperaciones estarán diseñadas específicamente para reunir evidencias de los criterios correspondientes, utilizando procedimientos e instrumentos coherentes con los utilizados durante el trimestre.

En la evaluación final ordinaria se realizará una **recuperación final global**, en la que cada alumno abordará **únicamente** los RA que no tenga superados.

Este procedimiento será también el que se aplique a los **alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua**.

La calificación obtenida en la recuperación (parcial o final) **sustituirá a la obtenida previamente en ese RA**, siempre que resulte más favorable, y será la que se utilice para calcular la nota de la evaluación final ordinaria.

Tras el proceso de recuperación:

- Si **todos los RA están superados**, la nota final será la suma ponderada de los RA.
- Si **algún RA sigue no superado**, el alumnado **suspenderá el módulo**, aunque la aplicación de ponderaciones diera una media igual o superior a 5.
- En ese caso, el alumno deberá presentarse a la **evaluación final extraordinaria**.

- **Calificación final del módulo:**

Para superar el módulo profesional será imprescindible que el alumnado tenga **todos los Resultados de Aprendizaje (RA) superados**.

- Si uno o varios RA no están superados, **la calificación final del módulo será como máximo 4**, incluso aunque la media ponderada resultante fuera igual o superior a 5.
- Esta condición será informada al alumnado desde el inicio del curso.

Cuando el alumno haya superado todos los Resultados de Aprendizaje, la calificación final será la **suma ponderada de las calificaciones obtenidas en cada RA**, según las ponderaciones asignadas en la programación

Podrá otorgarse **calificación de 10 – Mención honorífica** al alumnado que:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Haya demostrado un aprovechamiento académico excelente,
- Muestre un esfuerzo continuado, interés, actitud y participación ejemplar en todos los RA,
- Tenga una trayectoria académica regular en el módulo y sin retrasos en entregas o faltas injustificadas.

El número máximo de menciones honoríficas será el 10 % del alumnado matriculado en el módulo, o una única mención si el grupo tiene menos de 10 alumnos.

- **Ajuste de la evaluación final del módulo con fase de empresa:**

Este módulo profesional pertenece al primer curso de un ciclo formativo impartido en modelo concentrado, lo que implica que la Fase de Formación en Empresa (FEM1) no se realiza durante este curso, sino en el segundo.

Por ello, toda la evaluación del módulo en 1.º curso se lleva a cabo exclusivamente en el centro educativo.

La calificación obtenida por el alumno en este módulo al finalizar el primer curso tendrá **carácter provisional**, de acuerdo con la normativa autonómica de FP para los ciclos en modelo concentrado.

Esta calificación:

- Refleja únicamente el desempeño del alumnado en la fase de centro educativo.
- No representa todavía la superación definitiva del módulo.
- Puede utilizarse para adoptar la decisión de promoción a 2.º curso, siempre que se cumplan los requisitos establecidos.

La calificación provisional de 1.º curso solo se convertirá en definitiva cuando el alumno supere la FEM1 realizada en el segundo curso.

La FEM1:

- no aporta una nota numérica,
- No se pondera con la calificación del centro,
- Se califica exclusivamente como **APTO** o **NO APTO**.

Por tanto:

- Si el alumno **obtiene APTO en la FEM1**, la calificación provisional obtenida en 1.º curso pasa automáticamente a ser la **calificación definitiva del módulo**.
- Si el alumno **no supera la FEM1 (NO APTO)**, no podrá obtener la calificación definitiva ni superar el módulo, independientemente de la nota obtenida en la fase de centro.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

9.4. Proceso de evaluación y calificación en la evaluación final extraordinaria

Los alumnos que no hayan superado el módulo en la evaluación final ordinaria deberán presentarse a la evaluación final extraordinaria, que se celebrará en el periodo fijado por el calendario oficial del centro educativo para los módulos de primer curso.

Antes de la realización de esta prueba, todos los alumnos recibirán orientaciones individualizadas para la mejora de su aprendizaje y para facilitar la superación de los Resultados de Aprendizaje pendientes.

La prueba extraordinaria podrá estar dividida en varias partes (prácticas, teóricas, ejercicios, trabajos...), de forma que permita evaluar todos los Resultados de Aprendizaje (RA) del módulo.

Los alumnos podrán realizar únicamente las partes correspondientes a los RA que tengan pendientes.

En tal caso:

- La calificación obtenida en cada RA sustituirá a la calificación anterior, si mejora la misma.
- Si un alumno tiene suspensos varios RA, realizará todas las partes necesarias para cubrirlos.

La calificación final del módulo en la evaluación extraordinaria se obtendrá aplicando las **ponderaciones establecidas para cada RA** en esta programación, al igual que en la evaluación ordinaria.

- La calificación de la extraordinaria será un número de **1 a 10**.
- No se limitará la nota obtenida; es decir, un alumno puede obtener **entre 1 y 10** en la extraordinaria.
- Si en la extraordinaria algún RA sigue teniendo una calificación inferior a 5, **el módulo no podrá ser superado**, independientemente de la media ponderada.

El alumnado que no supere el módulo en la evaluación extraordinaria recibirá orientación sobre:

- las áreas donde presenta dificultades,
- los Resultados de Aprendizaje no superados,
- recomendaciones para su mejora y
- orientación sobre su itinerario formativo.

10. Medidas para el alumnado con necesidad específica de apoyo educativo (NEAE)

Al inicio del curso, se realizará una **evaluación inicial diagnóstica** que permitirá conocer:

- Nivel de conocimientos previos relacionados con el módulo.
- Competencias básicas instrumentales (lectura comprensiva, resolución de problemas, uso de TIC...).
- Situación académica del alumnado:
 - número de alumnas y alumnos;
 - rango de edad;
 - vías de acceso (Grado Básico, ESO, Bachillerato, otros);
 - matrícula completa o parcial;
 - nivel sociocultural y económico estimado;
 - situación laboral o dependencia económica;
 - disponibilidad de ordenador y conexión a internet;
 - intereses y motivaciones hacia el módulo;
 - cohesión y heterogeneidad del grupo;
 - procedencia educativa;
- Posibles dificultades de aprendizaje detectadas.

Esta evaluación **no genera calificación ni acta**, pero sirve como base para planificar la intervención docente, ajustar la metodología y prever posibles medidas de apoyo.

Si se detecta que algún alumnado no ha adquirido contenidos esenciales para afrontar el módulo (por ejemplo, nociones básicas de laboratorio, manejo de plataformas educativas o conceptos físico-químicos esenciales), podrá incorporarse una Unidad de Trabajo inicial de refuerzo, sin valor evaluativo.

Durante el primer mes de clase, o tan pronto como el alumno presente documentación acreditativa, el equipo docente, coordinado con la tutoría y asesorado por el Departamento de Orientación, determinará las **medidas de atención y adaptación de los procedimientos de evaluación** para el alumnado NEAE.

Estas medidas:

- **No modificarán los Resultados de Aprendizaje ni los Criterios de Evaluación**, garantizando la adquisición de las competencias profesionales del título.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Podrán aplicarse tanto a las actividades diarias como a las pruebas de evaluación.
- Se revisarán en cada sesión de evaluación y podrán ajustarse según la evolución del estudiante.

Dependiendo de las necesidades del alumnado y siempre sin modificar los resultados de aprendizaje, se podrán aplicar:

a) Adaptación de tiempos:

Hasta un **25 % adicional** del tiempo en pruebas escritas o prácticas.

Indicada para alumnado:

- con dificultades específicas de aprendizaje (DEA),
- TDAH,
- dislexia,
- trastornos del lenguaje,
- u otros informes acreditados.

b) Adaptación del formato de examen

- Aumento de tamaño de letra.
- Separación de ítems en distintas hojas.
- Mayor espaciado y limpieza visual.
- Enunciados simplificados sin modificar el nivel de competencia exigido.

Para alumnado con:

- déficit visual,
- DEA,
- TDAH,
- dificultades atencionales o lectoescritoras.

c) Uso de ordenador para pruebas escritas

Permitido cuando esté indicado en el informe de NEAE.

- Las pruebas se imprimirán al finalizar y serán firmadas por el alumno.
- Se garantizará la privacidad y seguridad del equipo.

d) Adaptación del espacio

- Ubicación preferente.
- Reducción de distractores.
- Espacios más amplios o accesibles cuando exista discapacidad motriz.

e) Recursos técnicos de apoyo

- Sistemas FM para déficit auditivo.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Lámparas o atriles para baja visión.
- Reglas de lectura, pictogramas o apoyos visuales.

En cada sesión de evaluación se realizará una valoración individualizada del impacto y eficacia de las medidas aplicadas.

11. Materiales y recursos didácticos

- Apuntes elaborados por el profesor que se pondrán a disposición del alumnado a través de Classroom.
- Aula multimedia.
- Internet
- Modelos e impresos de los diferentes documentos.
- Calculadora ordinaria.
- En caso de formación online también se pondrán a disposición del alumnado videos o tutoriales relacionados con la materia.

12. Actividades complementarias y extraescolares que se pretenden realizar

Las actividades complementarias y extraescolares forman parte esencial de la formación integral del alumnado de Formación Profesional. Favorecen la contextualización práctica de los aprendizajes, la adquisición de competencias profesionales, personales y sociales, así como el acercamiento a la realidad del sector productivo.

El alumnado de 1.º del CFGM en Operaciones de Laboratorio participará en las siguientes actividades, programadas por el departamento de Laboratorio, siempre que sean compatibles con la planificación docente, los horarios y la disponibilidad de las empresas y entidades colaboradoras:

1. Semana de la Ciencia y la Tecnología de la Región de Murcia

Fecha: 24 de octubre (1.º trimestre)

Actividad de divulgación científica que permite al alumnado conocer técnicas experimentales, aplicaciones industriales y avances tecnológicos del ámbito químico y de laboratorio.

2. Visita a la EDAR de Cabezo Beaza (Estación Depuradora de Aguas Residuales)

Fecha: 7 de noviembre (1.º trimestre)

Actividad conjunta para 1.º y 2.º TOL y 1.º y 2.º LACC, con el objetivo de conocer procesos de tratamiento de aguas, toma de muestras y técnicas instrumentales ambientales.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

3. Foro de Empleo y Emprendimiento de Alcantarilla

Fecha: 12 de noviembre (1.º trimestre)

Actividad institucional orientada a mejorar la empleabilidad del alumnado y su integración en el tejido industrial de la Región de Murcia. Esta actividad contribuye al desarrollo de competencias clave como la comunicación profesional, la empleabilidad y el emprendimiento.

4. Visita a la empresa Saint-Gobain Weber

Fecha: según disponibilidad

Permite conocer procesos industriales de fabricación, control de calidad y ensayos físico-químicos aplicados a materiales.

5. Visita a LINASA (Industria Jabonería Lina S.A.U.)

Fecha: 2.º trimestre, según disponibilidad

El alumnado conocerá procesos de detergencia, análisis de materias primas y productos terminados, así como ensayos físico-químicos asociados (pH, viscosidad, densidad, tensoactivos...).

6. Visitas a empresas del sector químico

Fecha: 2.º o 3.º trimestre

Se priorizará la visita a entornos industriales donde se realicen ensayos físico-químicos relevantes para el módulo.

13. Proceso de evaluación para alumnos a los que no se puede aplicar la evaluación continua (*pérdida del derecho a la evaluación continua*)

La pérdida del derecho a evaluación continua se producirá cuando el alumnado supere el porcentaje máximo de faltas establecido en el Plan de Convivencia del centro, que en este módulo será:

- 30% de las horas totales del módulo, lo que equivale a 48 faltas.

Se contabilizarán **todas las faltas**, justificadas o no, ya que lo determinante es la falta de evidencias para aplicar los instrumentos de evaluación continua que garantizan la valoración real del aprendizaje.

Una vez superado el límite:

- No se podrá aplicar la evaluación continua en las evaluaciones parciales afectadas.
- La calificación en dichas evaluaciones será **NE (No Evaluado)**.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- El alumnado conservará las **evidencias y RA ya superados antes de la pérdida del derecho**, que sí serán válidos para la evaluación final.

Cuando un alumno pierda la evaluación continua:

- No podrá seguir recuperando CE o RA mediante las actividades ordinarias del trimestre.
- Su progreso académico en las evaluaciones parciales quedará registrado como **NE1** (No Evaluado con derecho a final).
- El alumno deberá presentarse al procedimiento de evaluación final alternativo diseñado específicamente para estos casos.

Esta situación será comunicada formalmente al alumno y a la familia (si es menor de edad), indicando claramente:

- Fecha en la que se produce la pérdida,
- RA mantenidos como superados,
- RA pendientes,
- Procedimiento de evaluación al que queda sujeto.

Procedimiento de evaluación para alumnos sin evaluación continua

El alumnado que haya perdido la evaluación continua deberá someterse a un **procedimiento de evaluación final único**, independiente del seguimiento ordinario.

Este procedimiento será el mismo que el previsto para:

- el alumnado que debe realizar la recuperación final ordinaria,
- y el alumnado convocado a la evaluación extraordinaria.

El alumno deberá superar **TODOS los RA** del módulo.

14. Procedimiento de evaluación para alumnos con el módulo profesional pendiente

El alumnado que promociona a segundo curso con el módulo Pruebas Físicoquímicas pendiente deberá seguir un procedimiento específico de recuperación. Este procedimiento se adapta a la organización del ciclo en modelo concentrado, en el cual la Fase de Empresa (FEM) se realiza a partir de febrero – marzo del segundo curso. Por este motivo, la convocatoria ordinaria del módulo pendiente debe adelantarse a febrero, para permitir que el alumnado llegue a la FEM con el módulo completamente superado, cumpliendo la normativa y garantizando la adquisición de las competencias requeridas antes de la incorporación a la empresa.

1. Pruebas parciales de recuperación

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

El plan de recuperación incluye dos pruebas teórico–prácticas, destinadas a recuperar progresivamente los RA del módulo:

- Primera prueba (diciembre)
 - Prueba teórico–práctica eliminatoria.
 - Si la nota es ≥ 5 , elimina la materia correspondiente.
- Evaluación final ordinaria (FEBRERO)

La evaluación ordinaria del módulo pendiente se realiza en febrero por motivos organizativos del ciclo:

- En el modelo concentrado, la Fase de Empresa (FEM) comienza en el segundo trimestre del segundo curso.
- El alumnado debe tener superados todos los RA y módulos con PRL previos para poder incorporarse a la empresa con garantías.
- Por ello, la convocatoria ordinaria se adelanta a febrero, para que el alumno pueda quedar libre del módulo antes de iniciar la FEM.

En esta convocatoria:

- Se evalúa la parte pendiente para superar el módulo o la totalidad del módulo, si no superó la primera parte en diciembre.
- Nota mínima para aprobar el módulo será un 5.

Características de la ordinaria de febrero

- La prueba puede ser teórica, práctica o mixta, según los RA pendientes.

El módulo se considera superado si:

- Todos los RA pendientes se superan con ≥ 5 ,
- Ya sea por las pruebas parciales o por la ordinaria de febrero.

Si no supera todos los RA → pasa a la extraordinaria de junio.

- Evaluación extraordinaria (JUNIO)

(Convocatoria oficial extraordinaria)

Si el alumno no supera la ordinaria de febrero, pasará a la convocatoria extraordinaria, realizada en las fechas oficiales de finales de junio.

Características

- La extraordinaria evaluará solo los RA no superados previamente.
- Podrá incluir:
 - prueba teórica,
 - prueba práctica,
 - informe técnico o registro de práctica.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

✓ Criterios de calificación:

- Cada RA debe obtener ≥ 5 .
- Si algún RA queda por debajo de 5 $\rightarrow$ el módulo no se supera, aunque la media fuera ≥ 5 .
- La nota final será la suma ponderada de los RA superados.

2. Acceso a materiales de recuperación y apoyo:

Durante todo el proceso, el alumno contará con:

- Actividades de repaso de todos los RA y CE.
- Classroom completo del módulo:
 - Presentaciones, U.T., guiones de prácticas,
 - vídeos demostrativos, fichas de ejercicios.
- Atención individualizada mediante:
 - Classroom o correo corporativo.
- Si fuese necesario, se podrán programar tareas adicionales o un refuerzo complementario.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

***“Seguridad y Organización en el
Laboratorio”***

***Ciclo Formativo De Grado Medio
“Operaciones de Laboratorio”***

IES SALVADOR SANDOVAL

Las Torres de Cotillas

Curso académico 25-26



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1. Contextualización.....	9
2. COMPETENCIAS PROFESIONALES Y PARA LAS EMPLEABILIDAD.....	10
3. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	12
4. OBJETIVOS, CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CADA UNIDAD DE TRABAJO.	12
5. FORMA EN QUE SE INCORPORAN LOS TEMAS TRANSVERSALES.	22
6. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE CONTENIDOS.	26
7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA.....	26
8. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.	31
9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.	33
10. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON ASIGNATURAS PENDIENTES DE PRIMER CURSO Y LAS PROFUNDIZACIONES Y REFUERZOS PARA LOGRAR RECUPERACIÓN.....	37
11. PROGRAMACIÓN DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS DE SEGUNDO CURSO DURANTE EL TERCER TRIMESTRE.....	37
12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES DEL DEPARTAMENTO.	37
13. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.	38

1. INTRODUCCIÓN

La presente programación se enmarca en la familia profesional de química dentro del Ciclo Formativo de Grado Medio de Operaciones de Laboratorio (Referente europeo: CINE-3 b), el cual se encuentra regulado por:

– Leyes de ámbito estatal

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio de las Cualificaciones y de la Formación Profesional
- Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria a la Ley de Economía Sostenible.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden ECD/78/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio. El cuál sustituye a la regulación del título de Técnico en Laboratorio contenida en el Real Decreto 817/1993, de 28 de mayo.

– Leyes de ámbito regional

- Resolución de 2 de junio de 2010, del Directo General de Formación Profesional y Educación de Personas Adultas por la que se dictan instrucciones para la tramitación y concesión de solicitudes de convocatoria extraordinaria en módulos profesionales de Títulos de Formación Profesional
- Resolución de 12 de mayo de 2017 de la Dirección General de Calidad Educativa y Formación Profesional, por la que se establece el modelo y el procedimiento para la elaboración del informe propuesta de adaptación de las pruebas libres y de acceso a ciclos de Grado Medio y de Grado Superior de Formación Profesional del sistema educativo de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia
- Orden de 16 de junio de 2015, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Resolución de 5 de julio de la dirección general de formación profesional, enseñanzas de régimen especial y educación permanente, por la que se dictan instrucciones sobre la ordenación y organización de los ciclos formativos de grado medio y de grado superior en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en aplicación del real decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del sistema de formación profesional
- Resolución de 3 de septiembre de 2025 de la dirección general de formación profesional, enseñanzas de régimen especial y educación permanente por la que se dictan instrucciones sobre el calendario de aplicación de las evaluaciones del alumnado de formación profesional en los centros docentes de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia para el curso escolar 2025-2025.

Con este ciclo se pretende alcanzar la competencia general de:

Realizar ensayos de materiales, análisis físico-químicos, químicos y biológicos, manteniendo operativos los equipos y las instalaciones de servicios auxiliares, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

El ciclo formativo de operaciones de laboratorio tiene una duración de 2000 horas a desarrollar durante dos fases. En nuestro centro se lleva a cabo la modalidad concentrada, por lo que se desarrolla el curso con una primera fase inicial de centro educativo, en la que los alumnos deben superar una serie de módulos que tienen asignados unos resultados de aprendizaje relacionados con PRL (prevención de riesgos laborales) así como el módulo de Itinerario Profesional para la Empleabilidad I, que es indispensable su superación para realizar la segunda fase de empresa, (son módulos de primer y segundo curso). Además, de otros que no poseen estos PRL, son los módulos asociados a las habilidades y capacidades transversales, y a la orientación laboral y el emprendimiento, junto con el módulo un optativo de segundo curso. Los resultados obtenidos de la superación de todos los RA (resultados de aprendizaje trabajados, con PRL y sin PRL) correspondería al 80 % de la nota final del ciclo. Hay una segunda fase, fase de empresa que se realiza en las instalaciones de la empresa de prácticas a la que el alumno va a realizar la FEM, en la que trabajará de nuevo un RA de cada uno de los módulos de asignación PRL. La valoración de esta fase corresponderá el 20% de la nota del ciclo. Con la suma de los % anteriores (80% fase centro y 20% fase empresa) se calculará la nota final del CFGM.

Primera fase en el centro educativo: el primer curso lectivo se organiza en tres trimestres de formación en el centro educativo y el segundo curso con dos trimestres en el centro educativo. Durante la cual se abordarán el 100% de los resultados de

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

aprendizaje correspondientes a cada módulo profesional en el centro educativo. El equipo docente del centro de formación profesional será el responsable único de evaluar y calificar a cada estudiante.

Segunda fase en la empresa: es un trimestre para la realización del módulo de FEM, con una duración de entre el 35-50 % de la duración total del currículo del ciclo formativo, siendo de forma orientativa, 160 horas en primero y 340 horas en segundo (no podrá exceder de 40 horas semanales, ni de las 8 horas diarias). Donde se llevarán a cabo actividades para complementar y fortalecer el aprendizaje adquirido en la formación en el centro, así como para desarrollar las competencias previstas en el ciclo formativo en un entorno laboral real. Se requiere que el estudiante haya obtenido una evaluación positiva en la fase de centro de todos los módulos profesionales del ciclo relacionados con competencias de prevención de riesgos laborales ("PRL" e Itinerario personal para la empleabilidad I).

Para superar el ciclo deben de obtener una evaluación positiva en todos los módulos profesionales que lo componen y el proyecto intermodular.

Se consideran positivas las puntuaciones iguales o superiores a cinco puntos en las evaluaciones finales de cada módulo profesional.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación, destacándose en **negrita** las que el módulo de Seguridad y Organización en el Laboratorio va a conseguir:

- a) Realizar el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones auxiliares de un laboratorio, seleccionado los recursos y medios necesarios y siguiendo los procedimientos de trabajo.
- b) Poner en marcha los equipos, verificando su operatividad y la de los servicios auxiliares, y la disponibilidad de materias y productos, según los procedimientos establecidos.
- c) Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones auxiliares, comprobando que están en las condiciones idóneas de operación.
- d) Preparar las mezclas y disoluciones necesarias, cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y seguridad ambiental.
- e) Realizar toma de muestras, teniendo en cuenta su naturaleza y finalidad, aplicando procedimientos establecidos.
- f) Preparar la muestra, para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados, adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.
- g) Realizar ensayos de materiales o físico-químicos siguiendo procedimientos normalizados y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- h) Realizar análisis químicos o microbiológicos, siguiendo procedimientos establecidos y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- i) Gestionar el almacén del laboratorio, informando de las necesidades surgidas y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- j) Almacenar los productos en condiciones de orden, limpieza y cumpliendo normas de seguridad, evitando riesgos de incendio, explosión o contaminación.
- k) Realizar el envasado y etiquetado de los productos, siguiendo normas de seguridad y ambientales.
- l) Tratar, envasar, etiquetar y gestionar los residuos siguiendo procedimientos establecidos.
- m) Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.
- n) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.
- o) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el "aprendizaje a lo largo de la vida" y las tecnologías de la información y la comunicación.
- p) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- q) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- r) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- s) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- t) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de "diseño para todos" en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- u) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- v) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Para que los alumnos alcancen estas competencias profesionales, personales y sociales, los módulos asociados a este ciclo contribuyen a la consecución de las cualificaciones profesionales: QUI475_2 de forma completa y QUI110_2 de forma parcial

Según las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social y basándose en el artículo 7 y 9 del RD 1147/2011, de 29 de Julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales para el título de Técnico de Laboratorio queda recogida en la siguiente tabla:

Cualificaciones profesionales	Unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales
a) Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química QUI475_2 (R.D. 143/2011, de 4 de febrero)	UC1534_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química. UC1535_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos. UC1536_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos. UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.
b) Operaciones en instalaciones de energía y de servicios auxiliares QUI110_2 (R.D. 1087/2005, de 16 de septiembre)	UC0321_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares.

En el cuadro siguiente se recoge la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención:



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditadas
1252. Servicios auxiliares en el laboratorio. 1249. Química aplicada.	UC0321_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energía y servicios auxiliares. UC1534_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.
1257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio.	UC1535_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos.
1250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio. 1251. Pruebas físicoquímicas. 1255. Operaciones de análisis químico.	UC1536_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.
1253. Seguridad y organización en el laboratorio.	UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

1.1. Contextualización

Esta programación se pondrá en práctica en el IES Salvador Sandoval.

El I.E.S. Salvador Sandoval, ubicado en la localidad murciana de Las Torres de Cotillas, es un centro educativo público de Educación Secundaria. Nuestra oferta educativa abarca Educación Secundaria Obligatoria, distintas modalidades de Bachillerato, Formación Profesional Básica y Formación Profesional de Grado Medio y Superior.

En su origen, nuestro Instituto de Educación Secundaria «Salvador Sandoval» de las Torres de Cotillas, fue una extensión del Instituto «Vega del Thader» de Molina de Segura. Se creó en el curso 84-85 a instancias del alcalde de la localidad en aquellas fechas, D. Jesús Ferrer, que, junto con las autoridades educativas, promovieron la construcción de un local provisional.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Se encuentra en un entorno industrial representado por la presencia de empresas del sector químico y laboratorios de análisis. Este tejido permite al alumnado la accesibilidad del aprendizaje personal y profesional al entorno real de la zona, durante la fase de formación en la empresa, facilitando su empleabilidad en el ámbito local y regional, ya que se trata de una zona en la que la conexión con la ciudad y otros pueblos es difícil.

2. COMPETENCIAS PROFESIONALES Y PARA LAS EMPLEABILIDAD.

Los objetivos generales son el conjunto de destrezas, habilidades, actitudes y conocimientos que se pretenden conseguir en el alumnado, a través del desarrollo curricular de todos los módulos profesionales.

Los objetivos generales que se requiere que los alumnos hayan desarrollado al finalizar el ciclo son los que establece el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, y la formación de este módulo contribuye en los objetivos generales del ciclo, que son los que se detallan y están señalados en **negrita**:

- a) Seleccionar los medios necesarios para llevar a cabo, siguiendo los procedimientos de trabajo, el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones.
- b) Seleccionar los parámetros de funcionamiento de equipos y servicios auxiliares del laboratorio para poner en marcha los equipos.
- c) Comprobar el estado de operatividad de los equipos e instalaciones de laboratorio, para realizar el mantenimiento de primer nivel de los mismos.
- d) Determinar la concentración de los reactivos en las unidades adecuadas, para preparar mezclas y disoluciones.
- e) Identificar las partes de un plan de muestreo relacionando los materiales utilizados con la naturaleza y finalidad de la muestra, según procedimientos establecidos, para realizar toma de muestras.
- f) Caracterizar las operaciones básicas de laboratorio, describiendo las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar la muestra, para el análisis.
- g) Caracterizar los productos y aplicar procedimientos normalizados para realizar ensayos de materiales o ensayos físico-químicos.
- h) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, los procedimientos establecidos y las normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental para realizar análisis químicos o microbiológicos.
- i) Identificar la normativa asociada a la logística y cumplimentar la documentación requerida para gestionar el almacén del laboratorio.
- j) Clasificar los materiales y los productos químicos, para almacenarlos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo normas de seguridad.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- k) Clasificar los tipos de envases y etiquetas, en función de los requerimientos establecidos, para realizar el envasado y etiquetado de los productos.
- l) **Clasificar los residuos derivados de los procesos del laboratorio para tratarlos, envasarlos, etiquetarlos y gestionarlos.**
- m) **Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.**
- n) **Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.**
- o) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- p) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- q) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- r) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.
- s) **Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.**
- t) **Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».**
- u) **Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.**
- v) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- w) *Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.*

3. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

De acuerdo con los objetivos recogidos en el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, se señalan los siguientes resultados de aprendizaje:

RA1. Realiza actuaciones en casos de riesgo o emergencia simulada, seleccionando la normativa de prevención de riesgos relativa a las operaciones de laboratorio.

RA2. Aplica normas de seguridad, relacionándolas con los factores de riesgo en el laboratorio

RA3. Identifica los posibles contaminantes ambientales en el laboratorio, seleccionando la normativa establecida.

RA4. Gestiona los residuos del laboratorio, identificando sus características y peligrosidad.

RA5. Aplica protocolos de gestión de la calidad relacionándolos con los procedimientos de trabajo.

RA6. Registra la documentación del laboratorio valorando su utilidad en la organización del laboratorio.

4. OBJETIVOS, CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CADA UNIDAD DE TRABAJO.

Teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje expuestos en el apartado 3 de la presente programación, los criterios de evaluación para los contenidos del módulo son:

RA1. Realiza actuaciones en casos de riesgo o emergencia simulada, seleccionando la normativa de prevención de riesgos relativa a las operaciones de laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos asociados a las operaciones de laboratorio y los daños derivados de los mismos.
- b) Se ha seleccionado la normativa de prevención de riesgos aplicable en el laboratorio.
- c) Se han definido las áreas de riesgo en el laboratorio mediante las señalizaciones adecuadas.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- d) Se ha interpretado la información de la ficha de seguridad de los productos químicos.
- e) Se han descrito las características del fuego, así como los medios de extinción en función del tipo de fuego.
- f) Se han interpretado los planes de emergencia aplicados al laboratorio.
- g) Se han simulado las acciones que se deben realizar en caso de emergencia, indicando los equipos y medios utilizados.
- h) Se ha comprobado el contenido básico, que por normativa debe tener un botiquín.
- i) Se han descrito las técnicas básicas de primeros auxilios que se deben aplicar en caso de accidente en el laboratorio.

RA2. Aplica normas de seguridad, relacionándolas con los factores de riesgo en el laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido la vestimenta, los comportamientos y las actitudes susceptibles de disminuir el riesgo químico en el laboratorio.
- b) Se han seleccionado los equipos de protección individual y de protección colectiva, según el riesgo que se va a cubrir.
- c) Se ha comprobado el buen estado de los equipos de protección individual y colectiva.
- d) Se han identificado los puntos críticos en la puesta en marcha, funcionamiento y parada de los equipos de laboratorio.
- e) Se han aplicado las normas de seguridad en la realización de los PNT.
- f) Se han clasificado los productos químicos en función de sus efectos nocivos.
- g) Se han identificado los pictogramas y las frases de peligro H y prudencia P de los productos químicos.
- h) Se han aplicado las medidas de prevención y protección en las operaciones con equipos presurizados y gases a presión.
- i) Se han aplicado las medidas de prevención y protección en las operaciones con radiaciones ionizantes y no ionizantes.

RA3. Identifica los posibles contaminantes ambientales en el laboratorio, seleccionando la normativa establecida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la normativa de protección ambiental aplicable en el laboratorio.
- b) Se han caracterizado los principales sistemas de detección de contaminantes.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- c) Se han relacionado los efectos sobre el organismo de los contaminantes con su naturaleza y composición.
- d) Se han identificado los efectos sobre la salud que pueden provocar los diferentes tipos de contaminantes.
- e) Se han identificado las concentraciones mínimas permitidas de cada uno de los contaminantes.
- f) Se han caracterizado los equipos de medida de contaminantes y su localización en el laboratorio.
- g) Se ha medido la concentración de los posibles contaminantes del laboratorio.
- h) Se han identificado las técnicas de minimización de emisión de contaminantes.

RA4. Gestiona los residuos del laboratorio, identificando sus características y peligrosidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los residuos producidos en el laboratorio.
- b) Se ha identificado la normativa relativa al tratamiento de residuos producidos en el laboratorio.
- c) Se han seleccionado los procedimientos para recuperar productos químicos utilizados en el laboratorio.
- d) Se han aplicado los procedimientos para minimizar el uso de reactivos químicos en el laboratorio.
- e) Se han aplicado las técnicas de eliminación de residuos.
- f) Se han aplicado los procedimientos de almacenamiento y manipulación de residuos de laboratorio.
- g) Se ha aplicado el plan de recogida selectiva de los residuos generados en el laboratorio.
- h) Se han identificado los efectos, riesgos y posibles áreas donde se puede producir una fuga de productos químicos.
- i) Se han aplicado técnicas de tratamiento de fugas en casos simulados.

RA5. Aplica protocolos de gestión de la calidad relacionándolos con los procedimientos de trabajo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los objetivos de las normas de competencia técnica, explicando su campo de aplicación.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- b) Se ha valorado la importancia de las buenas prácticas de laboratorio (BPL) para conseguir un sistema de calidad en el laboratorio.
- c) Se han interpretado de forma correcta y precisa los procedimientos de operación y utilización de los equipos según las BPL.
- d) Se han seguido los procedimientos de control de calidad de los equipos y ensayos.
- e) Se han identificado los documentos básicos del sistema de calidad asignados a cada proceso. f) Se han seleccionado los procedimientos para certificar la calidad del laboratorio.
- f) Se ha diferenciado certificación y acreditación de un laboratorio.

RA6. Registra la documentación del laboratorio valorando su utilidad en la organización del laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha organizado la documentación y bibliografía del laboratorio.
- b) Se ha seleccionado la documentación asociada a la actividad del laboratorio.
- c) Se han aplicado técnicas de registro de datos en los soportes apropiados.
- d) Se han utilizado sistemas informáticos para la comunicación y tratamiento de datos y resultados.
- e) Se han utilizado sistemas informáticos para organizar la documentación del laboratorio.
- f) Se han generado informes siguiendo el procedimiento establecido.
- g) Se ha respetado la evidencia de los resultados obtenidos en el análisis.
- h) Se han aplicado los protocolos de confidencialidad del laboratorio.

En esta programación, los contenidos del módulo se organizan en 6 Unidades de Trabajo. En cada unidad de trabajo se especifican los distintos tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. Los contenidos conceptuales son extraídos de la orden extraídos de la Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, así como de la Orden ECD/78/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio.

**RELACIÓN SECUENCIAL DE UNIDADES DE TRABAJO**

U.T.	UNIDAD DE TRABAJO
1	Actuaciones en caso de riesgo o emergencia (RA1)
2	Seguridad y Normas básicas para el trabajo en el laboratorio. (RA2)
3	Contaminantes ambientales. (RA3)
4	Gestión de los residuos en el laboratorio. (RA4)
5	Gestión de la calidad en un laboratorio. (RA5)
6	Documentación en el laboratorio. (RA6)

EN LA FASE DE CENTRO SE TRABAJAN TODOS LOS RA, EN LA FASE DE EMPRESA SE TRABAJARÁ EL RA.2: Aplica normas de seguridad, relacionándolas con los factores de riesgo en el laboratorio.

RA/UT	%	Evaluación
1	16,7	1ª Eval.
2	16,7	
3	16,7	2ª Eval.
4	16,7	
5	16,7	3ª Eval.
6	16,7	
Total	100	

UNIDAD DE TRABAJO 1: Actuaciones en caso de riesgo o emergencia

ESTA UNIDAD CONTRIBUYE A LA CONSECUCCIÓN DE LOS R.A.
RA1. Realiza actuaciones en casos de riesgo o emergencia simulada, seleccionado la normativa de prevención de riesgos relativa a las operaciones de laboratorio.
Y a los objetivos generales: m, n, v, s, r, t
CONTENIDOS
Realización de actuaciones en casos de riesgo o emergencia simulada:
- Normativa de prevención de riesgos. - Accidentes en el laboratorio. - Primeros auxilios en caso de accidente en el laboratorio. - Botiquín de primeros auxilios.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Manipulación de cargas.
- Ficha de seguridad (FDS).
- Planes de emergencia.
- Características del fuego.
- Prevención y medios de extinción.
- Medios de protección contra incendios. Mantas ignífugas.
- Explosiones.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

- Realización de cuestionarios sobre conceptos relativos a la seguridad.
- Elaboración de un trabajo sobre las situaciones inseguras que podemos encontrar en el trabajo del laboratorio.
- Localización sobre dibujos de diferentes situaciones de peligro; señalando los factores humanos y técnicos que podrían dar lugar a accidentes.
- Debate sobre las diferentes situaciones de peligro localizadas.
- Redacción de una norma de seguridad para aplicarla al laboratorio siguiendo el proceso estudiado.
- Consulta de legislación básica de seguridad presentada por el profesor.
- Realización de un trabajo de estadística de accidentes a partir de datos presentados por el profesor.
- Confección de productos digitales
- Exposición de productos digitales
- Prueba escrita/ objetiva

UNIDAD DE TRABAJO 2: Seguridad y Normas básicas para el trabajo en el laboratorio.

ESTA UNIDAD CONTRIBUYE A LA CONSECUCCIÓN DE LOS R.A.

RA2. Aplica normas de seguridad, relacionándolas con los factores de riesgo en el laboratorio.

Y a los objetivos generales: m, n, v, s, r, t

CONTENIDOS

- Aplicación de normas de seguridad:
- Normas de obligado cumplimiento para el trabajo en el laboratorio.
- Vestimenta y hábitos de trabajo.
- Equipos de protección individual (EPI). Gafas, guantes y bata. Protección de vías respiratorias. - Equipos de protección colectiva
- Clasificación de sustancias y preparados.
- Pictogramas.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Frases de peligro H y prudencia P.
- Aplicación de normas de seguridad en el laboratorio.
- Riesgo de incendio:
Combustión y triángulo del fuego Combustibles y comburentes Energía de activación y reacción en cadena Clases de fuego
- Normas de prevención básica contra incendios
- La protección contra incendios Protección estructural
- Detección y alarma. Tipos de detectores: ópticos y térmicos
- Extinción: Procedimientos (enfriamiento, sofocación,...) y medios de extinción (instalaciones fijas y extintores portátiles)
- Evacuación. Planes de emergencia

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

- Dibujo en el cuaderno del laboratorio los diferentes tipos de señales que hay o debería de haber en el laboratorio.
- Comprobación de los sistemas de apertura y cierre de los servicios auxiliares a la entrada y salida de todas las sesiones del laboratorio.
- Comprobación del estado de utilización de los elementos de primeros auxilios
- Utilización de las fichas de seguridad en la manipulación de productos químicos en el laboratorio.
- Realización de una etiqueta para el envase de un producto peligroso
- Confección de productos digitales de las diferentes actuaciones frente a casos de riesgos / emergencias
- Aplicación de las normas de prevención de incendios en los trabajos que se realicen en el laboratorio
- Utilización de sistemas de protección contra incendios
- Detección : Detectores y sus clases
- Extinción: Extintores y sus clases.
- Conocimiento y aplicación del plan de evacuación por emergencia del instituto.
- Exposición de productos digitales
- Pruebas objetivas/ escritas.
- Realización de una lista de normas de prevención contra incendios para el laboratorio
- Realización de un trabajo sobre los distintos tipos de extintores, explicando cual es el adecuado en cada tipo de fuego e indicando su manejo.
- Revisión de todos los extintores del laboratorio para comprobar si están al día de las revisiones y retimbrados preceptivos
- Realización de un simulacro de evacuación de emergencia

UNIDAD DE TRABAJO 3: Contaminantes Ambientales

ESTA UNIDAD CONTRIBUYE A LA CONSECUCCIÓN DE LOS R.A.
RA3. Identifica los posibles contaminantes ambientales en el laboratorio, seleccionando la normativa establecida. Y a los objetivos generales: m, n, r
CONTENIDOS
- Identificación de contaminantes ambientales: - Normas de protección ambiental. - Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio - Evaluación de la exposición a agentes químicos. - Efectos sobre la salud de los contaminantes - Técnicas de tratamiento de contaminantes. - Identificación de los contaminantes: químicos, físicos, biológicos. - Vías de entrada en el organismo. - Tipos de contaminantes - Contaminación de la atmósfera de un laboratorio. - Técnicas de protección y prevención medioambiental.
ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE
• Resolución de cuestionarios sobre higiene industrial. • Resolución de cuestionario sobre las medidas higiénicas a seguir en un laboratorio. • Realización de un trabajo donde se reflejen los riesgos higiénicos de diferentes actividades realizadas en el laboratorio. • Manejo de aparatos de medida directa de la contaminación, siguiendo normas. • Realización de prácticas de medición directa. • Interpretación y valoración de los resultados obtenidos en las prácticas. • Interpretación de los valores de contaminación por comparación con los valores de referencia. • Confección de productos digitales • Pruebas escritas/ objetivas

UNIDAD DE TRABAJO 4: Gestión de los residuos en el laboratorio.

ESTA UNIDAD CONTRIBUYE A LA CONSECUCCIÓN DE LOS R.A.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

RA4. Gestiona los residuos del laboratorio, identificando sus características y peligrosidad.

Y a los objetivos generales: l; v

CONTENIDOS

Gestión de los residuos del laboratorio:

- Normativa sobre residuos.
- Efectos y riesgos de las fugas.
- Tratamiento de fugas
- Vertidos en el laboratorio. Vertidos al alcantarillado.
- Clasificación general de los residuos.
- Clasificación de los residuos químicos.
- Gestión de residuos.
- Almacenamiento de residuos.
- Recogida selectiva en el laboratorio. Pautas de un plan de recogida selectiva.
- Documentos de gestión de residuos.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

- Realización de cuestionarios sobre tipos de residuos y sistemas de eliminación.
- Realización de un trabajo sobre la gestión de residuos especiales que se pueden generar en un laboratorio.
- Utilización de medios audiovisuales para mostrar el impacto de los vertidos y residuos en el medio ambiente, así como sistemas de reducción de dicho impacto.
- Realización de prácticas de eliminación de los residuos generados en el laboratorio.
- Confección de productos digitales
- Pruebas escritas/ objetivas

UNIDAD DE TRABAJO 5: Gestión de la calidad en los laboratorios

ESTA UNIDAD CONTRIBUYE A LA CONSECUCCIÓN DE LOS R.A.

RA5. Aplica protocolos de gestión de la calidad relacionándolos con los procedimientos de trabajo.

Y a los objetivos generales: m; t

CONTENIDOS

Aplicación de protocolos de gestión de calidad:



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Concepto de calidad.
- Normas de calidad.
- Buenas prácticas en el laboratorio.
- Buenas prácticas en el manejo de residuos.
- Buenas prácticas ambientales.
- Normas ISO.
- Documentos del sistema de calidad.
- Auditoría y evaluación de calidad.
- Responsabilidad de acuerdo con el sistema de calidad.
- Aplicación de sistemas de gestión de calidad.
- Acreditación de laboratorios.

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

- Exposición por parte del profesor de los contenidos de la unidad
- Debate en grupo sobre la importancia de las Normas de Buenas Prácticas de Laboratorio para conseguir la calidad.
- Presentación, a los alumnos, de los diferentes Procedimientos de Trabajo que existen en el laboratorio del centro.
- Manejar documentos de un sistema de gestión de calidad.
- Resolución de cuestionarios sobre los apartados de las Normas de Buenas Prácticas de Laboratorio.
- Participación en los debates.
- Aplicación de los Procedimientos Normalizados de trabajo.
- Confección de productos digitales
- Pruebas escritas/ objetivas

UNIDAD DE TRABAJO 6: Documentación en un laboratorio.

ESTA UNIDAD CONTRIBUYE A LA CONSECUCCIÓN DE LOS R.A.

RA6. Registra la documentación del laboratorio valorando su utilidad en la organización del laboratorio.
Y a los objetivos generales: s; t

CONTENIDOS

Registro de documentación del laboratorio:

- Información de laboratorio.
- Documentación de la actividad del laboratorio.
- Metodología de elaboración de informe.
- Sistemas informáticos de gestión de datos.
- Sistemas informáticos de tratamiento y comunicación de datos.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Curvas de calibración. Ecuación de regresión. Método de mínimos cuadrados.
- Confidencialidad en el tratamiento de los resultados

ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE

- Realización de un listado con los distintos tipos de documentos que existen en el laboratorio.
- Clasificación y archivo de nuevos documentos.
- Recopilación de la documentación necesaria para la realización de una práctica propuesta por el profesor.
- Introducción de datos en hojas de registro.
- Utilización de los Procedimientos Normalizados de Trabajo en la realización de las prácticas.
- Confección de una hoja de pedido de material y reactivos consultando catálogos de varias casas comerciales.
- Confección de un parte de averías y/o incidencias.
- Mantenimiento del orden en los archivos de documentos
- Seguimiento del cuaderno del laboratorio.
- Utilización de hojas de registro de datos. -
- Presentación de las hojas de registro confeccionadas. -
- Justificación de los diferentes documentos recopilados para la realización de la práctica propuesta por el profesor.

5. FORMA EN QUE SE INCORPORAN LOS TEMAS TRANSVERSALES.

La Ley 2/2006, de 3 de mayo de Educación o Ley Orgánica de Educación (LOE) en su artículo 1, apartado C, fija como uno de los principios de la educación la transmisión y puesta en práctica de valores que favorezcan la libertad personal, la responsabilidad, la ciudadanía, la solidaridad, la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, así como democrática que ayuden a superar cualquier tipo de discriminación.

- a) Los “temas transversales” regulados por la Resolución de 7 de septiembre de 1994, de la Secretaría de Estado de Educación, son: Educación moral y cívica. La dimensión moral promueve el juicio o postura ética, conscientemente asumida y acorde con unos valores democráticos, solidarios y participativos. La dimensión cívica incide sobre estos mismos valores en el ámbito de la vida ciudadana.
- b) Educación para la salud. Se plantea como todas aquellas actuaciones encaminadas a favorecer en la persona una manera de pensar, de sentir y

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

de comportarse que desarrolle al máximo su capacidad de vivir en equilibrio con su entorno físico, biológico y sociocultural.

- c) Educación para la igualdad de oportunidades entre los sexos. La vigencia social de modelos diferentes para las mujeres y los hombres requiere actuaciones específicas en la educación que contrarresten la desigualdad y el desequilibrio que aún perviven en nuestra cultura.
- d) Educación para la paz. Se centra en los valores de solidaridad, tolerancia, respeto a la diversidad, y capacidad de diálogo y de participación social.
- e) Educación del consumidor. Se dirige a desarrollar en el alumnado capacidades relativas a la comprensión de su condición de consumidor, de sus derechos y deberes y del funcionamiento de la propia sociedad de consumo.
- f) Educación ambiental. La educación ambiental pretende que los alumnos entiendan el medio en toda su complejidad de manera que puedan identificar y analizar problemas ambientales. Sostenibilidad.
- g) Educación vial. Contribuye a promover la autoestima y el cuidado desde la responsabilidad para prevenir accidentes tanto propios como ajenos, lo cual la sitúa dentro del sentido general de la Educación para la salud.
- h) Educación sexual. Es parte integrante del tema transversal salud que se concibe en un sentido amplio, no sólo como información sobre los aspectos biológicos, sino también como información, orientación y educación sobre los aspectos afectivos, emocionales y sociales.

Como en cualquier otro nivel educativo, en la Formación Profesional es muy importante atender al desarrollo de capacidades para que los alumnos sepan desenvolverse como ciudadanos en la sociedad, ya que la educación, en definitiva, tiene como finalidad, además de transmitir conocimientos, técnicas y procedimientos de trabajo, transmitir valores.

Los temas transversales que se incorporan al presente módulo son:

- Educación moral y cívica.
- Educación para la salud.
- Educación para la igualdad de oportunidades.
- Educación al consumidor.
- Educación ambiental. Sostenibilidad de los recursos.
- Digitalización en el aula.

La forma de desarrollar estos temas transversales será durante las prácticas, en los trabajos en grupo, cuando se realicen cuestiones de forma oral en la que el alumnado debe mantener un orden en el turno de respuesta, respeto por las respuestas de sus compañeros, saber exponer sus respuestas sin ser impuestas, etc.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Y además, debido al puesto de trabajo a desempeñar y al entorno del laboratorio, el alumnado debe de saber:

- ✓ Comunicarse correctamente con las demás personas de su entorno profesional.
- ✓ Trabajar con seguridad e higiene en su actividad profesional en la industria.
- ✓ Respeto por el medio ambiente y entorno social.
- ✓ Saber abordar el trabajo en equipo.

AREAS PRIORITARIAS COMO TEMAS TRANSVERSALES.

Según la disposición adicional novena, dentro del Plan de competencias en la digitalización e inteligencia artificial en la Formación Profesional de la Ley Orgánica 3/2022 de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, se aprobará un Plan de competencias en digitalización e inteligencia artificial en la formación profesional, se incluirán en los contenidos comunes transversales, siendo áreas prioritarias que se incorporarán a las ofertas formativas financiadas con cargo a recursos públicos las relativas a tecnologías de la información y la comunicación, idiomas de los países de la Unión Europea, trabajo en equipo, prevención de riesgos laborales así como aquéllas que se contemplen dentro de las directrices marcadas por la Unión Europea. Para la obtención del reconocimiento de la competencia digital docente en el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente.

Asimismo, la Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de **Técnico en Operaciones de Laboratorio** en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia establece en su artículo 3 que se incorporará en todos los módulos del ciclo formativo el *tratamiento transversal de las áreas prioritarias establecidas en la disposición adicional tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional: tecnologías de la información y la comunicación, idiomas de los países de la Unión Europea, trabajo en equipo, prevención de riesgos laborales así como aquéllas que se contemplen dentro de las directrices marcadas por la Unión Europea.*

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

*En el Real Decreto 1147/2011 de 29 de julio que deroga al R.D. 1538/2006, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, queda establecido que en los ciclos formativos cuyo perfil profesional no lo exija, es decir, que el contenido no esté explícito en algún módulo profesional, la formación de la prevención de riesgos laborales y de las tecnologías de la información y comunicación e idiomas de los países de la Unión Europea (*formación de áreas prioritarias*) se incorporará de forma transversal en los módulos profesionales que forman el título.*

Teniendo en cuenta que hay un módulo específico para el idioma y que el trabajo en equipo se trata en los contenidos procedimentales y actitudinales de este módulo, este apartado se centra en la prevención de riesgos laborales y las tecnologías de la información y comunicación.

Es evidente la importancia que el tratamiento de la prevención de riesgos laborales tiene en las enseñanzas de formación profesional, puesto que cualquier actividad profesional entraña riesgos que los alumnos/as –futuros trabajadores- han de conocer para aplicar las medidas preventivas adecuadas.

Dentro de los contenidos del módulo se incluye la prevención de riesgos laborales, en el desarrollo de actividades de laboratorio y en la descripción del funcionamiento y mantenimiento de equipos industriales, analizando los riesgos posibles y sus medidas preventivas.

De acuerdo con el Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, en su artículo 3. Función y objetivos generales del Sistema de Formación Profesional y de la función legal prevista en el artículo 5, apartados 1 y 2, de la Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, es función del Sistema de Formación Profesional el desarrollo personal y profesional de la persona, la mejora continuada de su cualificación a lo largo de toda la vida y la garantía de la satisfacción de las necesidades formativas del sistema productivo y del empleo. Cuyos objetivos, señala el de ofertar formación actualizada y suficiente, que incorpore de manera proactiva y ágil tanto las competencias profesionales emergentes, como la innovación, la investigación aplicada, el emprendimiento, incluyendo el emprendimiento colectivo en economía social, la digitalización, la sostenibilidad y la emergencia climática, en tanto que factores estructurales de éxito en el nuevo modelo económico.

En cuanto a las tecnologías de la información y comunicación, en los laboratorios el manejo de equipos e instrumentos, la recogida de datos de control de calidad de los productos, el uso de Internet y programas informáticos o medios informáticos son imprescindibles. Por eso en este módulo se potenciarán las TICs tanto como

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

herramienta didáctica como herramienta accesoria para la elaboración de informes, tablas, gráficas, toma de datos, etc.

Como herramienta de investigación y obtención de información se utilizará Internet, visitando diferentes páginas web, como páginas de fabricantes de diferentes equipos industriales, así como páginas de empresas industriales de la comunidad autónoma, siempre que el profesor lo crea oportuno y bajo su estricta supervisión. Se emplearán las diferentes apps y prompt para trabajar la Inteligencia Artificial en el aula. Estos temas transversales se incorporan en la forma de contenidos procedimentales y actitudinales y en diversas actividades programadas en cada unidad.

6. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE CONTENIDOS.

El tiempo total asignado al módulo en el currículo es de 105 horas, repartidas durante un curso escolar en 3 sesiones lectivas semanales de 55 minutos. Así pues, las unidades de trabajo propuestas se reparten entre los tres trimestres del curso de la siguiente manera:

El tiempo total asignado al módulo por currículo es de 105 horas de currículo, tras la programación con el calendario escolar se estiman 90 sesiones, repartidas durante este curso escolar en 3 horas semanales, de una sesión los miércoles y dos sesiones los jueves. Las unidades de trabajo propuestas se reparten entre los tres trimestres del curso de la siguiente manera:

1ª Evaluación	UT1
	UT2
2ª Evaluación	UT3
	UT4
3ª Evaluación	UT5
	UT6

De las 105 horas del módulo, 96 de ellas se realizan en la fase de centro, y las 9 horas restantes se dedican a la fase de empresa.

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

La metodología es el conjunto de estrategias y el sistema de enseñanza-aprendizaje que se utiliza en el aula. La forma en la que se organizan, regulan y relacionan, entre sí, los diversos componentes que intervienen en el proceso de aprendizaje: objetivos, contenidos, actividades y recursos.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Atendiendo al artículo 18 del RD 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, la metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

Asimismo, en el artículo 8 de la orden ECD/78/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, se establece que las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptadas a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades. Esta misma especificación también queda reflejada en la adaptación regional de dicha Orden, concretamente en el artículo 11 de la Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Para la aplicación de una metodología es necesario tener en cuenta los siguientes principios psicopedagógicos y metodológicos:

- A. Partir del nivel de desarrollo del alumnado. Se detectarán sus conocimientos previos.
- B. Aprendizaje significativo. Se deberá posibilitar que los alumnos y alumnas realicen aprendizajes significativos por sí solos, apoyándose en sus conocimientos previos.
- C. Aprender a aprender. Este principio implica que se debe enseñar al alumnado a pensar, desarrollando la capacidad de reflexionar sobre sus propias actuaciones y conclusiones para lograr de él una autonomía, independencia y juicio crítico.
- D. Aprendizaje Funcional. Principio fundamental en Formación Profesional, ya que estas enseñanzas deben ser percibidas por el alumno como útiles y de aplicación práctica en circunstancias reales. Deben conectar con los intereses y motivaciones de los alumnos a través de la exposición de contenidos prácticos, actuales y conectados con la profesión que estudian.
- E. Desarrollo integral. El proceso de enseñanza-aprendizaje debe facilitar todas aquellas herramientas para conseguir el desarrollo a todos los niveles de nuestro alumnado.
- F. Trabajo en equipo. Principio básico no solo para conseguir el desarrollo integral de nuestros alumnos y alumnas, sino también para fomentar habilidades sociales que permitan y faciliten la inserción laboral.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Por tanto, la metodología aplicada a este módulo profesional debe ser activa y participativa, mediante el descubrimiento, que integre conocimientos científicos, tecnológicos y organizativos con el fin de capacitar al alumno y darles las herramientas para aprender por sí mismo. El aprendizaje de este módulo se debe plantear de una forma eminentemente práctica, buscando que el alumno realice actividades de simulación de distinto tipo.

Hay que utilizar una metodología sin perder de vista el entorno laboral donde más tarde el alumno debe integrarse. Además, debe de llevarse a cabo utilizando material didáctico variado y diverso y obligando a que todas las actividades que realice el alumno sigan las normas de seguridad e higiene y respeto por el medio ambiente y fomentando el tratamiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's).

Teniendo en cuenta estos principios y el artículo mencionado, las estrategias metodológicas que se van a seguir en la presente programación, son las siguientes:

1. Prueba inicial en la que se detectan los conocimientos previos o nivel de desarrollo del alumnado, y así situar al profesor.
2. En base a los conocimientos previos detectados se pasará al desarrollo de la unidad de trabajo. Explicación de los contenidos procedimentales con apoyo en los contenidos conceptuales y haciendo referencia a los laboratorios del entorno. Durante las explicaciones se les va a plantear situaciones en las que se les haga reflexionar de forma individual y colectiva, respetando el turno y la libertad de opiniones, hasta llegar a relacionar sus conocimientos con los nuevos.
3. El alumnado realizará las actividades de desarrollo propuestas para cada unidad de trabajo (individuales, en grupos reducidos o gran grupo) para aplicación de los contenidos desarrollados.
4. El alumno realizará actividades prácticas en las que ponga de aplicación los contenidos explicados durante las sesiones de clase de manera que integre e interiorice la información recibida.
5. Según el nivel alcanzado en el desarrollo de las actividades de desarrollo se propondrán otras actividades que sirvan de refuerzo o de ampliación. Consiguiendo un mayor esfuerzo, entendimiento y motivación, desarrollando toda su capacidad intelectual y de destreza para su consecución y desarrollo en un puesto de trabajo.

En este Módulo hay que provocar iniciativas en el alumnado, mediante el suministro de información para que la interprete, asimile y aplique a casos propuestos por el profesor, y hacerle consciente de la necesidad y obligación de comprobar las condiciones de trabajo, la vigilancia del buen funcionamiento del proceso, al mismo

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

tiempo que despertar en él, actitudes preventivas en seguridad e higiene industrial y respeto por el medio ambiente.

Por tanto, como ya se ha dicho anteriormente, el aprendizaje para alcanzar los resultados de aprendizaje de este Módulo se debe plantear de una forma eminentemente práctica, buscando que el alumnado realice actividades de simulación de distinto tipo, de situaciones previsibles en un laboratorio, que planifique procedimientos de trabajo de los que expresen las condiciones de seguridad y prevención de riesgos laborales y fomente el uso de tecnologías de la información y la comunicación.

TIPOS DE ACTIVIDADES

- a) De introducción-motivación y detección de conocimiento previos. Se realizan en la primera sesión de trabajo, dirigiéndose a detectar el nivel de conocimiento y a promover el interés del alumnado, intentando conectar con sus intereses y motivaciones. Ejemplos de esta actividad serían:
 - *Plantear varias cuestiones de forma oral.*
 - *Un cuestionario por escrito con puesta en común con el grupo.*
 - *Dar algún folleto de información y comentarlo entre todos.*
 - *Plantear cuestiones sobre un artículo de alguna revista.*
 - *Presentación de vídeos o infografías.*
 - *Un ejemplo práctico a todo el grupo con un cuestionario individual y puesta en común.*
- b) De desarrollo. Encaminadas a adquirir los conocimientos generales programados en las Unidades de Trabajo. Son las actividades que se realizan posteriormente a los contenidos conceptuales y procedimentales y se trata de:
 - *Prácticas relacionadas con los contenidos de cada Unidad de Trabajo.*
 - *Planteamiento de cuestiones, de forma oral al grupo, relacionadas con los contenidos estudiados.*
 - *Búsqueda en los apuntes de determinadas cuestiones relacionadas con la unidad.*
 - *Realización de ejemplos prácticos en grupos y realización de un informe.*
 - *Búsqueda de información sobre qué tipo de empresa o laboratorio tiene relación con lo estudiado en la unidad utilizando internet como herramienta.*
 - *Puesta en común y debate de todas las actividades realizadas.*
- c) De consolidación. A través de ellas se comprueba el estado del proceso de aprendizaje y la capacidad de los alumnos para transferir conocimientos.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- *Elaboración de mapas conceptuales.*
- *Cuestionario individual sobre los ejemplos prácticos realizados, relacionando los distintos tipos de contenidos.*
- *Planteamiento de casos prácticos para su resolución.*
- *Trabajos globalizadores de aplicación de todos los contenidos adquiridos durante el curso.*
- *Puesta en común y debate de todas las actividades realizadas.*
- *Prueba escrita con cuestiones relacionadas con las ideas fundamentales de la unidad.*
- *Pruebas prácticas de aplicación de los contenidos adquiridos.*

d) *De recuperación. Actividades planteadas para que aquellos alumnos que no han adquirido los conocimientos teóricos y prácticos puedan adquirirlos.*

Actividades para atender la diversidad del alumnado:

- a) De refuerzo. Se programarán, en su caso, actividades de refuerzo para aquellos alumnos que tengan dificultad para seguir el ritmo del grupo.

Estas actividades serán similares a las de desarrollo solo que contará con apoyo por parte del profesor/a que le dará un procedimiento más especificado y/o le asignará un compañero/a que haya superado la actividad y que pueda ayudarle a conseguir los objetivos didácticos.

- b) De ampliación. Son aquellas que permiten continuar construyendo el conocimiento de los alumnos y alumnas que han realizado de manera satisfactoria las actividades de desarrollo- consolidación propuestas al grupo y que muestran un mayor interés en la materia, aplicables también en el caso de alumnado con altas capacidades intelectuales, para que posteriormente compartan la información recogida con el resto del grupo. No obstante, no se le negará a ningún alumno el poderlas realizar.

Planteamiento de casos prácticos para su resolución con uso de bibliografía, uso de Internet, etc.

- c) De investigación Si el nivel del alumnado lo permite, se realizarán actividades de investigación o realización de pequeños proyectos, que podrán contrastarse con debates y puestas en común.
- d) De recuperación. Estas actividades se realizan para el alumnado que no haya superado positivamente las actividades de desarrollo o en su caso de refuerzo.

Serán actividades similares a las de desarrollo o en su caso de refuerzo.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

La metodología es la forma de llevar a cabo nuestro método docente.

En este curso 2024/25 la metodología se va a llevar de forma presencial, a través del aula virtual Classroom, se irá colgando en la plataforma informática las unidades de trabajo que se van desarrollando en clase, así como actividades y ejercicios de estas unidades, para que cualquier alumno pueda seguir disponer del material y contenidos desde cualquier lugar.

La metodología aplicada a este módulo profesional, requiere una metodología activa y participativa, por descubrimiento que integre conocimientos científicos, tecnológicos y organizativos con el fin de capacitar al alumno y darles las herramientas para aprender por sí mismo.

8. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación 5/2002 y el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, nos dice que la evaluación del aprendizaje del alumnado en los ciclos formativos se realizará por módulos profesionales.

Los procedimientos de evaluación son el conjunto de instrumentos que nos permiten obtener información sobre el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje del alumnado.

La evaluación ha de ser:

- Continua, dicha continuidad queda reflejada en una:
 - Evaluación Inicial: Se iniciará el proceso educativo con un conocimiento real de las características de los alumnos. Esto permitirá diseñar la práctica docente a la realidad de los alumnos. Se debe tener lugar a comienzos del curso.
 - Evaluación Formativa: Se lleva a cabo mediante la observación personal de las actitudes, comportamientos; así como del trabajo realizado respecto de las actividades propuestas.
 - Evaluación Sumativa o final: Se aplica al final de un período determinado como comprobación de los logros alcanzados en ese período. Es la evaluación final la que determina la consecución de los objetivos planteados al término de un proceso.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Individualizada, para que se ajuste a las características del proceso de aprendizaje de cada alumno y no de los alumnos en general. La evaluación individualizada suministra información al propio alumno sobre lo que ha hecho, sobre sus progresos y lo que puede hacer de acuerdo con sus posibilidades.
- Orientadora, porque debe ofrecer información permanente sobre la evolución del alumno con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Han de evaluarse no sólo los contenidos, los procedimientos y las actitudes, sino también las destrezas desarrolladas, el empleo de técnicas de trabajo, la capacidad de investigación, la metodología utilizada, etc.

La evaluación supone una recogida de información que se realiza a través de no sólo y exclusivamente las pruebas y exámenes, sino también la observación continua, los debates, los trabajos, las actitudes, el comportamiento diario, contenidos digitales, etc. Ésta nos da información de si el alumno está alcanzando los resultados de aprendizaje.

PÉRDIDA DE LA EVALUACIÓN CONTINUA

La Resolución del 5 de julio de 2024, en aplicación del *Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del sistema de formación profesional. Por la en su capítulo VI. Trigésima séptima.- Anulación de matrícula por inasistencia o inactividad, en su apartado 3,5 y 9* nos habla de la falta de asistencia a clase de modo reiterado puede provocar la imposibilidad de la aplicación correcta de los criterios de evaluación y la propia evaluación continua.

Por tanto, el alumno que falta a clase habitualmente y sobrepasa el 30% de horas de clase del curso, pierde el derecho a evaluación continua, y tiene derecho a una prueba de evaluación primera ordinaria. Esta prueba será de la misma forma que una evaluación continua y una parte extra que incluirá aspectos evaluables del alumno de evaluación continuada, como prácticas, cuaderno, trabajos y preguntas de clase. Este criterio será aplicado a final de curso para las convocatorias de junio, debiendo aprobar cada parte para superar el módulo. Un alumno en estas condiciones tendrá una nota final de 1 a 10, según ponderación de cada parte de la prueba.

Instrumentos de Evaluación

Estos instrumentos de evaluación deben ser recogidos de forma puntual para así completar todo el proceso evaluador.

Se le evaluará:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

1. Cuaderno de prácticas y tareas de la plataforma.

Para ello, se recogerán de modo telemático estos instrumentos de evaluación trabajados en los distintos RA, y valorados con los correspondientes CE. Se recogerán por la plataforma de aula virtual de modo online las tareas, y se entregará en mano el cuaderno de prácticas.

2. Prueba escrita de todos los resultados de aprendizaje trabajados junto con sus criterios de evaluación correspondientes.

9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

Todos los Resultados de Aprendizaje (RA) son imprescindibles. Cada RA puede ser evaluado en distintas ocasiones.

Cada criterio de evaluación se puede evaluar una o varias veces, y con uno o varios instrumentos de evaluación (examen, práctica, cuaderno...).

- La nota final se compone de un 100% de la nota de la fase de centro, la fase de prácticas en empresa se evalúa como APTO/NO APTO. La nota obtenida durante la fase de formación en el centro tendrá, por tanto, **carácter provisional**. Estas calificaciones podrán ser utilizadas para adoptar, en su caso, la decisión de promoción al segundo curso, sin que ello implique la superación definitiva del módulo. La calificación se convertirá en definitiva cuando se supere con éxito la FEM1.
- La nota de la fase de centro se calcula como media aritmética de todos los Resultados de Aprendizaje (RA) (16,66 % cada uno de los RA).
- La nota de cada resultado de aprendizaje se calcula con la media aritmética de cada criterio de evaluación.

Criterio de evaluación del RA1	Porcentaje del CE
a) Se han identificado los riesgos asociados a las operaciones de laboratorio y los daños derivados de los mismos.	11.11 %
b) Se ha seleccionado la normativa de prevención de riesgos aplicable en el laboratorio.	11.11 %
c) Se han definido las áreas de riesgo en el laboratorio mediante las señalizaciones adecuadas.	11.11 %
d) Se ha interpretado la información de la ficha de seguridad de los productos químicos.	11.11 %

**I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"**

e) Se han descrito las características del fuego, así como los medios de extinción en función del tipo de fuego.	11.11 %
f) Se han interpretado los planes de emergencia aplicados al laboratorio.	11.11 %
g) Se han simulado las acciones que se deben realizar en caso de emergencia, indicando los equipos y medios utilizados.	11.11 %
h) Se ha comprobado el contenido básico, que por normativa debe tener un botiquín.	11.11 %
i) Se han descrito las técnicas básicas de primeros auxilios que se deben aplicar en caso de accidente en el laboratorio.	11.11 %

Criterio de evaluación del RA2	Porcentaje del CE
a) Se ha definido la vestimenta, los comportamientos y las actitudes susceptibles de disminuir el riesgo químico en el laboratorio.	11.11 %
b) Se han seleccionado los equipos de protección individual y de protección colectiva, según el riesgo que se va a cubrir.	11.11 %
c) Se ha comprobado el buen estado de los equipos de protección individual y colectiva.	11.11 %
d) Se han identificado los puntos críticos en la puesta en marcha, funcionamiento y parada de los equipos de laboratorio.	11.11 %
e) Se han aplicado las normas de seguridad en la realización de los PNT.	11.11 %
f) Se han clasificado los productos químicos en función de sus efectos nocivos.	11.11 %
g) Se han identificado los pictogramas y las frases de peligro H y prudencia P de los productos químicos.	11.11 %
h) Se han aplicado las medidas de prevención y protección en las operaciones con equipos presurizados y gases a presión.	11.11 %
i) Se han aplicado las medidas de prevención y protección en las operaciones con radiaciones ionizantes y no ionizantes.	11.11 %

Criterio de evaluación del RA3	Porcentaje del CE
a) Se ha identificado la normativa de protección ambiental aplicable en el laboratorio.	12.5 %



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

b) Se han caracterizado los principales sistemas de detección de contaminantes.	12.5 %
c) Se han relacionado los efectos sobre el organismo de los contaminantes con su naturaleza y composición.	12.5 %
d) Se han identificado los efectos sobre la salud que pueden provocar los diferentes tipos de contaminantes.	12.5 %
e) Se han identificado las concentraciones mínimas permitidas de cada uno de los contaminantes.	12.5 %
f) Se han caracterizado los equipos de medida de contaminantes y su localización en el laboratorio.	12.5 %
g) Se ha medido la concentración de los posibles contaminantes del laboratorio.	12.5 %
h) Se han identificado las técnicas de minimización de emisión de contaminantes.	12.5 %

Criterio de evaluación del RA4	Porcentaje del CE
a) Se han identificado los residuos producidos en el laboratorio.	11.11 %
b) Se ha identificado la normativa relativa al tratamiento de residuos producidos en el laboratorio.	11.11 %
c) Se han seleccionado los procedimientos para recuperar productos químicos utilizados en el laboratorio.	11.11 %
d) Se han aplicado los procedimientos para minimizar el uso de reactivos químicos en el laboratorio.	11.11 %
e) Se han aplicado las técnicas de eliminación de residuos.	11.11 %
f) Se han aplicado los procedimientos de almacenamiento y manipulación de residuos de laboratorio.	11.11 %
g) Se ha aplicado el plan de recogida selectiva de los residuos generados en el laboratorio.	11.11 %
h) Se han identificado los efectos, riesgos y posibles áreas donde se puede producir una fuga de productos químicos.	11.11 %
i) Se han aplicado técnicas de tratamiento de fugas en casos simulados.	11.11 %

Criterio de evaluación del RA5	Porcentaje del CE
a) Se han descrito los objetivos de las normas de competencia técnica, explicando su campo de aplicación.	14.29 %
b) Se ha valorado la importancia de las buenas prácticas de laboratorio (BPL) para conseguir un sistema de calidad en el laboratorio.	14.29 %

**I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"**

c) Se han interpretado de forma correcta y precisa los procedimientos de operación y utilización de los equipos según las BPL.	14.29 %
d) Se han seguido los procedimientos de control de calidad de los equipos y ensayos.	14.29 %
e) Se han identificado los documentos básicos del sistema de calidad asignados a cada proceso.	14.29 %
f) Se han seleccionado los procedimientos para certificar la calidad del laboratorio.	14.29 %
g) Se ha diferenciado la certificación y acreditación de un laboratorio.	14.29 %

Criterio de evaluación del RA6	Porcentaje del CE
a) Se ha organizado la documentación y bibliografía del laboratorio.	12.5 %
b) Se ha seleccionado la documentación asociada a la actividad del laboratorio.	12.5 %
c) Se han aplicado técnicas de registro de datos en los soportes apropiados.	12.5 %
d) Se han utilizado sistemas informáticos para la comunicación y tratamiento de datos y resultados.	12.5 %
e) Se han utilizado sistemas informáticos para organizar la documentación del laboratorio.	12.5 %
f) Se han generado informes siguiendo el procedimiento establecido.	12.5 %
g) Se ha respetado la evidencia de los resultados obtenidos en el análisis.	12.5 %
h) Se han aplicado los protocolos de confidencialidad del laboratorio.	12.5 %

→ El RA que va a empresa es el RA2: Aplica normas de seguridad relacionándolas con los factores de riesgo en el laboratorio.

Criterios de Recuperación.

El contenido, la estructura y la naturaleza de las actividades de recuperación, han de ser semejantes a las pruebas y a los instrumentos de evaluación empleados para medir los resultados de aprendizaje. La recuperación de las evaluaciones se realizarán en función de la parte no superada (RA), en el periodo lectivo siguiente y en el caso de no superar el módulo en la primera evaluación ordinaria de junio, se procederá a presentarse a la segunda convocatoria ordinaria de junio con los RA que no haya superado. Para recuperar los RA no superados solo serán objeto de examen los CE suspensos.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Las recuperaciones en las convocatorias segunda ordinaria se realizarán por RA no superados, mediante una prueba teórico-práctica, puntuada del 0 al 10. Si el resultado final de dicha prueba es ≥ 5 la evaluación será superada, habiendo entregado previamente todas las actividades de aula programadas de los distintos CE para los RA no superados.

En caso contrario, (no entregadas las actividades), la prueba tendrá una parte extra que incluirá los aspectos evaluables, como prácticas, cuaderno, trabajos y preguntas de clase, que no han sido superados por el alumno, debiendo aprobar cada parte para superar la evaluación. Un alumno en estas condiciones tendrá una nota final de 1 a 10, según ponderación de cada parte de la prueba. Deberá sacar en el caso segundo en cada parte un mínimo de 5 puntos, prueba teórico-práctica y la extra.

10. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON ASIGNATURAS PENDIENTES DE PRIMER CURSO Y LAS PROFUNDIZACIONES Y REFUERZOS PARA LOGRAR RECUPERACIÓN.

No hay alumnos con esta materia pendiente del curso anterior.

11. PROGRAMACIÓN DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS DE SEGUNDO CURSO DURANTE EL TERCER TRIMESTRE.

Como este módulo se cursa en 1^{er} curso este apartado no se aplica.

12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES DEL DEPARTAMENTO.

Las actividades complementarias y extraescolares son las que se realizan dentro y fuera del centro educativo, pero fuera de las sesiones lectivas ordinarias.

Este año se proponen realizar visitas a centros o empresas en la que podamos ver plasmados los contenidos educativos previstos en el módulo, siempre en concordancia con las actividades y proyectos que se trabajan en el IES, en los distintos niveles educativos.

Para este curso 2025/2026 se ha propuesto, junto con el departamento de FOL, una actividad de primeros auxilios.

13.MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.

Atendiendo y garantizando la formación integral del alumnado, contribuyendo al pleno desarrollo de su personalidad y preparándoles para el ejercicio pleno de los derechos humanos, emplearemos las instrucciones sobre la atención educativa, de la circular de 22 de noviembre de 2023, de la dirección general de atención a la diversidad, por la que se establecen las instrucciones sobre la atención educativa al alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo escolarizado en centros docentes sostenidos con fondos públicos que impartan enseñanzas de bachillerato en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Según la disposición séptima de la Resolución 5 de julio de 2024:

- “1. Los centros docentes implementarán los currículos considerando las necesidades del alumnado y del entorno, con especial atención a la accesibilidad para personas con discapacidad. Se proporcionarán los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda participar en las enseñanzas en igualdad de condiciones que el resto”.
- “6. Los centros del sistema de formación profesional dispondrán de la autonomía necesaria en términos pedagógicos, organizativos y de gestión para impartir las enseñanzas y ajustarlas a las particularidades del entorno socioeconómico, cultural y profesional específico. Asimismo, podrán ofertar enseñanzas correspondientes a los grados A, B y/o C del sistema de Formación Profesional, según lo establecido por las autoridades competentes”.

En el presente módulo se llevará a cabo una respuesta educativa hacia aquellos alumnos que presenten necesidades educativas específicas de acuerdo con los principios del diseño universal de aprendizaje (DUA) recogidos en la ley orgánica 3/2022 de 31 de marzo y el artículo 15 de atención a las diferencias individuales del RD 659/2023, donde se expone:

1. Las administraciones responsables de cada oferta fomentarán la equidad e inclusión, la igualdad de oportunidades y la no discriminación en la formación profesional a lo largo de la vida laboral, adoptando al efecto las medidas de flexibilización y las alternativas metodológicas de accesibilidad al currículo, de adaptación temporal y diseño universal que sean necesarias para conseguir que toda persona pueda acceder a una formación profesional de calidad a lo largo de la vida laboral en igualdad de oportunidades en todos y cada uno de los Grados previstos en el Sistema de Formación Profesional.
2. Se entenderá por personas con necesidades específicas de apoyo educativo o formativo aquellas que, con independencia de que estas tengan su origen en condiciones personales, sociales o de cualquier otro tipo, generen la

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

necesidad de una atención diferente a la ordinaria durante su formación para que las personas puedan alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad previstas en cada acción formativa.

3. La atención diferenciada que requieran determinadas personas se rige por:
 - a) Los principios de normalización, inclusión y accesibilidad.
 - b) La adaptación de condiciones facilitadoras de la adquisición de los aprendizajes y de las evaluaciones a las necesidades precisadas de apoyo formativo.
4. Corresponde a las administraciones competentes en cada caso disponer los medios necesarios para que puedan alcanzar los objetivos establecidos en términos de resultados de aprendizaje y adquirir las competencias profesionales correspondientes.
5. Las administraciones establecerán un porcentaje de plazas reservadas para personas con discapacidad, que no podrá ser inferior al cinco por ciento de la oferta de plazas.

Al comienzo de curso, a través de una evaluación inicial del alumnado en coordinación del equipo de orientación del centro, se coordinará y llevará a cabo una respuesta de adaptación de aquellos alumnos que presenten necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE) en la fase de centro o empresa.

Si hay alumnos que, a través de la evaluación formativa, se observa que no han asimilado los contenidos mínimos necesarios para desenvolverse adecuadamente en el proceso formativo, se les proporcionará material de refuerzo y se les atenderá, preferentemente mediante la oportuna adaptación y orientación, para procurar que, con la mayor brevedad posible se incorporen a la marcha del colectivo.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNO CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Con relación a los alumnos con necesidades educativas especiales, la diversidad podrá consistir en:

- Alumnos con posibles dificultades de aprendizaje: se insistirá básicamente en los contenidos que les lleve a alcanzar los conocimientos y aprendizajes mínimos mediante actividades de refuerzo, clases de repaso y ejercicios resueltos.
- En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.
- Como medidas relacionadas con la metodología empleada en clase, se han tenido en cuenta aspectos que permitan individualizar en mayor medida el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Propuesta de actividades diferenciadas en función de la distinción establecida en los contenidos.
- Materiales didácticos variados y secuenciados según el grado de dificultad, utilizando en cada caso aquellos que respondan mejor a las necesidades concretas de cada alumno.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES

Con relación a los alumnos con altas capacidades intelectuales, que tienen un ritmo más acelerado de aprendizaje, para ellos se procurará plantear un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar su capacidad de investigación y razonamiento.

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.

Asimismo, se entregarán actividades de ampliación, con especial dificultad, a quienes puedan ahondar en aspectos más complejos.

En este caso, como en el anterior, necesitaremos informe relativo a la necesidad específica por parte del departamento de orientación del centro.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNO QUE SE INTEGRA TARDÍAMENTE AL SISTEMA EDUCATIVO

Para aquellos alumnos que se incorporan tardíamente al curso, se ha previsto que realicen las actividades y ejercicios básicos de la programación vista hasta la fecha.

Además, el alumno deberá realizar resúmenes de la materia, para lograr que alcance los conocimientos básicos y así incorporarse con el resto del grupo sin que tengan problemas de adaptación.



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

En caso de que algún alumno presente ciertas condiciones psicofísicas incompatibles con la actividad educativa a realizar en la fase de empresa, el alumno deberá certificar a través de un consentimiento informado su conocimiento y aceptación de las posibles situaciones de riesgo y su aceptación a continuar la formación en el centro de trabajo.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

***“Principios de Mantenimiento
Electromecánico”
Ciclo Formativo De Grado Medio
“Operaciones de Laboratorio”***

IES Salvador Sandoval

Nombre: Julia Rubio Romero

Curso académico 25-26

Fecha: 27 de septiembre de 2025



ÍNDICE	Página
1. CONTEXTUALIZACIÓN	3
2. OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE	5
3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN, CONTENIDOS Y SECUNCIACIÓN DE UNIDADES DE TRABAJO	8
4. METODOLOGÍA DIDÁCTICA	14
5. EVALUACIÓN	16
6. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	27
7. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	29
8. RELACIÓN DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES PARA EL CURSO ESCOLAR	30
9. MEDIDAS PREVISTAS PARA ESTIMULAR EL INTERÉS Y EL HÁBITO DE LA LECTURA Y DE LA MEJORA DE LA EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA.	30
10. BIBLIOGRAFÍA	30



1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. IDENTIFICACIÓN

1.1.1. Módulo Profesional

Curso académico	2025/2026
Titulación	Técnico en Operaciones de Laboratorio
Familia Profesional	Química
Nombre del módulo profesional	Principios de mantenimiento electromecánico
Normativa del título	Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas. Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
Normativa del currículo	Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Estimación de la carga lectiva de la fase de centro (incluir horas semanales)	96 horas (3 horas semanales)
Régimen fase de empresa	Concentrado
Modalidad en que se imparte	Presencial

1.1.2. Profesorado

Nombre y apellidos	Julia Rubio Romero
Especialidad docente	Laboratorio
Departamento	Física y Química
Correo electrónico	julia.rubio@murciaeduca.es



1.2. REFERENTE LEGAL

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, considera que la finalidad de la Formación Profesional es la preparación de los alumnos/as para la actividad en un campo profesional y su capacitación para el desempeño cualificado de las distintas profesiones, proporcionándole una formación polivalente que les permita adaptarse a los cambios laborales que puedan producirse a lo largo de su vida profesional.

Las enseñanzas de formación profesional vienen reguladas por la siguiente legislación:

- Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación (LOE), modificada por la Ley 3/2020, de 29 de diciembre, de modificación de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE).
- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.
- Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Resolución de 5 de julio de 2024 de la Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones sobre la ordenación y organización de los ciclos formativos de grado medio y de grado superior en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en aplicación del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del sistema de formación profesional.
- Borrador de resolución de la dirección general de formación profesional, enseñanzas de régimen especial y educación permanente por la que se fijan los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales de los ciclos formativos de formación profesional a desarrollar en la empresa u organismo equiparado en la comunidad autónoma de la Región de Murcia.
- Resolución de 30 de julio de 2025 de la Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones sobre la ordenación y organización de los ciclos formativos de Grado Medio y de Grado Superior en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en aplicación del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del sistema de Formación Profesional.

El Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y fija sus enseñanzas mínimas. Por su parte el Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, y el Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, actualiza y modifican el título de formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio.

Por otro lado, la Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades establece el currículo de esta titulación (ciclo formativo de grado medio) en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

El ciclo formativo se imparte en dos cursos y tiene una duración total de 2.000 horas.



El módulo formativo de la presente programación se imparte en el primer curso del ciclo y tiene una carga lectiva semanal de 3 horas y total de 105 horas distribuidas en 85 horas de fase de centro y 20 horas fase de empresa.

Con la presente programación docente se pretende concretar y adaptar el currículo de dicho módulo al entorno socioeconómico en el que se encuentra inmerso el centro educativo.

1.3. ENTORNO PRODUCTIVO DEL CENTRO

El municipio de Las Torres de Cotillas se encuentra inmerso en el área metropolitana de Murcia, donde existe una amplia oferta de empresas de diverso tamaño donde se llevan a cabo trabajos de técnico de laboratorio o relacionados a la titulación. Dentro del municipio del centro existe numerosas empresas del sector químico que podrían asumir alumnos en prácticas.

1.4. PARTICIPACIÓN EN PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL CENTRO EDUCATIVO

- Programa centros digitales.
- Programa SELE.
- Plan de educación para la salud.
- Educando en justicia.
- Corresponsales juveniles.
- Aulas profesionales de emprendimiento.

1.5. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ALUMNADO

Al comienzo del curso, el profesorado realizará la evaluación inicial del alumnado con el fin de detectar el grado de conocimientos de los que parte y como ayuda al profesorado para planificar su intervención educativa y mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

El IES Salvador Sandoval alcanzó el curso pasado el máximo de ocupación en este ciclo, quedando incluso algún alumno en lista de espera.

El alumnado suele presentar un nivel académico medio-bajo con bajo grado de motivación a las disciplinas académicas relacionadas con el ciclo, pero con elevada motivación por el aprendizaje manual relacionado con el ciclo en el laboratorio.

La tasa de alumnas matriculadas suele ser muy elevada en relación con los alumnos matriculados.

2. OBJETIVOS, COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

2.1. OBJETIVOS GENERALES RELACIONADOS CON EL MÓDULO PROFESIONAL



El módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales recogidos en el artículo 9 del RD 554/2012, según las orientaciones pedagógicas del decreto antes mencionado:

r) Comprobar el estado de operatividad de los equipos e instalaciones de laboratorio, para realizar el mantenimiento de primer nivel de los mismos.

m) Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.

n) Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.

ñ) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

q) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

r) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

2.2. COMPETENCIAS GENERALES DEL CICLO

La competencia general de este título según el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, consiste en realizar ensayos de materiales, análisis fisicoquímicos, químicos y biológicos, manteniendo operativos los equipos y las instalaciones de servicios auxiliares, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

2.3. COMPETENCIAS PROFESIONALES Y PARA LA EMPLEABILIDAD A ADQUIRIR CON EL MODULO PROFESIONAL.

Según las orientaciones pedagógicas del RD 554/2012, la formación del módulo contribuye a alcanzar las siguientes Competencias Profesionales y para la Empleabilidad del título.



c) Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones auxiliares, comprobando que están en las condiciones idóneas de operación.

m) Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.

n) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.

ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

o) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.

q) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

r) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.

Del mismo modo, de acuerdo con **el RD 290/2023, las Cualificaciones Profesionales** completas adquiridas mediante el módulo profesional de Principios de Mantenimiento Electromecánico (Real Decreto 295/2004, 20 febrero, actualizada por Real Decreto 522/2020, de 19 de mayo), son:

UC0321_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energía y servicios auxiliares.

UC1534_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.

2.4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RA) PONDERADOS EN EL MÓDULO PROFESIONAL

A continuación, se exponen los diferentes RA que constituyen el presente módulo según el RD 554/2012, de 23 de marzo, y la ponderación que se les aplica para la evaluación.

Resultado de Aprendizaje (RA)	Ponderación (%)
RA1: Identifica los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones, describiendo la función que realizan y su influencia en el conjunto.	20 %
RA2: Reconoce los elementos que intervienen en las instalaciones neumáticas, analizando la función que realizan y su influencia en el conjunto de la instalación.	20 %
RA3: Reconoce los elementos de las instalaciones hidráulicas, describiendo la función que realizan.	20 %



RA4: Identifica los elementos de las instalaciones eléctricas, describiendo la misión que realizan en el conjunto de la instalación.	10 %
RA5: Identifica las máquinas eléctricas y los elementos constructivos que intervienen en el acoplamiento de los equipos industriales del sector, describiendo su funcionamiento y aplicaciones.	10 %
RA6: Aplica el mantenimiento de primer nivel, relacionando los procedimientos utilizados con los equipos e instalaciones implicados.	20%
Total	100%

RA6 será dualizado, se evaluará en la fase de centro con una nota de 1-10 puntos y en la fase de empresa con una nota de apto o no apto tras su finalización.

3. CRITERIOS DE EVALUACIÓN, CONTENIDOS Y SECUNCIACIÓN DE UNIDADES DE TRABAJO

3.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

A continuación, se exponen los diferentes criterios de evaluación (CE) de cada RA que constituyen el presente módulo según el RD 554/2012, de 23 de marzo, y la ponderación que se les aplica para la evaluación.

RA1: Identifica los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones, describiendo la función que realizan y su influencia en el conjunto.	
Criterios de evaluación (CE)	Ponderación (%CE) en RA
a) Se han identificado los mecanismos principales que constituyen los grupos mecánicos de los equipos e instalaciones.	12,5 %
b) Se ha descrito la función que realizan y las características técnicas básicas de los elementos.	12,5 %
c) Se han descrito los elementos mecánicos transmisores y transformadores del movimiento, reconociéndose su presencia en los diferentes equipos de proceso.	12,5 %
d) Se han clasificado los elementos mecánicos en función de la transformación que realizan.	12,5 %
e) Se han descrito las relaciones funcionales de los elementos y piezas de los grupos.	12,5 %
f) Se han identificado las propiedades y características de los materiales empleados en los mecanismos.	12,5 %
g) Se han identificado las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes razonando las causas que los originan.	12,5 %
h) Se han analizado las medidas de prevención y seguridad a tener en cuenta en el funcionamiento de los elementos mecánicos.	12,5 %
Total	100%

RA2: Reconoce los elementos que intervienen en las instalaciones neumáticas, analizando la función que realizan y su influencia en el conjunto de la instalación.	
Criterios de evaluación (CE)	Ponderación (%CE) en RA
a) Se han descrito los usos de la neumática como técnica de aplicación del aire comprimido.	11,25 %
b) Se han definido las propiedades del aire comprimido.	11,25 %



c) Se han identificado los circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido, describiendo las misiones de sus elementos principales.	11,25 %
d) Se han identificado las redes de distribución del aire comprimido y sus elementos de protección.	11,25 %
e) Se han identificado los elementos neumáticos de regulación y control, reconociéndose su presencia en las instalaciones.	11,25 %
f) Se han descrito los elementos neumáticos de accionamiento o de trabajo, identificándose su presencia en equipos de proceso.	11,25 %
g) Se han descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos neumáticos simples manuales, semiautomáticos y automáticos.	11,25 %
h) Se han enumerado las anomalías más frecuentes de las instalaciones neumáticas y sus medidas correctoras.	11,25 %
i) Se ha valorado la utilidad del aire comprimido en la automatización de los procesos del sector.	10 %
Total	100%

RA3: Reconoce los elementos de las instalaciones hidráulicas, describiendo la función que realizan.	
Criterios de evaluación (CE)	Ponderación (%CE) en RA
a) Se han descrito los sistemas hidráulicos como medios de producción y transmisión de energía.	11,25 %
b) Se han enumerado los principios físicos fundamentales de la hidráulica.	11,25 %
c) Se han enumerado los fluidos hidráulicos y sus propiedades.	11,25 %
d) Se han relacionado los elementos hidráulicos con su simbología.	11,25 %
e) Se ha identificado la unidad hidráulica y sus elementos funcionales y de protección.	11,25 %
f) Se han relacionado los elementos hidráulicos de trabajo con el tipo de mantenimiento que hay que realizar.	11,25 %
g) Se han descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos hidráulicos simples.	11,25 %
h) Se han valorado las ventajas e inconvenientes del empleo de instalaciones hidráulicas en la automatización de proceso del sector.	11,25 %
i) Se han citado las anomalías más frecuentes de las instalaciones hidráulicas y sus medidas correctoras.	10 %
Total	100%

RA4: Identifica los elementos de las instalaciones eléctricas, describiendo la misión que realizan en el conjunto de la instalación.	
Criterios de evaluación (CE)	Ponderación (%CE) en RA
a) Se han descrito la estructura básica de las instalaciones eléctricas de interior.	11,25 %
b) Se han reconocido los elementos de protección, maniobra y conexión de los circuitos eléctricos.	11,25 %
c) Se han relacionado el funcionamiento de instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos industriales con su esquema unifilar.	11,25 %
d) Se ha relacionado los elementos de protección y maniobra con el correcto funcionamiento y protección de las instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos del sector.	11,25 %
e) Se han calculado magnitudes eléctricas (tensión, intensidad, potencia y caída de tensión, entre otros) en instalaciones básicas aplicadas del sector.	11,25 %



f) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del Reglamento eléctrico de baja tensión (REBT) en las instalaciones eléctricas aplicadas del sector.	11,25 %
g) Se han reconocido los elementos eléctricos de control y maniobra y su función.	11,25 %
h) Se han relacionado las características eléctricas de los dispositivos de protección con las líneas y receptores eléctricos que deben proteger.	11,25 %
i) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los distintos componentes eléctricos/electrónicos.	10 %
Total	100%

RA5: Identifica las máquinas eléctricas y los elementos constructivos que intervienen en el acoplamiento de los equipos industriales del sector, describiendo su funcionamiento y aplicaciones.	
Criterios de evaluación (CE)	Ponderación (%CE) en RA
a) Se han identificado las máquinas eléctricas utilizadas en los equipos e instalaciones del sector.	10 %
b) Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y función.	10 %
c) Se ha descrito el funcionamiento, así como las características de las máquinas eléctricas y su aplicación en el sector.	10 %
d) Se ha relacionado la información de la placa de características con las magnitudes eléctricas y mecánicas de la instalación.	10 %
e) Se ha representado el esquema de conexión (arranque e inversión de giro) de las máquinas eléctricas y sus protecciones mediante su simbología.	10 %
f) Se ha relacionado el consumo de las máquinas con su régimen de funcionamiento de vacío y carga y sus protecciones eléctricas.	10 %
g) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del REBT en las instalaciones de alimentación de las máquinas eléctrica.	10 %
h) Se han identificado los sistemas de acoplamiento de las máquinas eléctricas a los equipos industriales del sector.	10 %
i) Se han relacionado los sistemas de sujeción de las máquinas eléctricas al equipo (tipo de movimiento, potencia de transmisión, ruido, vibraciones, entre otros).	10 %
j) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los circuitos y máquinas eléctricas en funcionamiento.	10 %
Total	100%

RA6: Aplica el mantenimiento de primer nivel, relacionando los procedimientos utilizados con los equipos e instalaciones implicados.	
Criterios de evaluación (CE)	Ponderación (%CE) en RA
a) Se han descrito los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento de primer nivel que deben ser realizadas sobre los equipos.	10 %
b) Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo/correctivo de primer nivel.	10 %
c) Se han indicado las averías más frecuentes que se producen en los equipos e instalaciones.	10 %
d) Se han identificado los equipos y herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento de primer nivel.	10 %
e) Se han determinado las condiciones requeridas del área de trabajo para intervenciones de mantenimiento.	10 %



f) Se han puesto en marcha o invertido el sentido de giro de motores eléctricos midiendo las magnitudes fundamentales durante el proceso.	10 %
g) Se han aplicado técnicas de mantenimiento o sustitución de elementos básicos en los equipos e instalaciones.	10 %
h) Se han registrado en el soporte adecuado las operaciones de mantenimiento realizadas.	10 %
i) Se han descrito las operaciones de limpieza, engrase y comprobación del estado de la instalación y equipos en el mantenimiento de primer nivel.	10 %
j) Se ha analizado la normativa vigente sobre prevención y seguridad relativas al mantenimiento de equipos e instalaciones.	10 %
Total	100%

3.2. CONTENIDOS

3.2.1. Contenidos de currículo

A continuación, se exponen los contenidos recogidos en la Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades que establece el currículo de esta titulación. Estos contenidos se consideran por parte del profesorado que permiten trabajar los diferentes RA y CE.

Bloque	Contenido	Codificación	UT
Elementos mecánicos (EM)	Materiales. Comportamiento y propiedades de los principales materiales de los equipos e instalaciones.	EM1	1 y 2
	Nomenclatura y siglas de comercialización.	EM2	
	Cinemática y dinámica de las máquinas. Conceptos básicos y fundamentos.	EM3	
	Elementos mecánicos transmisores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento de primer nivel.	EM4	
	Elementos mecánicos transformadores del movimiento: descripción, funcionamiento, simbología.	EM5	
	Elementos mecánicos de unión: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.	EM6	
	Elementos mecánicos auxiliares: descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel.	EM7	
	Normas de prevención y seguridad en el manejo de elementos mecánicos.	EM8	
	Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo.	EM9	
	Identificación de los elementos mecánicos en equipos de proceso.	EM10	

Bloque	Contenido	Codificación	UT
Elementos de instalaciones neumáticas (EN)	Neumática. Conceptos básicos y fundamentos.	EN1	6
	Propiedades del aire comprimido.	EN2	
	Circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido: descripción, elementos, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.	EN3	



	Redes de distribución del aire comprimido: características y materiales constructivos.	EN4	
	Elementos neumáticos de regulación y control: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.	EN5	
	Elementos neumáticos de accionamiento o actuadores: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.	EN6	
	Lectura de los esquemas de circuitos neumáticos manuales, semiautomáticos y automáticos.	EN7	
	Uso eficiente del aire comprimido en los procesos del sector.	EN8	
	Identificación de los componentes neumáticos en equipos de procesos.	EN9	
	Aplicaciones del aire comprimido en la automatización de los procesos.	EN10	

Bloque	Contenido	Codificación	UT
Elementos de instalaciones hidráulicas (EH)	Hidráulica. Fundamentos y principios básicos.	EH1	7
	Fluidos hidráulicos. Propiedades.	EH2	
	Unidad hidráulica: fundamentos, elementos, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel y medidas de seguridad.	EH3	
	Elementos hidráulicos de distribución y regulación: descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento y medidas de seguridad.	EH4	
	Elementos hidráulicos de trabajo: descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento.	EH5	
	Lectura de esquemas de circuitos hidráulicos.	EH6	
	Impacto ambiental de las instalaciones hidráulicas.	EH7	
	Anomalías más frecuentes de las instalaciones hidráulicas y medidas correctoras.	EH8	
	Identificación de los componentes hidráulicos en equipos de proceso.	EH9	
	Aplicaciones de la hidráulica en la automatización de los procesos.	EH10	

Bloque	Contenido	Codificación	UT
Elementos de instalaciones eléctricas (EE)	Circuito eléctrico. Concepto y características.	EE1	4
	Elementos de los circuitos eléctricos.	EE2	
	Sistema eléctrico. Corriente trifásica y monofásica.	EE3	
	Magnitudes eléctricas fundamentales: definición, unidades.	EE4	
	Relaciones fundamentales. Cálculo de magnitudes básicas de las instalaciones.	EE5	
	Elementos de control y maniobra de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.	EE6	
	Elementos de protección de circuitos eléctricos: descripción, simbología y funcionamiento.	EE7	



	Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.	EE8	
	Fuentes renovables y no renovables para la obtención de energía eléctrica.	EE9	

Bloque	Contenido	Codificación	UT
Elementos de máquinas eléctricas (ME)	Magnetismo y campo magnético. Concepto.	ME1	5
	Relación entre el magnetismo y la electricidad. Inducción magnética.	ME2	
	Fundamento de las máquinas eléctricas.	ME3	
	Máquinas eléctricas estáticas y rotativas. Tipología y características.	ME4	
	Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores	ME5	
	Partes constructivas. Funcionamiento.	ME6	
	Placa de características. Cálculo de magnitudes de las instalaciones de alimentación y arranque de las máquinas.	ME7	
	Acoplamientos y sujeciones de las máquinas a sus equipos industriales.	ME8	
	Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.	ME9	

Bloque	Contenido	Codificación	UT
Técnicas de mantenimiento de primer nivel (TM)	Objetivos del mantenimiento de primer nivel.	TM1	1
	Mantenimiento preventivo y mantenimiento correctivo. Concepto y diferencias.	TM2	
	Operaciones de mantenimiento preventivo: limpieza de filtros, cambio de discos ciegos, apretado de cierres, acondicionamiento de balsas, limpieza de mecheros, regrases, purgas, revisiones reglamentarias.	TM3	
	Operaciones de mantenimiento correctivo (sustitución de elementos).	TM4	
	Normativa sobre instalaciones eléctricas (REBT) y de prevención de riesgos laborales.	TM5	
	Legislación y normativa vigente sobre el mantenimiento de los equipos.	TM6	
	El factor humano en el mantenimiento de primer nivel.	TM7	

3.3. TEMPORALIZACIÓN DE CONTENIDOS. UNIDADES DE TRABAJO

A continuación, se expone la temporalización de los diferentes RA, CE y contenidos en sus diferentes unidades de trabajo (UT) en los diferentes trimestres del curso.



Trimestre	UT	Horas	Periodo de implementación (semana de origen a fin)	R.A	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT	Bloque de Contenidos (Resumen)	Evaluación
1º	1	14	1-5	6	100	TODOS LOS TM	1ª Evaluación
	2	14	5-10	1	100	TODOS LOS EM	
	3	14	10-14	1	100	TODOS LOS EM	
2º	4	14	15-19	4	100	TODOS LOS EE	2ª Evaluación
	5	10	19-22	5	100	TODOS LOS ME	
	6	10	23-26	2	100	TODOS LOS EN	
3º	7	20	26-32	3	100	TODOS LOS EH	3ª Evaluación
Estimación carga lectiva del módulo técnico dualizado:							
FASE DE CENTRO Según borrador: 85 horas Según cálculo estimado por semanas: 32 semanas x 3 horas/ semana = 96 horas							
FASE DE EMPRESA FEM I Según borrador: 20 horas Según estimación= 105 horas – 95 horas de centro = 10 horas							
Horas del módulo fina: Según borrador= 85 + 20 = 105 horas Según estimación por semanas: 96 + 10 = 106 horas.							

4. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

4.1. PRINCIPIOS METODOLÓGICOS GENERALES



En la presente programación se seguirán los principios pedagógicos establecidos por el artículo 13 del RD 659/2023 para la formación profesional:

1. Las ofertas de formación profesional integran los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que las personas en formación adquieran una visión global, en el marco, dimensión y objetivos de cada Grado, de los procesos productivos propios de la realización o realizaciones profesionales, o de la actividad profesional correspondiente.
2. Las administraciones promoverán y facilitarán que los equipos docentes implicados en cada Grado incorporen metodologías activas que faciliten los aprendizajes, asignando, en los centros sostenidos con fondos públicos o que ejecutan la oferta con financiación pública y en los términos que cada Administración establezca, incentivos dotacionales, humanos o materiales, para el desarrollo de contratos-programa u otras fórmulas similares en los centros del Sistema de Formación Profesional, para dinamizar su conversión como entornos innovadores de aprendizaje.
3. En el caso de trabajar con metodologías activas de aprendizaje, sin diferenciar los módulos profesionales, la programación de la oferta formativa del centro ha de recoger claramente todos los resultados de aprendizaje sujetos a evaluación, posterior calificación y registro en los documentos oficiales de evaluación y propuesta de titulación o certificado.

En la presente programación se seguirán los criterios pedagógicos establecidos por el artículo 92 del RD 659/2023 para la formación profesional:

1. Los criterios pedagógicos empleados en el desarrollo de los programas formativos de los ciclos formativos regulados en esta sección se adaptarán a las características específicas de las personas en formación, adoptando preferentemente una organización del currículo por proyectos de aprendizaje colaborativo desde una perspectiva aplicada, y fomentarán el desarrollo de habilidades sociales y emocionales, el trabajo en equipo y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación. Se proporcionarán los apoyos necesarios para remover las barreras de aprendizaje, de acceso a la información y a la comunicación y garantizar la igualdad de oportunidades.
2. Asimismo, la tutoría y la orientación profesional tendrán una especial consideración, realizando un acompañamiento socioeducativo personalizado con presencia en el horario semanal, en los términos que cada Administración establezca.
3. En el caso de trabajar con metodologías activas de aprendizaje, sin diferenciar los módulos profesionales, la programación de la oferta formativa del centro ha de recoger claramente todos los resultados de aprendizaje sujetos a evaluación, posterior calificación y registro en los documentos oficiales de evaluación y propuesta de titulación o certificado.

La presente programación del módulo seguirá las orientaciones pedagógicas recogidas por el RD 554/2012, donde se establece que las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:



- Descripción de materiales y elementos mecánicos.
- Descripción de los principios básicos de electricidad, magnetismo, hidráulica y neumática.
- Descripción de máquinas eléctricas.
- Principios de mantenimiento básico de los equipos.

La metodología de enseñanza-aprendizaje que se va a llevar a cabo en el presente curso va a estar basada en la construcción de aprendizajes significativos por parte del alumno a través de una metodología de aprendizaje activo, donde el alumno sea el actor protagonista de su proceso de enseñanza aprendizaje.

Durante el presente curso, debido al eminente enfoque práctico del módulo, se llevará a cabo una metodología partiendo en primer lugar de que el alumno construya aprendizajes significativos de carácter práctico partiendo de sus ideas previas y su contexto en la medida de lo posible.

Además, se atenderá la inclusión educativa mediante la aplicación de los principios del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) según la ley orgánica 3/2022 que faciliten el acceso a los apoyos que precise todo el alumnado.

Una vez establecida esta base, siempre que sea posible, se intentará instaurar aplicaciones metodológicas que potencien este carácter práctico del proceso de enseñanza, como el aprendizaje por indagación o el aprendizaje basado en proyectos. La metodología llevada a cabo permitirá que el alumno se capacite para la prestación de servicios derivados de la aplicación del marco competencial del título antes expuesto.

Se fomentará la interacción alumno-profesor y alumno-alumno con el fin de favorecer la confrontación y modificación de puntos de vista, la coordinación de intereses, la toma de decisiones colectivas, la ayuda mutua y la superación de conflictos mediante el diálogo y la cooperación.

Todas las actividades llevadas a cabo en el centro se llevarán a cabo de acuerdo con lo expuesto por el responsable de riesgos laborales del centro.

Por otra parte, con relación a posibles actividades con elementos electromecánicos, se realizará siguiendo a cabo las recomendaciones deontológicas básicas de manipulación de herramientas mecánicas o aparatos e instalaciones eléctricas.

5. EVALUACIÓN

5.1. PRINCIPIOS GENERALES

La evaluación será de carácter criterial, continua, formativa y objetiva, conllevando esto de acuerdo con el documento de orientaciones para el diseño de programaciones didácticas en formación profesional facilitado por la dirección general de formación profesional:

- La evaluación de los alumnos será **criterial**, llevándose a cabo según los criterios de evaluación establecidos para los resultados de aprendizaje del



módulo. De forma que, para superar un módulo, el alumno deberá superar todos los RA.

- Se llevará a cabo la evaluación de forma **continua** para permitir que la evaluación sea de carácter **formativa**. En este sentido, el profesor llevará a cabo actividades de evaluación variadas para evaluar el aprendizaje del alumnado. Además, llevará un control del proceso de aprendizaje y enseñanza de la práctica docente para permitir que el alumnado pueda superar sus dificultades de aprendizaje y pueda superar el módulo.
- Se llevará a cabo una evaluación **sumativa**, donde se otorgue una calificación del resultado de aprendizaje del alumno tras cada evaluación trimestral (carácter informativo) y tras cada evaluación ordinaria y extraordinaria (carácter oficial).
- El docente realizará el proceso de evaluación de forma **objetiva**, dando a conocer los criterios e instrumentos de evaluación de forma previa a la evaluación final ordinaria y extraordinaria.

El artículo 16 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, establece el derecho a una evaluación objetiva, por el que "las administraciones garantizarán, mediante el establecimiento de los oportunos procedimientos, el derecho a que el esfuerzo, el rendimiento y la adquisición de los aprendizajes sean valorados y reconocidos con objetividad, atendiendo, en todo caso, al carácter continuo y diferenciado según los módulos profesionales o sus resultados de aprendizaje, así como, en su caso, a las necesarias adaptaciones en los procesos de aprendizaje y de evaluación".

Por otra parte, esta programación se circunscribe a los artículos 18 sobre los aspectos comunes sobre evaluación y calificación y el artículo 19 sobre documentos de evaluación del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

A continuación, se exponen los algunos aspectos de elevada relevancia para el proceso de evaluación procedentes de los artículos expuestos y de otros de interés del RD antes mencionado:

- El módulo solo será superado cuando estén todos los RA superados de acuerdo con el artículo 18.1.
- El módulo tendrá un proceso de evaluación continua basado en la comprobación de los resultados de aprendizaje a través de los criterios de evaluación que emanan de cada uno de ellos de acuerdo con el artículo 107 del RD 659/2023.
- Según el artículo 18.4 el proceso de evaluación continua conllevará el seguimiento del progreso del alumnado en formación, de forma que se efectúen las actuaciones educativas pertinentes que permitan superar al alumnado el módulo.
- De acuerdo con el artículo 18.13, el presente ciclo (grado D) contará con dos convocatorias anuales para cada módulo, siendo el máximo de cuatro.

5.2. Instrumentos de evaluación



El artículo 18.3 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, establece que “los métodos e instrumentos de evaluación han de adecuarse a las diferentes metodologías de aprendizaje, así como a la naturaleza de los distintos tipos de resultados a comprobar y se acompañarán de los correspondientes soportes para su corrección y puntuación, de manera que se garantice la objetividad, fiabilidad y validez de la evaluación”.

Por su parte, el artículo 107.2 del Real Decreto 659/2023 establece que “se promoverá el uso generalizado de instrumentos de evaluación variados, flexibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva de todas las personas en formación, y que garanticen, asimismo, que las condiciones de realización de los procesos asociados a la evaluación se adaptan a las personas con necesidad específica de apoyo. La evaluación respetará el carácter práctico de la formación, así como las necesidades de adaptación metodológica y de recursos de las personas con necesidades específicas de apoyo educativo o formativo, garantizando la accesibilidad de la evaluación”.

La medición de del grado de adquisición de los diferentes criterios de evaluación en las unidades de trabajo se van a realizar con los siguientes instrumentos de evaluación:

- **Prueba escrita.** Prueba donde el alumnado demuestra la adquisición de los contenidos y la capacidad de aplicar los diferentes contenidos trabajados durante la unidad de trabajo para demostrar la adquisición de los diferentes criterios de evaluación. La naturaleza de las cuestiones de las pruebas podrá ser de diferente naturaleza en función de los CE trabajados y la situación didáctica y metodológica desarrollada en esa fase del curso. Por norma general, se realizará una prueba por unidad de trabajo.
- **Trabajo autónomo.** Instrumento constituido por todos los trabajos relacionados con contenidos y criterios del módulo a realizar de forma autónoma individualmente o de forma colectiva por parte del alumnado fuera del aula o de forma guiada dentro del aula. La naturaleza de los trabajos será normalmente de indagación o aplicación, además, en caso de ser colectivo se aplicará trabajo cooperativo en el desarrollo de la actividad por parte de los alumnos.

A continuación, se expone los diferentes instrumentos de evaluación utilizados en los diferentes resultados de aprendizaje en las diferentes unidades de trabajo anteriormente temporalizadas.

RA1: Identifica los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones, describiendo la función que realizan y su influencia en el conjunto.



Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total
Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita	a) Se han identificado los mecanismos principales que constituyen los grupos mecánicos de los equipos e instalaciones (10 %). b) Se ha descrito la función que realizan y las características técnicas básicas de los elementos. (25 %). c) Se han descrito los elementos mecánicos transmisores y transformadores del movimiento, reconociéndose su presencia en los diferentes equipos de proceso (10 %). d) Se han clasificado los elementos mecánicos en función de la transformación que realizan (10 %). e) Se han descrito las relaciones funcionales de los elementos y piezas de los grupos (25%). f) Se han identificado las propiedades y características de los materiales empleados en los mecanismos (5 %). g) Se han identificado las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes razonando las causas que los originan (10%). h) Se han analizado las medidas de prevención y seguridad a tener en cuenta en el funcionamiento de los elementos mecánicos (5 %).	100 %

RA2: Reconoce los elementos que intervienen en las instalaciones neumáticas, analizando la función que realizan y su influencia en el conjunto de la instalación.

Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total
Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita	b) Se han definido las propiedades del aire comprimido (20 %). c) Se han identificado los circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido, describiendo las misiones de sus elementos principales (10 %). d) Se han identificado las redes de distribución del aire comprimido y sus elementos de protección (10 %). e) Se han identificado los elementos neumáticos de regulación y control, reconociéndose su presencia en las instalaciones (15 %). g) Se han descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos neumáticos simples manuales, semiautomáticos y automáticos (20 %). a) Se han descrito los usos de la neumática como técnica de aplicación del aire comprimido (5 %).	100%



	f) Se han descrito los elementos neumáticos de accionamiento o de trabajo, identificándose su presencia en equipos de proceso (10 %). h) Se han enumerado las anomalías más frecuentes de las instalaciones neumáticas y sus medidas correctoras (5 %). i) Se ha valorado la utilidad del aire comprimido en la automatización de los procesos del sector (5 %).	

RA3: Reconoce los elementos de las instalaciones hidráulicas, describiendo la función que realizan.

Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total
Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita	b) Se han enumerado los principios físicos fundamentales de la hidráulica (15 %). c) Se han enumerado los fluidos hidráulicos y sus propiedades (15 %). d) Se han relacionado los elementos hidráulicos con su simbología (15 %). e) Se ha identificado la unidad hidráulica y sus elementos funcionales y de protección (15 %). g) Se han descrito el funcionamiento de esquemas de circuitos hidráulicos simples (20 %). a) Se han descrito los sistemas hidráulicos como medios de producción y transmisión de energía (5 %). f) Se han relacionado los elementos hidráulicos de trabajo con el tipo de mantenimiento que hay que realizar (5 %). h) Se han valorado las ventajas e inconvenientes del empleo de instalaciones hidráulicas en la automatización de proceso del sector (5 %). i) Se han citado las anomalías más frecuentes de las instalaciones hidráulicas y sus medidas correctoras (5 %).	100 %

RA4: Identifica los elementos de las instalaciones eléctricas, describiendo la misión que realizan en el conjunto de la instalación.

Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total



Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita	a) Se han descrito la estructura básica de las instalaciones eléctricas de interior (10 %). b) Se han reconocido los elementos de protección, maniobra y conexión de los circuitos eléctricos (15 %). e) Se han calculado magnitudes eléctricas (tensión, intensidad, potencia y caída de tensión, entre otros) en instalaciones básicas aplicadas del sector (10 %). g) Se han reconocido los elementos eléctricos de control y maniobra y su función. (20 %).	100 %
	c) Se han relacionado el funcionamiento de instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos industriales con su esquema unifilar (5 %). d) Se ha relacionado los elementos de protección y maniobra con el correcto funcionamiento y protección de las instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos del sector (20 %). f) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del Reglamento eléctrico de baja tensión (REBT) en las instalaciones eléctricas aplicadas del sector (5 %). h) Se han relacionado las características eléctricas de los dispositivos de protección con las líneas y receptores eléctricos que deben proteger (10 %). i) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los distintos componentes eléctricos/electrónicos (5 %).	

RA5: Identifica las máquinas eléctricas y los elementos constructivos que intervienen en el acoplamiento de los equipos industriales del sector, describiendo su funcionamiento y aplicaciones.		
Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total
Cuaderno de trabajo/	b) Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y función (15 %).	100%



Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita	e) Se ha representado el esquema de conexionado (arranque e inversión de giro) de las máquinas eléctricas y sus protecciones mediante su simbología (15 %). f) Se ha relacionado el consumo de las máquinas con su régimen de funcionamiento de vacío y carga y sus protecciones eléctricas (10 %).	
	a) Se han identificado las máquinas eléctricas utilizadas en los equipos e instalaciones del sector (10 %). c) Se ha descrito el funcionamiento, así como las características de las máquinas eléctricas y su aplicación en el sector (15 %). d) Se ha relacionado la información de la placa de características con las magnitudes eléctricas y mecánicas de la instalación (5 %). g) Se ha verificado la aplicación de las instrucciones técnicas del REBT en las instalaciones de alimentación de las máquinas eléctrica (10 %). h) Se han identificado los sistemas de acoplamiento de las máquinas eléctricas a los equipos industriales del sector (10 %). i) Se han relacionado los sistemas de sujeción de las máquinas eléctricas al equipo (tipo de movimiento, potencia de transmisión, ruido, vibraciones, entre otros) (5 %). j) Se han descrito las condiciones de seguridad y prevención que se deben aplicar en la manipulación de los circuitos y máquinas eléctricas en funcionamiento (5 %).	

RA6: Aplica el mantenimiento de primer nivel, relacionando los procedimientos utilizados con los equipos e instalaciones implicados.		
Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total
Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del	a) Se han descrito los procedimientos de cada una de las operaciones de mantenimiento de primer nivel que deben ser realizadas sobre los equipos (15 %).	100%



aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita	b) Se han identificado los elementos sobre los que se deben realizar las operaciones de mantenimiento preventivo/correctivo de primer nivel (15 %). i) Se han descrito las operaciones de limpieza, engrase y comprobación del estado de la instalación y equipos en el mantenimiento de primer nivel (15 %). c) Se han indicado las averías más frecuentes que se producen en los equipos e instalaciones (15 %). d) Se han identificado los equipos y herramientas necesarias para realizar las labores de mantenimiento de primer nivel (10 %). e) Se han determinado las condiciones requeridas del área de trabajo para intervenciones de mantenimiento (5 %). f) Se han puesto en marcha o invertido el sentido de giro de motores eléctricos midiendo las magnitudes fundamentales durante el proceso (5 %). g) Se han aplicado técnicas de mantenimiento o sustitución de elementos básicos en los equipos e instalaciones (5 %). h) Se han registrado en el soporte adecuado las operaciones de mantenimiento realizadas (5 %). j) Se ha analizado la normativa vigente sobre prevención y seguridad relativas al mantenimiento de equipos e instalaciones (10 %).	

5.3. Criterios de evaluación

La calificación del módulo se realizará mediante los siguientes instrumentos de evaluación: Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita, según considere oportuno el profesor en cada criterio de calificación, con el siguiente peso porcentual sobre la calificación final durante las diferentes UT que constituyen el curso escolar:



Resultado de Aprendizaje (RA)	Ponderación de cada RA (%) del módulo 100%	Nº Unidad de Trabajo
RA1	20 %	2
		3
RA2	20 %	6
RA3	20 %	7
RA4	10 %	4
RA5	10 %	5
RA6	20%	1

5.4. Evaluación continua y Evaluación Ordinaria

Durante el curso se llevarán a cabo tres evaluaciones al ser un módulo de primer curso.

La calificación en cada evaluación será la suma ponderada de los criterios de evaluación de los RA trabajados en esa evaluación de acuerdo con las ponderaciones asignadas. Para superar la evaluación será condición necesaria que la nota de los Criterios de Evaluación sea superior a 4,5 y el valor de media ponderada de los RA sea igual o superior a 5,0.

Si no es así, y uno o más los Criterios de Evaluación tienen una nota inferior a 4,5, aunque la media de las calificaciones de los RA fuera 5 o superior, la calificación será, como máximo, 4. El alumno deberá recuperar los RA no superados.

Se establece que para obtener una calificación final positiva en la evaluación cada una de las partes deben estar calificadas con una nota mayor o igual a 4,5.

Para superar la evaluación será condición necesaria que la nota de las RA que contribuyen sea superior a 5,0.

La nota de final del módulo será la suma de las ponderaciones de cada RA.

Las pruebas escritas de las Unidades de Trabajo tendrán la condición de voluntarias, por tanto, en caso de faltar a clase ese día no se repetirá la prueba, incluso si la falta es justificada. Al final de cada trimestre se realizará una prueba escrita global donde el alumnado podrá examinarse de aquellos contenidos relacionados con los CE, no superados en las pruebas escritas parciales.

Pruebas teórico-prácticas: se evaluarán principalmente contenidos conceptuales y procedimentales. Se realizará de manera escrita (a excepción de modalidad telemática, que se podrá realizar de manera online y/u oral). Podrá presentar diversidad en su forma: preguntas tipo test, preguntas de respuesta corta, preguntas de desarrollo, problemas, casos prácticos, interpretación de diagramas, interpretación de gráficos,



cálculo, interpretación de tablas, interpretación de resultados, identificación de imágenes, etc.

Trabajos y ejercicios entregables: se evaluarán contenidos conceptuales y procedimentales. El alumno incluirá todas las actividades realizadas a través de tareas en **Aula virtual**. Se emplearán para ello las TICs y las TACs.

Se valorará tanto el contenido como la presentación y/o exposición y debate de los ejercicios. Mediante rúbrica.

Las actividades no entregadas en la fecha acordada perderán el 20% de la nota total de la actividad, y el 50% a partir del segundo día de la fecha acordada de entrega.

Si el alumno no ha realizado un mínimo del 70% de los trabajos y los ejercicios entregables, deberá realizar un examen, siendo necesaria la obtención de un 5 sobre 10 para ser superada.

Tras cada evaluación, aquellos alumnos suspensos tendrán la posibilidad de recuperar los RA evaluados con el instrumento de la prueba escrita a través de una prueba escrita / práctica de recuperación al principio del siguiente trimestre. En el caso del tercer trimestre se llevará a cabo en la prueba final de la fase ordinaria.

Tras las diferentes evaluaciones de la fase ordinaria, aquellos alumnos que no hayan superado el módulo por presentar uno o más RA suspensos, tendrá la opción de recuperar aquellos RA suspensos a través de una prueba final escrita que integrará todos los criterios de evaluación trabajados durante el curso de cada RA, en la 1ª convocatoria ordinaria o extraordinaria.

1.1. Evaluación extraordinaria

Aquellos alumnos que no tengan superado el módulo al término de la evaluación ordinaria deberán presentarse a la prueba de evaluación extraordinaria de junio.

Esta prueba consistirá en una prueba escrita de carácter teórico-práctica que abarcará todos RA trabajados durante el curso. Los alumnos deberán superar todos los RA para superar el módulo. Se presentarán a los RA que les quede pendientes.

La calificación será entre 1 y 10, obtenida de aplicar los porcentajes de cada RA antes expuestos. El alumno superará el módulo con una calificación de 5 o más tras la suma ponderada de todos los RA y con la condición de presentar todos los RA una calificación de 5 o más.

1.2. Fase de centro y empresa

La nota del módulo se distribuye según el art. 17 de la Resolución 5 de julio de 2024 en:

- 80 % de nota final procedente de la fase de centro.



- 20 % de nota final procedente de la fase de empresa, donde se evalúa el RA6 de acuerdo con el borrador de resolución de la dirección general de formación profesional que fija los resultados de aprendizaje a desarrollar en la empresa. Con una calificación de APTO/ NO APTO.

Por lo que la nota final será la misma que se le obtuvo en la fase de centro.

La modalidad del ciclo en el actual curso es concentrado, de forma que, al término del presente curso en la fase ordinaria o extraordinaria, el alumnado obtendrá una calificación de No evaluado (NE) seguido de su nota de fase centro provisional a falta de completar la fase de empresa de acuerdo con la disposición 17 de la Resolución de 5 de julio de 2024 de la Dirección General de Formación Profesional.

Solo aquellos alumnos que tengan aprobado el módulo provisionalmente con la fase de centro podrán ser evaluados junto con la fase de empresa en el próximo curso.

La nota de fase de empresa constituye los criterios de evaluación del RA6, de acuerdo con el borrador de resolución de la dirección general de formación profesional, por la que se fijan los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales de los ciclos formativos a desarrollar en la empresa. Para ello, el tutor de empresa tras la estancia del alumnado realizará un informe de evaluación donde calificará como "APTO" o "no superado" el RA. Según los acuerdos en acta en la reunión de departamento de primeros días de curso.

Tras la obtención de ambas notas de fase centro y empresa, la calificación final del módulo será la nota de la fase de centro (con todos los RA superados). A continuación, se desglosa la toma de decisión de asignación de calificación:

- **En caso de no estar la fase de centro superada, no se aplicaría la fase de empresa** al estar pendiente la fase de centro de ser superada. La nota aparece con el calificador NE el calificador NE en la fase ordinaria y extraordinaria para permitir que el profesor del curso siguiente ajuste la calificación de la fase de centro con la de empresa.
- En caso de estar la fase de centro y empresa aprobados con todos los RA superados, se asignará una nota que no aparecerá con el calificador NE al ser definitiva que será igual a la de fase de centro.
- Si supera la fase de centro pero no la de empresa, se le reservará la nota de la que tiene aprobada hasta que consiga superar la fase de empresa. Tendrá una nota de NE en la fase de centro.

1.3. PROCESO DE EVALUACIÓN PARA ALUMNOS A LOS QUE NO SE PUEDE APLICAR LA EVALUACIÓN CONTINUA

El alumnado perderá el derecho de aplicación de evaluación continua cuando supere un 30% de faltas (29 faltas justificadas y/o no justificadas) del total de horas de clase del



curso del módulo. El alumno será calificado como "No evaluado" (NE1) en cada evaluación parcial trimestral. Aquellos resultados de aprendizaje que hubiera superado antes de la pérdida de evaluación continua les serán tenidos en cuenta.

En el caso de que, tras el plan aplicado para la evaluación ordinaria continua, el alumno pierda el derecho de evaluación continua, el alumno podrá recuperar el módulo en la convocatoria ordinaria a través de una prueba escrita/práctica en el que se le evalúen aquellos criterios de calificación pendientes de los diferentes RA pendientes, con el objetivo de que supere los RA.

En el caso de que, tras el plan aplicado para la evaluación ordinaria, el alumno siga teniendo pendiente el módulo, el alumno podrá recuperar el módulo en la convocatoria extraordinaria a través de una prueba escrita de carácter teórico-práctica que abarcará todos los RA trabajados durante el curso. Los alumnos deberán superar todos los RA para superar el módulo.

La calificación será entre 1 y 10, obtenida de aplicar los porcentajes de cada RA antes expuestos. El alumno superara el módulo con una calificación de 5 o más tras la suma ponderada de todos los RA y con la condición de presentar todos los RA una calificación de 5 o más.

1.4. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN PARA ALUMNOS CON EL MÓDULO PROFESIONAL PENDIENTE

1.4.1. Evaluación ordinaria

En el inicio del curso, se hará entrega de un conjunto de actividades de trabajo en cada trimestre, donde se seguirá la cronología de resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos de forma idéntica a los alumnos que cursan el módulo por primera vez.

Se creará un curso de recuperación en el Aula Virtual en donde éste sirva de enlace de comunicación y de contenidos para preparar el contenido del módulo.

La prueba de recuperación trimestral consistirá en una prueba teórica-práctica que engloben los criterios de evaluación trabajados por la prueba teórica en el grupo de primer año y actividades de trabajo autónomo que engloben los criterios trabajados por la prueba teórica-práctica en el grupo.

Las fechas de entrega de las actividades de trabajo autónomo y la prueba escrita trimestral serán comunicadas a los alumnos interesados con suficiente antelación por correo electrónico.

Para superar el módulo, el alumno deberá aprobar todos los resultados de aprendizaje mediante la superación parcial de los diferentes criterios de evaluación en los que se desglosa porcentualmente. Los alumnos con calificación inferior a 5 en alguno de los RA no superarán el módulo.

1.4.2. Evaluación extraordinaria



En el caso de que, tras el plan aplicado para la evaluación ordinaria, el alumno siga teniendo pendiente el módulo, el alumno podrá recuperar el módulo en la convocatoria extraordinaria a través de una prueba escrita de carácter teórico-práctica que abarcará todos los RA trabajados durante el curso. Los alumnos deberán superar todos los RA para superar el módulo. Se les conservará los RA superados en las evaluaciones anteriores.

La calificación será entre 1 y 10, obtenida de aplicar los porcentajes de cada RA antes expuestos. El alumno superará el módulo con una calificación de 5 o más tras la suma ponderada de todos los RA y con la condición de presentar todos los RA una calificación de 5 o más.

1.5. ESTRATEGIAS E INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y LA PRÁCTICA DOCENTE

Periódicamente el departamento de Laboratorio en las reuniones de departamento llevará a cabo el seguimiento de la programación didáctica a través del abordamiento de los siguientes criterios.

- Valoración de la programación didáctica. Esta será una evaluación continua y nos permitirá realizar una retroalimentación e incluir aquellas modificaciones que se consideren necesarias.
- Valoración de cada unidad de trabajo: se evaluará, una vez finalizada, si se han cumplido los objetivos, si el tiempo ha sido suficiente, si las actividades han sido variadas y motivadoras o si la metodología ha sido la adecuada, entre otras cuestiones.
- Valoración de resultados académicos: valoraremos si los resultados del aprendizaje nos permiten pensar que la programación y cada unidad de trabajo ha cumplido los objetivos y ver si la mayoría de los alumnos han alcanzado los criterios de evaluación.
- Coordinación entre los recursos personales que han participado en el desarrollo de las distintas actividades.
- Relaciones profesor/alumno: si se han posibilitado interacciones constructivas y si se ha logrado la función de mediación y dinamización.
- Relaciones entre los propios alumnos.
- Evaluación por parte de los alumnos: a través de cuestionarios, debates, etc.
- Evaluación de las medidas de atención a la diversidad de motivaciones e intereses de los alumnos.
- Valoración de la idoneidad de los materiales utilizados.
- Coordinación en la elección de las actividades extraescolares y complementarias.

1.6. PROCEDIMIENTOS PARA INFORMAR AL ALUMNADO DE LA EVALUACIÓN.



Los alumnos mayores de edad y familias verán en <https://mirador.murciaeduca.es> las calificaciones de los alumnos tras finalizar cada evaluación. A pesar de que las calificaciones se deciden en la Sesión de Evaluación, el momento en el que empiezan a estar visibles en mirador es decidido por Jefatura de Estudios y suele ser tras el último día lectivo.

2. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Según la disposición séptima de la Resolución 5 de julio de 2024:

- “1. Los centros docentes implementarán los currículos considerando las necesidades del alumnado y del entorno, con especial atención a la accesibilidad para personas con discapacidad. Se proporcionarán los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda participar en las enseñanzas en igualdad de condiciones que el resto”.
- “6. Los centros del sistema de formación profesional dispondrán de la autonomía necesaria en términos pedagógicos, organizativos y de gestión para impartir las enseñanzas y ajustarlas a las particularidades del entorno socioeconómico, cultural y profesional específico. Asimismo, podrán ofertar enseñanzas correspondientes a los grados A, B y/o C del sistema de Formación Profesional, según lo establecido por las autoridades competentes”.

En el presente módulo se llevará a cabo una respuesta educativa hacia aquellos alumnos que presenten necesidades educativas específicas de acuerdo con los principios del diseño universal de aprendizaje recogidos en la ley orgánica 3/2022 de 31 de marzo y el artículo 15 de atención a las diferencias individuales del RD 659/2023, donde se expone:

1. Las administraciones responsables de cada oferta fomentarán la equidad e inclusión, la igualdad de oportunidades y la no discriminación en la formación profesional a lo largo de la vida laboral, adoptando al efecto las medidas de flexibilización y las alternativas metodológicas de accesibilidad al currículo, de adaptación temporal y diseño universal que sean necesarias para conseguir que toda persona pueda acceder a una formación profesional de calidad a lo largo de la vida laboral en igualdad de oportunidades en todos y cada uno de los Grados previstos en el Sistema de Formación Profesional.
2. Se entenderá por personas con necesidades específicas de apoyo educativo o formativo aquellas que, con independencia de que estas tengan su origen en condiciones personales, sociales o de cualquier otro tipo, generen la necesidad de una atención diferente a la ordinaria durante su formación para que las personas puedan alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad previstas en cada acción formativa.
3. La atención diferenciada que requieran determinadas personas se rige por:
 - a) Los principios de normalización, inclusión y accesibilidad.



b) La adaptación de condiciones facilitadoras de la adquisición de los aprendizajes y de las evaluaciones a las necesidades precisadas de apoyo formativo.

4. Corresponde a las administraciones competentes en cada caso disponer los medios necesarios para que puedan alcanzar los objetivos establecidos en términos de resultados de aprendizaje y adquirir las competencias profesionales correspondientes.

5. Las administraciones establecerán un porcentaje de plazas reservadas para personas con discapacidad, que no podrá ser inferior al cinco por ciento de la oferta de plazas.

Al comienzo de curso, a través de una evaluación inicial del alumnado en coordinación del equipo de orientación del centro, se coordinará y llevará a cabo una respuesta de adaptación de aquellos alumnos que presenten necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE) en la fase de centro o empresa.

Si hay alumnos que, a través de la evaluación formativa, se observa que no han asimilado los contenidos mínimos necesarios para desenvolverse adecuadamente en el proceso formativo, se les proporcionará material de refuerzo y se les atenderá, preferentemente mediante la oportuna adaptación y orientación, para procurar que, con la mayor brevedad posible se incorporen a la marcha del colectivo.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNO CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Con relación a los alumnos con necesidades educativas especiales, la diversidad podrá consistir en:

- Alumnos con posibles dificultades de aprendizaje: se insistirá básicamente en los contenidos que les lleve a alcanzar los conocimientos y aprendizajes mínimos mediante actividades de refuerzo, clases de repaso y ejercicios resueltos.
- En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.
- Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.
- Como medidas relacionadas con la metodología empleada en clase, se han tenido en cuenta aspectos que permitan individualizar en mayor medida el proceso de enseñanza-aprendizaje:
- Propuesta de actividades diferenciadas en función de la distinción establecida en los contenidos.
- Materiales didácticos variados y secuenciados según el grado de dificultad, utilizando en cada caso aquellos que respondan mejor a las necesidades concretas de cada alumno.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES

Con relación a los alumnos con altas capacidades intelectuales, que tienen un ritmo más acelerado de aprendizaje, para ellos se procurará plantear un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar su capacidad de investigación y razonamiento.



En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.

Asimismo, se entregarán actividades de ampliación, con especial dificultad, a quienes puedan ahondar en aspectos más complejos.

En este caso, como en el anterior, necesitaremos informe relativo a la necesidad específica por parte del departamento de orientación del centro.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNO QUE SE INTEGRA TARDÍAMENTE AL SISTEMA EDUCATIVO

Para aquellos alumnos que se incorporan tardíamente al curso, se ha previsto que realicen las actividades y ejercicios básicos de la programación vista hasta la fecha.

Además, el alumno deberá realizar resúmenes de la materia, para lograr que alcance los conocimientos básicos y así incorporarse con el resto del grupo sin que tengan problemas de adaptación.

En caso de que algún alumno presente ciertas condiciones psicofísicas incompatibles con la actividad educativa a realizar en la fase de empresa, el alumno deberá certificar a través de un consentimiento informado su conocimiento y aceptación de las posibles situaciones de riesgo y su aceptación a continuar la formación en el centro de trabajo.

3. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

En el presente curso se utilizará como libro de texto de referencia:

- *"Principios de mantenimiento electromecánico"*, (2024). Varela García, Verónica. Editorial Síntesis.

Adicionalmente, el profesor aportará material y recursos educativos de referencia al alumnado a través de la plataforma Aula Virtual, donde se ha creado un curso específico. En este sentido, en la plataforma citada se llevará a cabo el seguimiento principal del curso y se plantearán la mayoría de las actividades.

A continuación, se indican los posibles recursos didácticos que se tiene previsto utilizar durante el curso, sin menospreciar el posible nuevo acceso a recursos que vayan a estar disponibles en el futuro:

- Cuestionarios y pruebas objetivas escritas.
- Materiales y equipos electromecánicos en el centro educativo.
- Material escrito: libros de texto y de consulta de los Departamentos implicados.
- Artículos de revistas de divulgación científica.
- Artículos de prensa local y nacional.



- Colección de actividades específicas de cada unidad, más las que se van elaborando para atender a las necesidades reales del alumnado.
- Material audiovisual de interés para el módulo.
- Material disponible en la red. Uso de la plataforma educativa Aula Virtual o Google Classroom.
- Correo murciaeduca y la plataforma Plumier XXI para la comunicación por mensaje electrónico con el alumno y su familia.
- Materiales TIC del centro.

4. RELACIÓN DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES PARA EL CURSO ESCOLAR

Se realizarán actividades relacionadas con los contenidos del módulo. Como visitas a centros de trabajo o actividades en las que se plantee contenidos asociados al emprendimiento o empleabilidad futura del colectivo.

5. MEDIDAS PREVISTAS PARA ESTIMULAR EL INTERÉS Y EL HÁBITO DE LA LECTURA Y DE LA MEJORA DE LA EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA.

Durante cada trimestre se realizarán actividades de lectura de artículos de prensa, científicos o documentación técnica relacionada con los principios de mantenimiento electromecánico en el laboratorio.

6. BIBLIOGRAFÍA

Se ha tomado como base para la elaboración de esta programación didáctica el documento de "ORIENTACIONES PARA EL DISEÑO DE PROGRAMACIONES DIDÁCTICAS EN FORMACIÓN PROFESIONAL" facilitado por la subdirección general de formación profesional y el material de las ponencias proporcionado al profesorado en las Jornadas del Profesorado sobre "cómo abordar el nuevo Sistema de Formación Profesional".



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

***“Digitalización Aplicada a los Procesos
Productivos”
Ciclo Formativo De Grado Medio “Operaciones
de Laboratorio”***

IES Salvador Sandoval

Nombre: Julia Rubio Romero

Curso académico 25-26

Fecha: 27 de septiembre de 2025



INDICE

Contenido

Introducción.	3
Perfil profesional	4
Competencia general	4
Entorno profesional	4
Unidades de competencia	4
Competencias profesionales, personales y sociales	4
Objetivos generales	4
Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.	4
Contenidos del módulo	6
Unidades de Trabajo y temporalización	7
Resultados de aprendizaje ponderados relacionados con los criterios de evaluación del módulo ponderados, procedimientos e instrumentos de evaluación de cada criterio y unidades de trabajo. .	8
Criterios de calificación y evaluación.	17
Modalidad semipresencial.	19
Utilización de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs) y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TACs).....	19
Actividades complementarias y extraescolares.	19
Evaluación de la práctica docente.....	20
Proceso de evaluación para alumnos a los que no se pueda aplicar evaluación continua (pérdida del derecho a la evaluación continua).....	20
Medidas dependiendo de los alumnos matriculados:	20



Introducción.

Identificación del módulo profesional

Curso académico	2025_2026
Titulación	Técnico en Operaciones de Laboratorio
Familia Profesional	Química
Nombre del módulo profesional	Digitalización Aplicada a los Procesos Productivos
Normativa del título	Real Decreto 659/2023 BOE 22-07-2023
Normativa del currículo	A nivel autonómico: no existe desarrollo curricular.
Estimación de la carga lectiva de la fase de centro (incluir horas semanales)	30
Créditos ECTS (solo grado superior)	
Régimen fase de empresa	Concentrado
Modalidad en que se imparte	Presencial

Identificación del profesorado

Nombre y apellidos	JULIA RUBIO ROMERO
Especialidad docente	LABORATORIO
Departamento	LABORATORIO
Correo electrónico	julia.rubio@murciaeduca.es

El módulo **Digitalización aplicada a los sectores productivos** se establece como una materia asociada a las habilidades y capacidades transversales pertinentes para el conocimiento de los sectores productivos y para la madurez profesional, por lo que es común a todos los Ciclos Formativos de Grado Superior.

Asimismo, en el artículo 99 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional, se indica que este módulo tendrá como finalidad el desarrollo de conocimiento y competencias básicas en digitalización y las condiciones en que esta induce modificaciones en los procesos productivos del sector correspondiente, siendo su currículo básico el fijado en el anexo VI para ciclos de grado medio y el fijado en el anexo VII para ciclos formativos de grado superior.

El soporte usado para dejar los contenidos, tareas, información, resultados y demás aspectos relacionados con el proceso de aprendizaje del colectivo será, el Aula Virtual de murciaeduca y el correo corporativo de murciaeduca.

Los alumnos mayores de edad y familias verán en <https://mirador.murciaeduca.es> las calificaciones de los alumnos tras finalizar cada evaluación. A pesar de que las calificaciones se deciden en la Sesión de Evaluación, el momento en el que empiezan



a estar visibles en mirador es decidido por Jefatura de Estudios y suele ser tras el último día lectivo.

Perfil profesional

No aplica, al tratarse de un módulo transversal a todos los CFGS.

Competencia general

No se ha definido, al no existir desarrollo curricular.

Entorno profesional

No se ha definido, al no existir desarrollo curricular.

Unidades de competencia

No tiene asociadas unidades de competencia.

Competencias profesionales, personales y sociales

No tiene asociadas competencias profesionales, personales y sociales.

Objetivos generales

No tiene asociados objetivos generales.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

RA1. Establece las diferencias entre la Economía Lineal (EL) y la Economía Circular (EC), identificando las ventajas de la EC en relación con el medioambiente y el desarrollo sostenible.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las etapas «típicas» de los modelos basados en EL y modelos basados en EC.
- b) Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su repercusión en el medio ambiente.
- c) Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos económicos.
- d) Se han identificado procesos reales basados en EL.
- e) Se han identificado procesos reales basados en EC.
- f) Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto medioambiental y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible)

RA2. Caracteriza los principales aspectos de la 4.^a Revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los sistemas ciber físicos con la evolución industrial.
- b) Se ha analizado el cambio producido en los sistemas automatizados.
- c) Se ha descrito la combinación de la parte física de las industrias con el *software*, IoT (Internet de las cosas), comunicaciones, entre otros.
- d) Se ha descrito la interrelación entre el mundo físico y el virtual.
- e) Se ha relacionado la migración a entornos 4.0 con la mejora de los resultados de las empresas.
- f) Se han identificado las ventajas para clientes y empresas.



RA3. Identifica la estructura de los sistemas basados en *cloud*/nube describiendo su tipología y campo de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los diferentes niveles de la *cloud*/nube.
- b) Se han identificado las principales funciones de la *cloud*/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).
- c) Se ha descrito el concepto de *edge computing* y su relación con la *cloud*/nube.
- d) Se han definido los conceptos de *fog* y *mist* y sus zonas de aplicación en el conjunto.
- e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la *cloud*/nube en los sistemas conectados.

RA4. Compara los sistemas de producción/prestación de servicios digitalizados con los sistemas clásicos identificando las mejoras introducidas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las tecnologías habilitadoras (THD) actuales que definen un sistema digitalizado.
- b) Se han descrito las características y aplicaciones del IoT, IA (Inteligencia Artificial), Big Data, tecnología 5G, la robótica colaborativa, *Blockchain*, Ciberseguridad, fabricación aditiva, realidad virtual, gemelos digitales, entre otras.
- c) Se ha descrito la contribución de las THD a la mejora de la productividad y la eficiencia de los sistemas productivos o de prestación de servicios.
- d) Se ha relacionado la alineación entre las unidades funcionales de las empresas que conforman el sistema y el objetivo del mismo.
- e) Se ha relacionado la implantación de las tecnologías habilitadoras (sensórica, tratamiento de datos, automatización y comunicaciones, entre otras) con la reducción de costes y la mejora de la competitividad.
- f) Se han relacionado las tecnologías disruptivas con aplicaciones concretas en los sectores productivos.
- g) Se han definido los sistemas de almacenamiento de datos no convencionales y el acceso a los mismos desde cada unidad.
- h) Se han descrito las mejoras producidas en el sistema y en cada una de sus etapas.

RA5. Elabora un plan de transformación de una empresa clásica del sector en el que se enmarca el título, basada en una EL, al concepto 4.0, determinando los cambios a introducir en las principales fases del sistema e indicando como afectaría a los recursos humanos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido a nivel de bloques el diagrama de funcionamiento de la empresa clásica.
- b) Se han identificado las etapas susceptibles de ser digitalizadas.
- c) Se han definido las tecnologías implicadas en cada una de las etapas.
- d) Se ha establecido la conexión de las etapas digitalizadas con el resto del sistema.
- e) Se ha elaborado un diagrama de bloques del sistema digitalizado.
- f) Se ha elaborado un informe de viabilidad y de las mejoras introducidas.
- g) Se ha analizado la mejora en la producción y gestión de residuos, entre otras.



- h) Se ha elaborado un documento con la secuencia del plan de transformación y los recursos empleados.

Contenidos del módulo

1. Economía lineal y circular
 - a. Economía lineal y circular. Modelos de empresas basados en economía lineal y circular.
 - b. Modelos de empresas y afectación del medio ambiente.
 - c. Importancia del reciclaje en los modelos económicos.
 - d. Procesos reales basados en economía lineal. Procesos reales basados en economía circular.
 - e. Comparativa de los modelos en relación con su impacto medioambiental y los objetivos de desarrollo sostenible.
2. Cuarta revolución Industrial
 - a. Sistemas ciberfísicos. Relación con la evolución de industrial.
 - b. Sistemas automatizados. Cambios provocados por la cuarta revolución. Elementos característicos.
 - c. Interrelación entre el mundo virtual y el mundo físico.
 - d. Cambios producidos en los entornos 4.0. Ventajas producidas.
3. Cloud y sistemas conectados
 - a. *Cloud*. Definición y niveles.
 - b. Posibilidades del trabajo en la *cloud*.
 - c. *Edgecomputing* y su relación con la *cloud*.
 - d. *Fog* y *Mist*. Relación con la *cloud*.
 - e. Ventajas del uso de los recursos de la *cloud*. Uso de *cloud* y la rentabilidad de la empresa.
4. Características de los sistemas de producción
 - a. Tecnologías habilitadoras (TDH) actuales. Características y aplicaciones.
 - b. Relación entre TDH y productividad.
 - c. Implantación de las tecnologías habilitadoras: relación con la reducción de costes y la mejora de la competitividad.
 - d. Sistemas digitalizados reales. Ejemplos.
 - e. Sistemas de almacenamiento de datos no convencionales.
5. Planes de transformación
 - a. Configuración de una empresa clásica. Digitalización de la empresa o unidades de la misma.
 - b. TDH's implicadas en la digitalización de las etapas. Relación entre etapas.
 - c. Configuración de la empresa digitalizada. Cambios introducidos. Mejoras producidas.
 - d. Plan de transformación. Recursos empleados.



Unidades de Trabajo y temporalización

Trimestre	Nº UT	Horas	RA	Bloque de Contenidos (Resumen)	Evaluación
1º	1	5	1	Economía lineal (EL)y economía circular (EC)	1ª
	2	4	2	La cuarta revolución industrial	
2º	3	6	3	Sistemas basados en la nube	2ª
	4	7	4	Tecnologías habilitadoras	
3º	6	4	5	Sistemas de producción de servicios digitalizados	3ª
	7	4	6	Planes de transformación hacia la digitalización	
Total 30 horas					

Las fechas de las evaluaciones serán las previstas e indicadas por el equipo directivo. Los alumnos tendrán tres evaluaciones para eliminar materia 1º y 2º evaluación y la 1ª evaluación ordinaria. Y una evaluación 2ª ordinaria o extraordinaria para recuperar los RA que les queden pendientes.



Resultados de aprendizaje ponderados relacionados con los criterios de evaluación del módulo ponderados, procedimientos e instrumentos de evaluación de cada criterio y unidades de trabajo.

30% Prueba escrita
70% Elaboración de ejercicios prácticos

RA1. Establece las diferencias entre la Economía Lineal (EL) y la Economía Circular (EC), identificando las ventajas de la EC en relación con el medioambiente y el desarrollo sostenible.				20 % PESO
CRITERIOS EVALUACIÓN	% PESO	PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS	% PESO	UT
a) Se han identificado las etapas «típicas» de los modelos basados en EL y modelos basados en EC.	20	Elaboración de ejercicios prácticos y prueba escrita, durante y al final de la unidad.	30	1
b) Se ha analizado cada etapa de los modelos EL y EC y su repercusión en el medio ambiente.	15			1
c) Se ha valorado la importancia del reciclaje en los modelos económicos.	15			1
d) Se han identificado procesos reales basados en EL.	15		70	1
e) Se han identificado procesos reales basados en EC.	20			1
f) Se han comparado los modelos anteriores en relación con su impacto medioambiental y los ODS (Objetivos de Desarrollo Sostenible).	15			1



RA2. Caracteriza los principales aspectos de la 4.ª Revolución Industrial indicando los cambios y las ventajas que se producen tanto desde el punto de vista de los clientes como de las empresas.				20 % PESO
CRITERIOS EVALUACIÓN	% PESO	PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS	% PESO	UT
a) Se han relacionado los sistemas ciber físicos con la evolución industrial.	20	Elaboración de ejercicios prácticos y prueba escrita, durante y al final de la unidad.	30	2
b) Se ha analizado el cambio producido en los sistemas automatizados.	15			2
c) Se ha descrito la combinación de la parte física de las industrias con el <i>software</i> , IoT (Internet de las cosas), comunicaciones, entre otros.	15			2
d) Se ha descrito la interrelación entre el mundo físico y el virtual.	15		70	2
e) Se ha relacionado la migración a entornos 4.0 con la mejora de los resultados de las empresas.	20			2
f) Se han identificado las ventajas para clientes y empresas.	15			2

RA3. Identifica la estructura de los sistemas basados en <i>cloud/nube</i> describiendo su tipología y campo de aplicación.				20 % PESO
CRITERIOS EVALUACIÓN	% PESO	PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS	% PESO	UT
a) Se han identificado los diferentes niveles de la <i>cloud/nube</i> .	20	Elaboración de ejercicios prácticos y prueba escrita, durante y al final de la unidad.	30	3
b) Se han identificado las principales funciones de la <i>cloud/nube</i> (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros)	20			3
c) Se ha descrito el concepto de <i>edgecomputing</i> y su relación con la <i>cloud/nube</i> .	20			3
d) Se han definido los conceptos de <i>fog</i> y <i>mist</i> y sus zonas de aplicación en el conjunto.	20		70	3
e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la <i>cloud/nube</i> en los sistemas conectados.	20			3



RA4. Compara los sistemas de producción/prestación de servicios digitalizados con los sistemas clásicos identificando las mejoras introducidas.				20 % PESO
CRITERIOS EVALUACIÓN	% PESO	PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS	% PESO	UT
a) Se han identificado las tecnologías habilitadoras (THD) actuales que definen un sistema digitalizado.	12,5	Elaboración de ejercicios prácticos y prueba escrita, durante y al final de la unidad.	30	4
b) Se han descrito las características y aplicaciones del IoT, IA (Inteligencia Artificial), Big Data, tecnología 5G, la robótica colaborativa, <i>Blockchain</i> , Ciberseguridad, fabricación aditiva, realidad virtual, gemelos digitales, entre otras.	12,5			4
c) Se ha descrito la contribución de las THD a la mejora de la productividad y la eficiencia de los sistemas productivos o de prestación de servicios.	12,5			4
d) Se ha relacionado la alineación entre las unidades funcionales de las empresas que conforman el sistema y el objetivo del mismo.	12,5		70	5
e) Se ha relacionado la implantación de las tecnologías habilitadoras (sensórica, tratamiento de datos, automatización y comunicaciones, entre otras) con la reducción de costes y la mejora de la competitividad.	12,5			5
f) Se han relacionado las tecnologías disruptivas con aplicaciones concretas en los sectores productivos.	12,5			5
g) Se han definido los sistemas de almacenamiento de datos no convencionales y el acceso a los mismos desde cada unidad.	12,5			5
h) Se han descrito las mejoras producidas en el sistema y en cada una de sus etapas.	12,5			5



RA5. Elabora un plan de transformación de una empresa clásica del sector en el que se enmarca el título, basada en una EL, al concepto 4.0, determinando los cambios a introducir en las principales fases del sistema e indicando como afectaría a los recursos humanos.				20 % PESO
CRITERIOS EVALUACIÓN	% PESO	PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS	% PESO	UT
a) Se ha definido a nivel de bloques el diagrama de funcionamiento de la empresa clásica.	12,5	Elaboración de ejercicios prácticos y prueba escrita, durante y al final de la unidad.	30	6
b) Se han identificado las etapas susceptibles de ser digitalizadas.	12,5			6
c) Se han definido las tecnologías implicadas en cada una de las etapas.	12,5			6
d) Se ha establecido la conexión de las etapas digitalizadas con el resto del sistema.	12,5			6
e) Se ha elaborado un diagrama de bloques del sistema digitalizado.	12,5		70	6
f) Se ha elaborado un informe de viabilidad y de las mejoras introducidas.	12,5			6
g) Se ha analizado la mejora en la producción y gestión de residuos, entre otras.	12,5			6
h) Se ha elaborado un documento con la secuencia del plan de transformación y los recursos empleados.	12,5			6



El módulo se distribuye en 6 Unidades de Trabajo.

- Unidad 1. Economía lineal (EL)y economía circular (EC)
- Unidad 2.La cuarta revolución industrial
- Unidad 3.Sistemas basados en la nube
- Unidad 4.Tecnologías habilitadoras
- Unidad 5.Sistemas de producción de servicios digitalizados
- Unidad 6. Planes de transformación hacia la digitalización

UT 1: Economía lineal (EL)y economía circular (EC)	
Número de horas: 5	Trimestre: 1º
Resultado/s de Aprendizaje/s:	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT
RA1	100 %
Contenidos	
1. La EL: un trayecto unidireccional en un mundo de recursos finitos 1.1. Fases de la economía lineal 1.2. Aspectos importantes que caracterizan la economía lineal 1.3. Productos y materiales significativos de la economía lineal 2. Un futuro sostenible: economía circular, redefiniendo la forma en que consumimos 2.1. Fases de la economía circular 2.2. Impacto económico y social 2.3. Un cambio cultural y empresarial 3. Ventajas ambientales, sociales y económicas de la economía circular 3.1. Ventajas ambientales de la economía circular 3.2. Ventajas sociales de la economía circular 4. Ventajas económicas de la economía circular	
Actividades de enseñanza - aprendizaje	
- Introducción de la unidad de trabajo y evaluación de ideas previas. - Actividades de investigación/exposición. - Actividad introductoria de los contenidos con debates y/o lluvia de ideas. - Exposición por parte del profesor de los contenidos conceptuales. - Actividades de aplicación como la resolución de problemas, supuestos prácticos, preguntas y ejercicios. - Actividades de síntesis y repaso de los contenidos. - Prueba de evaluación de contenidos teórico-prácticos. - Actividades y prueba de recuperación.	



UT 2: La cuarta revolución industrial	
Número de horas: 4	Trimestre: 1º
Resultado/s de Aprendizaje/s:	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT
RA2	100 %
Contenidos	
1. La cuarta revolución industrial: transformando el futuro de la sociedad 1.1. Definición y características 1.2. Fundamentos y principales impulsores 2. Las tecnologías clave de la cuarta revolución industrial y su impacto en los sectores productivos 2.1. Big data 2.2. Inteligencia artificial y aprendizaje automático 2.3. Internet de las cosas (IoT) 2.4. Cloud computing 2.5. Robótica avanzada y automatización industrial 2.6. Biotecnología y ciencias de la vida 3. Las transformaciones en los modelos de negocio y en la forma de trabajar 3.1. Nuevos paradigmas empresariales y disrupción de mercados 3.2. Economía de plataforma y modelos de servicio basados en datos 3.3. Trabajo en equipo y colaboración en un entorno digital 3.4. Movilidad laboral y flexibilidad en la organización del trabajo 3.5. Desarrollo de habilidades y formación continua	
Actividades de enseñanza - aprendizaje	
- Introducción de la unidad de trabajo y evaluación de ideas previas. - Actividades de investigación/exposición. - Actividad introductoria de los contenidos con debates y/o lluvia de ideas. - Exposición por parte del profesor de los contenidos conceptuales. - Actividades de aplicación como la resolución de problemas, supuestos prácticos, preguntas y ejercicios. - Actividades de síntesis y repaso de los contenidos. - Prueba de evaluación de contenidos teórico-prácticos. - Actividades y prueba de recuperación.	



UT 3: Sistemas basados en la nube	
Número de horas: 6	Trimestre: 2º
Resultado/s de Aprendizaje/s:	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT
RA3	100 %
Contenidos	
1. Cloud computing: conceptos básicos 1.1. Definición de la computación en la nube 1.2. Principales características 1.3. Modelos de servicio 1.4. Modelos de implementación 2. Arquitecturas y servicios esenciales en la nube 2.1. Arquitecturas empleadas por las empresas que trabajan en la nube 2.2. Servicios en la nube 2.3. Implementación de sistemas basados en la nube	
Actividades de enseñanza - aprendizaje	
- Introducción de la unidad de trabajo y evaluación de ideas previas. - Actividades de investigación/exposición. - Actividad introductoria de los contenidos con debates y/o lluvia de ideas. - Exposición por parte del profesor de los contenidos conceptuales. - Actividades de aplicación como la resolución de problemas, supuestos prácticos, preguntas y ejercicios. - Actividades de síntesis y repaso de los contenidos. - Prueba de evaluación de contenidos teórico-prácticos. - Actividades y prueba de recuperación.	



UT 4: Tecnologías habilitadoras	
Número de horas: 7	Trimestre: 2º
Resultado/s de Aprendizaje/s:	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT
RA4	50 %
Contenidos	
1.1. Comparación de los sistemas de producción de servicios digitalizados con los sistemas clásicos 1.2. ¿Cómo están transformando las THD nuestra sociedad? 1.3. Características y clasificación de las THD 1.4. Implantación de las THD en el marco de la transformación digital	
Actividades de enseñanza - aprendizaje	
- Introducción de la unidad de trabajo y evaluación de ideas previas. - Actividades de investigación/exposición. - Actividad introductoria de los contenidos con debates y/o lluvia de ideas. - Exposición por parte del profesor de los contenidos conceptuales. - Actividades de aplicación como la resolución de problemas, supuestos prácticos, preguntas y ejercicios. - Actividades de síntesis y repaso de los contenidos. - Prueba de evaluación de contenidos teórico-prácticos. - Actividades y prueba de recuperación.	



UT 5: Sistemas de producción de servicios digitalizados	
Número de horas: 4	Trimestre: 3º
Resultado/s de Aprendizaje/s:	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT
RA4	50 %
Contenidos	
1.1. Automatización y digitalización en la producción industrial 1.2. Aplicación de tecnologías digitales en la prestación de servicios 1.3. Impacto en la eficiencia, la calidad y la personalización	
Actividades de enseñanza - aprendizaje	
- Introducción de la unidad de trabajo y evaluación de ideas previas. - Actividades de investigación/exposición. - Actividad introductoria de los contenidos con debates y/o lluvia de ideas. - Exposición por parte del profesor de los contenidos conceptuales. - Actividades de aplicación como la resolución de problemas, supuestos prácticos, preguntas y ejercicios. - Actividades de síntesis y repaso de los contenidos. - Prueba de evaluación de contenidos teórico-prácticos. - Actividades y prueba de recuperación.	



UT 6: Planes de transformación hacia la digitalización	
Número de horas: 4	Trimestre: 3º
Resultado/s de Aprendizaje/s:	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT
RA6	100 %
Contenidos	
1. Diagnóstico y análisis de la empresa en su estado actual 1.1. Evaluación de las infraestructuras tecnológicas 1.2. Análisis de la estructura organizacional en relación con la tecnología 2. La transformación hacia el concepto 4.0 2.1. Desarrollo de un plan estratégico de digitalización 2.2. Implementación de tecnologías emergentes 3. Retos y beneficios en una empresa clásica 3.1. Desafíos comunes en la adopción de tecnologías digitales 3.2. Beneficios potenciales para la eficiencia y la competitividad empresarial	
Actividades de enseñanza - aprendizaje	
- Introducción de la unidad de trabajo y evaluación de ideas previas. - Actividades de investigación/exposición. - Actividad introductoria de los contenidos con debates y/o lluvia de ideas. - Exposición por parte del profesor de los contenidos conceptuales. - Actividades de aplicación como la resolución de problemas, supuestos prácticos, preguntas y ejercicios. - Actividades de síntesis y repaso de los contenidos. - Prueba de evaluación de contenidos teórico-prácticos. - Actividades y prueba de recuperación.	

Criterios de calificación y evaluación.

Evaluación Ordinaria y continua.

Para superar el módulo deberán superarse todos los resultados de aprendizaje. Se calificará cada RA individualmente de todos los apartados descritos en la evaluación según su ponderación y sus Criterios de Evaluación asociados.

Los apartados calificados para cada uno de los criterios de evaluación, según sus instrumentos de evaluación, son:



A. ELABORACIÓN DE EJERCICIOS/TAREAS, TEÓRICO-PRÁCTICAS:

Se calificarán cada una de ellas de 0 a 10 puntos. Según rúbrica asociada a cada tipo de tarea, empleando las TICs y las TACs para ello. Ejemplo: archivo digital como pdf, formato de diseño como Canva, power point, docs, Se determinará la media ponderada que será el **A = 70% = 0,7**, del cómputo total. En este apartado se incluirá el cuaderno de clase o trabajo diario de clase.
Se valorarán todos los ce de los distintos RA.

B. PRUEBA ESCRITA:

Se calificará de 0 a 10 puntos. Ésta será el
B = 30% = 0,3 del cómputo total. Se valorarán todos los criterios de evaluación (ce), de los distintos RA.

$$\text{Nota final} = (\text{Valor de la parte A} \times (0,7) + (\text{Valor de la parte B} \times (0,3))$$

$$\text{Valor de la parte A} = \Sigma (\text{Nota de la media aritmética obtenida de la parte A}) \times (\% \text{ ce})$$

$$\text{Valor de la parte B} = \Sigma (\text{Nota de la media aritmética obtenida de la parte B}) \times (\% \text{ ce})$$

La calificación de cada evaluación será la suma ponderada de los criterios de evaluación de los RA trabajados en esa evaluación de acuerdo con las ponderaciones asignada. Para superar la evaluación será condición necesaria que la nota de los Criterios de Evaluación sea superior a 4,5 y el valor de media ponderada de los RA sea igual o superior a 5,0.

Si no es así, y uno o más los Criterios de Evaluación tienen una nota inferior a 4,5, aunque la media de las calificaciones de los RA fuera 5 o superior, la calificación será, como máximo, 4. El alumno deberá recuperar los RA no superados.

Se establece que para obtener una calificación final positiva en la evaluación cada una de las partes deben estar calificadas con una nota mayor o igual a 4,5.

Para superar la evaluación será condición necesaria que la nota de las RA que contribuyen sea superior a 5,0.

La nota de final del módulo será la suma de las ponderaciones de cada RA.

Las pruebas escritas de las Unidades de Trabajo tendrán la condición de voluntarias, por tanto, en caso de faltar a clase ese día no se repetirá la prueba, incluso si la falta es justificada. Al final de cada trimestre se realizará una prueba escrita global donde el alumnado podrá examinarse de aquellos contenidos no superados en las pruebas escritas parciales.

Al tratarse de un **módulo transversal**, tiene **carácter no dualizable**, lo que indica que **no se llevará a la empresa ninguno de sus RA para evaluarlos y calificarlos en la fase de empresa** del ciclo formativo. Por lo tanto la nota final del módulo será la obtenida por el alumno al final con la media ponderada de todos los RA, como se ha comentado anteriormente.

Pruebas teórico-prácticas: se evaluarán principalmente contenidos conceptuales y



procedimentales. Se realizará de manera escrita (a excepción de modalidad telemática, que se podrá realizar de manera online y/u oral). Podrá presentar diversidad en su forma: preguntas tipo test, preguntas de respuesta corta, preguntas de desarrollo, problemas, casos prácticos, interpretación de diagramas, interpretación de gráficos, cálculo, interpretación de tablas, interpretación de resultados, identificación de imágenes, etc.

Trabajos y ejercicios entregables: se evaluarán contenidos conceptuales y procedimentales. El alumno incluirá todas las actividades realizadas a través de tareas en Aula virtual.

Se valorará tanto el contenido como la presentación y/o exposición y debate de los ejercicios. Mediante rúbrica.

Las actividades no entregadas en la fecha acordada perderán el 20% de la nota total de la actividad, y el 50% a partir del segundo día de la fecha acordada de entrega.

Si el alumno no ha realizado un mínimo del 70% de los trabajos y los ejercicios entregables, deberá realizar un **examen**, siendo necesaria la obtención de un 5 sobre 10 para ser superada.

Modalidad semipresencial.

Para este modo de enseñanza, los exámenes serán presenciales. Los criterios son los mismos que para el modo presencial.

Materiales curriculares, recursos didácticos y libros para uso de los alumnos.

Los contenidos curriculares asociados, que se trabajarán en el proceso enseñanza-aprendizaje, serán contenidos-informados-trabajados en la plataforma de Aula Virtual.

En ella se presentarán las tareas y se el medio de comunicación de los resultados de todos los instrumentos, además de ser un instrumento de comunicación de la información, consulta por parte de los alumnos junto al correo corporativo del entorno murciaeduca.

Utilización de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TICs) y las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TACs)

Las TICs y TACs se emplean aplicando las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs) para acceder a recursos y herramientas, mientras que las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TACs) se enfocan en el uso estratégico de esas TICs para transformar la información en conocimiento a través de dinámicas y metodologías de aprendizaje. En la práctica, las TICs son las herramientas (como las plataformas o el hardware) y las TACs es el uso pedagógico que se les da en el proceso de enseñanza y aprendizaje para que los estudiantes sean más activos y críticos.

Actividades complementarias y extraescolares.

Las actividades complementarias y extraescolares propuestas serán actividades relacionadas a los contenidos del módulo. Como visitas a empresas del sector, así como a eventos en los que se podemos vincular a los RA. Y estén consensuadas en las actas de reunión de departamento.



Evaluación de la práctica docente.

Para la evaluación de la práctica docente se seguirá el *Procedimiento* diseñado para la causa por parte del profesor o por el departamento si así fuera.

Proceso de evaluación para alumnos a los que no se pueda aplicar evaluación continua (pérdida del derecho a la evaluación continua)

PÉRDIDA DE LA EVALUACIÓN CONTINUA

En la Orden de 1 de junio de 2006, en el artículo 4 evaluación del alumno y en el Decreto 115/2005 de 21 de octubre, por el que se establecen las normas de convivencia en los centros docentes sostenidos con fondos públicos que imparten enseñanzas escolares, en el artículo 44, nos habla de la falta de asistencia a clase de modo reiterado puede provocar la imposibilidad de la aplicación correcta de los criterios de evaluación y la propia evaluación continua, pudiendo dar lugar a una evaluación extraordinaria, convenientemente programada. Aparte de las correcciones que se adopten en el caso de las faltas injustificadas, la Consejería de Educación y Cultura establecerá el porcentaje de faltas de asistencia que por curso, área, asignatura o módulo puedan imposibilitar la aplicación de la evaluación continua. Se consideran faltas injustificadas de asistencia a clase o de puntualidad de un alumno, las que no sean excusadas de forma escrita por el alumnado o por sus padres o representantes legales, si es menor de edad, en las condiciones que se establezcan en el Reglamento de Régimen Interior.

Según el Plan de Convivencia del Centro IES Salvador Sandoval.

El alumno que falta a clase habitualmente y sobrepasa el 30% de horas de clase del curso, pierde el derecho a evaluación continua y tiene derecho a una prueba de evaluación Extraordinaria. Esta prueba será de la misma forma que una evaluación continua y una parte extra que incluirá aspectos evaluables del alumno de evaluación continuada, como prácticas, cuaderno, trabajos y preguntas de clase. Este criterio será aplicado a final de curso para las convocatorias de junio, debiendo aprobar cada parte para superar el módulo. Un alumno en estas condiciones tendrá una nota final de 1 a 10, según ponderación de cada parte de la prueba.

El apercibimiento de la pérdida del derecho a la evaluación continua, le será enviado a partir de superar el 20% de la falta de asistencia de las horas totales del módulo al centro educativo y se realizará por correo ordinario o certificado en nombre del centro.

Medidas dependiendo de los alumnos matriculados:

Según el Art. 7 (Res. 5 jul 24):

Los centros docentes implementarán los currículos considerando las necesidades del alumnado y del entorno, con especial atención a la accesibilidad para personas con discapacidad. Se proporcionarán los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda participar en las enseñanzas en igualdad de condiciones que el resto. Los centros de formación profesional adaptarán los currículos a las necesidades del alumnado y su entorno, con especial atención en la inclusión de personas con discapacidad. Se asegurarán condiciones de accesibilidad.

Al comienzo de cada curso, el profesorado realizará la evaluación inicial del alumnado con el fin de detectar el grado de conocimientos de los que parte y, como ayuda al profesorado para



planificar su intervención educativa y para mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

- Adaptación de tiempos: hasta un 25%. Para alumnos DEA, TDAH, dislexia
- Adaptación del formato de examen en pruebas escritas: aumento de tamaño del texto, hojas separadas, mayor espacio, ... Para alumnos con déficit visual, DEA, TDAH, dislexia y otros.
- Uso del ordenador para cumplimentación de pruebas escritas. Al finalizar Serán imprimidas y firmadas por el alumno.
- Adaptación de espacios.
- Uso de recursos técnicos para alumnos con déficit auditivo.
- Otras, según características de alumnado (especificar sin dar nunca nombres)

En las sesiones de evaluación se realizará la valoración individualizada de las medidas adoptadas. Y tras cada evaluación se facilitará al alumno un informe que le oriente sobre la mejora de su aprendizaje y su itinerario formativo y profesional.



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

***“Servicios Auxiliares en el
Laboratorio”***

***Ciclo Formativo De Grado Medio
“Operaciones de Laboratorio”***

IES Salvador Sandoval

Curso académico 25-26



1. MARCO LEGAL

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, considera que la finalidad de la Formación Profesional es la preparación de los alumnos/as para la actividad en un campo profesional y su capacitación para el desempeño cualificado de las distintas profesiones, proporcionándole una formación polivalente que les permita adaptarse a los cambios laborales que puedan producirse a lo largo de su vida profesional.

Las enseñanzas de formación profesional vienen reguladas por la siguiente legislación:

- Ley Orgánica 2/2006 de 3 de mayo, de Educación (LOE), modificada por la Ley 3/2020, de 29 de diciembre, de modificación de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE).
- Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, que modifica a la LOE
- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.
- Real Decreto 658/2024, de 9 de julio, que introduce correcciones y modificaciones al RD 659/2023.
- Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

El Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y fija sus enseñanzas mínimas. Por su parte el Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, y el Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, actualiza y modifican el título de formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio. Se ha implantado en el presente curso el Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo,

Por otro lado, la Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades establece el currículo de esta titulación (ciclo formativo de grado medio) en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

El ciclo formativo se imparte en dos cursos y tiene una duración total de 2.000 horas.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

El módulo formativo de la presente programación se imparte en segundo curso del ciclo y tiene una carga lectiva semanal de 2 horas y total de 70 horas durante el curso de acuerdo con la orden de 16 de junio de 2015.

Con la presente programación docente se pretende concretar y adaptar el currículo de dicho módulo al entorno socioeconómico en el que se encuentra inmerso el centro educativo.

2. IDENTIFICACIÓN, PERFIL PROFESIONAL Y COMPETENCIA GENERAL

Identificación

El título de Técnico en Operaciones de Laboratorio queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Operaciones de Laboratorio.

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2.000 horas.

Familia Profesional: Química.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-3.5.4.

Perfil profesional del título

El perfil profesional del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

Competencia general

La competencia general de este título consiste en realizar ensayos de materiales, análisis fisicoquímicos, químicos y biológicos, manteniendo operativos los equipos y las instalaciones de servicios auxiliares, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES Y PARA LAS EMPLEABILIDAD

El artículo 5 del RD 554/2012 establece que las competencias profesionales, personales y sociales de este título son:

a) Realizar el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones auxiliares de un laboratorio, seleccionando los recursos y medios necesarios y siguiendo los procedimientos de trabajo.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- b) Poner en marcha los equipos, verificando su operatividad y la de los servicios auxiliares, y la disponibilidad de materias y productos, según los procedimientos establecidos.
- c) Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones auxiliares, comprobando que están en las condiciones idóneas de operación.
- d) Preparar las mezclas y disoluciones necesarias, cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y seguridad ambiental.
- e) Realizar tomas de muestras, teniendo en cuenta su naturaleza y finalidad, aplicando los procedimientos establecidos.
- f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.
- g) Realizar ensayos de materiales o fisicoquímicos, siguiendo procedimientos normalizados y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- h) Realizar análisis químicos o microbiológicos, siguiendo procedimientos establecidos y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- i) Gestionar el almacén del laboratorio, informando de las necesidades surgidas y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- j) Almacenar los productos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo las normas de seguridad para evitar riesgos de incendio, explosión o contaminación.
- k) Realizar el envasado y etiquetado de los productos, siguiendo normas de seguridad y ambientales.
- l) Tratar, envasar, etiquetar y gestionar los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- m) Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.
- n) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.
- ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- o) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.
- p) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- q) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- r) Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.
- s) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- t) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- u) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Según las orientaciones pedagógicas del RD 554/2012, la formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales a), b), c), m), n), ñ), o), q) y r) del título.

4. OBJETIVOS GENERALES

El artículo 9 del RD 554/2012 establece que los objetivos generales de este título son:

- a) Seleccionar los medios necesarios, siguiendo los procedimientos de trabajo, para llevar a cabo el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones.
- b) Seleccionar los parámetros de funcionamiento de equipos y servicios auxiliares del laboratorio, para poner en marcha los equipos.
- c) Comprobar el estado de operatividad de los equipos e instalaciones de laboratorio, para realizar el mantenimiento de primer nivel de los mismos.
- d) Determinar la concentración de los reactivos en las unidades adecuadas, para preparar mezclas y disoluciones.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- e) Identificar las partes de un plan de muestreo, relacionando los materiales utilizados con la naturaleza y la finalidad de la muestra, según los procedimientos establecidos para realizar tomas de muestras.
- f) Caracterizar las operaciones básicas de laboratorio, describiendo las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar la muestra para el análisis.
- g) Caracterizar los productos y aplicar procedimientos normalizados para realizar ensayos de materiales o ensayos fisicoquímicos.
- h) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, los procedimientos establecidos y las normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental, para realizar análisis químicos o microbiológicos.
- i) Identificar la normativa asociada a la logística y cumplimentar la documentación requerida para gestionar el almacén del laboratorio.
- j) Clasificar los materiales y los productos químicos, para almacenarlos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo normas de seguridad.
- k) Clasificar los tipos de envases y etiquetas, en función de los requerimientos establecidos, para realizar el envasado y etiquetado de los productos.
- l) Clasificar los residuos derivados de los procesos del laboratorio para tratarlos, envasarlos, etiquetarlos y gestionarlos.
- m) Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.
- n) Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.
- ñ) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- p) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

q) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

r) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

s) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

t) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

u) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

v) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

Según las orientaciones pedagógicas del RD 554/2012, la formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), m), n), ñ), o), q) y r) del ciclo formativo.

5. ORGANIZACIÓN, DISTRIBUCIÓN Y SECUENCIACIÓN DE LOS CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

De acuerdo con las orientaciones pedagógicas recogidas en el RD 554/2012, este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de mantenimiento de los equipos e instalaciones auxiliares en el laboratorio.

La función de mantenimiento de los equipos e instalaciones auxiliares incluye aspectos como:

- Preparación de los servicios auxiliares.
- Mantenimiento de primer nivel de equipos e instalaciones auxiliares.
- Preparación del área de trabajo para actuaciones externas de mantenimiento.
- Control de mantenimiento de primer nivel

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos:

- Preparación y mantenimiento de los servicios auxiliares.

**I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"**

- Mantenimiento de los equipos de tratamiento de agua.
- Mantenimiento de las instalaciones de vacío y suministro de gases.
- Mantenimiento de los sistemas de calefacción y refrigeración.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Descripción de los equipos de generación de energía y transformación de energía.
- Descripción de los equipos e instalaciones de tratamiento de agua.
- Realización de las operaciones de puesta en marcha, de los equipos e instalaciones auxiliares, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Realización del mantenimiento básico de los equipos.

Los contenidos que se van a trabajar durante el módulo y que van a permitir la adquisición de las diferentes competencias del ciclo se encuentran recogidas en la orden de 16 de junio de 2015, mientras que los criterios de evaluación que van a permitir medir el grado de adquisición de las diferentes competencias asociadas al módulo y el aprendizaje de los contenidos son los recogidos en el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo.

A continuación, se expone la secuenciación temporal que se va a seguir del proceso de enseñanza-aprendizaje en el presente curso a través de 4 unidades de trabajo durante los dos primeros trimestres del curso. En cada una de las unidades de trabajo, se especifica los contenidos, resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

Primera Evaluación

UNIDAD DE TRABAJO 1: EQUIPOS E INSTALACIONES DE AGUA		
Contenidos	RA	Criterios de Evaluación
Caracterización de equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio: -Servicios auxiliares en un laboratorio. Definición. Su importancia en la actividad de un laboratorio. -Descripción de los equipos e instalaciones auxiliares. -Funcionalidad de los equipos, instalaciones auxiliares y elementos constituyentes.	1.Caracteriza los equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio, describiendo la función que realizan.	a) Se han identificado los principales servicios auxiliares que conforman un laboratorio. b) Se ha definido la funcionalidad de los equipos e instalaciones auxiliares. c) Se han identificado los instrumentos, equipos, instalaciones auxiliares y sus elementos constituyentes.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

-Interpretación de diagramas y esquemas de equipos e instalaciones auxiliares Código de colores y simbología aplicados a equipos, aparatos e Instalaciones de un laboratorio. - Normativa y medidas de seguridad y de prevención de riesgos laborales. Operaciones con los equipos e instalaciones de agua: - El agua en la naturaleza: ciclo del agua. - Necesidad del agua en los procesos de laboratorio. - Tipos de aguas para el laboratorio. Agua milli-Q.		d) Se ha valorado la importancia de los equipos e instalaciones auxiliares en un laboratorio. e) Se ha identificado la simbología utilizada en los diagramas de los equipos e instalaciones que constituyen los servicios auxiliares. f) Se ha identificado la normativa, las medidas de prevención de riesgos y de protección ambiental en el laboratorio.
- Tratamiento de aguas en el laboratorio: • Separación de sólidos en suspensión. • Separación de iones disueltos. • Separación de impurezas gaseosas • Destilación • Nanofiltración • Ósmosis inversa y tratamientos combinados de ósmosis y resinas de intercambio - El agua como efluente. El Tratamientos.	2. Opera con equipos e instalaciones de agua para el laboratorio, controlando los parámetros de funcionamiento establecidos.	a) Se han identificado los usos del agua como servicio auxiliar para el laboratorio químico. b) Se han valorado las necesidades del agua requeridas en el laboratorio. c) Se han relacionado los problemas asociados por el uso del agua en el laboratorio con la necesidad de su tratamiento. d) Se han caracterizado las impurezas presentes en el agua, relacionándolas con los procesos de purificación requeridos para su uso. e) Se han caracterizado los diferentes equipos de tratamiento de aguas y sus elementos constituyentes,



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

-Determinación de parámetros. Instrumentos de medida. -Equipos e instalaciones de tratamiento de aguas. Puesta en marcha y parada. -Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de tratamiento de aguas. -Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de tratamiento de aguas. -Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.		en función de los requerimientos del proceso. f) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de tratamiento de agua. g) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos. h) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones auxiliares. i) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

UNIDAD DE TRABAJO 2: INSTALACIONES DE SUMINISTRO DE GASES		
Contenidos	RA	Criterios de Evaluación
Caracterización de equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio: -Servicios auxiliares en un laboratorio. Definición. Su importancia en la actividad de un laboratorio. -Descripción de los equipos e instalaciones auxiliares. -Funcionalidad de los equipos, instalaciones auxiliares y elementos constituyentes.	1.Caracteriza los equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio, describiendo la función que realizan. 3. Opera con instalaciones de suministro de gases, cumpliendo la normativa vigente.	1.Caracteriza los equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio, describiendo la función que realizan. a) Se han identificado los principales servicios auxiliares que conforman un laboratorio. b) Se ha definido la funcionalidad de los equipos e instalaciones auxiliares. c) Se han identificado los instrumentos, equipos,



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Interpretación de diagramas y esquemas de equipos e instalaciones auxiliares. Código de colores y simbología aplicados a equipos, aparatos e instalaciones de un laboratorio. -Normativa y medidas de seguridad y de prevención de riesgos laborales. - Operaciones con las instalaciones de suministro de gases: -Composición, características y propiedades del aire y otros gases utilizados en el laboratorio. -Determinación de parámetros. Presión. Relación entre presión, volumen y temperatura. Instrumentos de medida. -Sistemas de impulsión de gases. Tipos de compresores. -Operaciones de transporte y distribución de gases. Equipos e instalaciones de suministro de gases. Características, instalación y accesorios (válvulas y tuberías, entre otros). -Puesta en marcha y parada. -Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de suministro de gases. -Procedimientos de orden y limpieza en las instalaciones y equipos de suministro de gases.		instalaciones auxiliares y sus elementos constituyentes. d) Se ha valorado la importancia de los equipos e instalaciones auxiliares en un laboratorio. e) Se ha identificado la simbología utilizada en los diagramas de los equipos e instalaciones que constituyen los servicios auxiliares. f) Se ha identificado la normativa, las medidas de prevención de riesgos y de protección ambiental en el laboratorio. 3. Opera con instalaciones de suministro de gases, cumpliendo la normativa vigente. a) Se han identificado los gases más comunes requeridos en los procesos de un laboratorio químico, relacionándolos con su funcionalidad. b) Se han determinado los parámetros que se deben controlar en los gases utilizados en el laboratorio. c) Se han definido los diferentes equipos de suministro de gases y sus elementos constituyentes, en función de los requerimientos del proceso.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

-Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.		d) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de suministro de gases. e) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos. f) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones auxiliares de gases. g) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

Segunda evaluación

UNIDAD DE TRABAJO 3: INSTALACIONES DE PRODUCCIÓN DE VACÍO		
Contenidos	RA	Criterios de evaluación
Caracterización de equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio: -Servicios auxiliares en un laboratorio. Definición. importancia en la actividad de un laboratorio. -Descripción de los equipos e instalaciones auxiliares.	1.Caracteriza los equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio, describiendo la función que realizan.	a) Se han identificado los principales servicios auxiliares que conforman un laboratorio. b) Se ha definido la funcionalidad de los equipos e instalaciones auxiliares. c) Se han identificado los instrumentos, equipos, instalaciones auxiliares y sus elementos constituyentes.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

-Funcionalidad de los equipos, instalaciones auxiliares y elementos constituyentes. -Interpretación de diagramas y esquemas de equipos e instalaciones auxiliares. Código de colores y simbología aplicados a equipos, aparatos e instalaciones de un laboratorio. -Normativa y medidas de seguridad y de prevención de riesgos laborales.		d) Se ha valorado la importancia de los equipos e instalaciones auxiliares en un laboratorio. e) Se ha identificado la simbología utilizada en los diagramas de los equipos e instalaciones que constituyen los servicios auxiliares. f) Se ha identificado la normativa, las medidas de prevención de riesgos y de protección ambiental en el laboratorio.
Operaciones con las instalaciones de producción de vacío: -Sistemas de vacío. Producción de vacío. -Determinación de parámetros. Instrumentos de medida. -Equipos e instalaciones de producción de vacío. Bombas de vacío. -Puesta en marcha y parada. -Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de producción de vacío. -Procedimientos de orden y limpieza en las instalaciones de producción de vacío. -Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.	4. Opera con instalaciones de producción de vacío, siguiendo los procedimientos normalizados de trabajo.	a) Se han determinado los parámetros que se han de controlar en las instalaciones de vacío utilizadas en el laboratorio. b) Se han definido los diferentes equipos de vacío y los elementos constituyentes, en función de los requerimientos del proceso. c) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de vacío. d) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos. e) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

		instalaciones auxiliares de producción de vacío. f) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos y de protección ambiental.

UNIDAD DE TRABAJO 4: SISTEMAS DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN		
Contenidos	RA	Criterios de Evaluación
Caracterización de equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio: -Servicios auxiliares en un laboratorio. Definición. Su importancia en la actividad de un laboratorio. -Descripción de los equipos e instalaciones auxiliares. -Funcionalidad de los equipos, instalaciones auxiliares y elementos constituyentes. -Interpretación de diagramas y esquemas de equipos e instalaciones auxiliares. Código de colores y simbología aplicados a equipos, aparatos e instalaciones de un laboratorio. -Normativa y medidas de seguridad y de prevención de riesgos laborales. Operaciones con los sistemas de calefacción y refrigeración:	1.Caracteriza los equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio, describiendo la función que realizan.	a) Se han identificado los principales servicios auxiliares que conforman un laboratorio. b) Se ha definido la funcionalidad de los equipos e instalaciones auxiliares. c) Se han identificado los instrumentos, equipos, instalaciones auxiliares y sus elementos constituyentes. d) Se ha valorado la importancia de los equipos e instalaciones auxiliares en un laboratorio. e) Se ha identificado la simbología utilizada en los diagramas de los equipos e instalaciones que constituyen los servicios auxiliares. f) Se ha identificado la normativa, las medidas de prevención de riesgos y de protección ambiental en el laboratorio.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

-Conceptos y unidades de calor y temperatura. Instrumentos de medida. Transmisión de calor. -Sistemas de generación de calor en un laboratorio. Tipos. Equipos e instalaciones de calor en un laboratorio. Accesorios. -Sistemas de refrigeración. Descripción. Equipos e instalaciones. -Puesta en marcha y parada de los sistemas calefacción y refrigeración de un laboratorio. -Mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones de producción de calor y frío. -Procedimientos de orden y limpieza en los equipos de generación de calor y frío. -Normativa de seguridad, de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.	5. Opera con sistemas de calefacción y refrigeración, relacionando las condiciones ambientales con las requeridas para el desarrollo de los procesos en el laboratorio.	a) Se han identificado los equipos e instalaciones de producción de calor. b) Se han caracterizado los equipos, instalaciones y elementos constituyentes para la producción de calor. c) Se han identificado los equipos e instalaciones de producción de frío. d) Se han caracterizado los equipos, instalaciones y elementos constituyentes para la producción de frío. e) Se han determinado los parámetros que se han de controlar en las instalaciones de frío y calor. f) Se han realizado las operaciones de puesta en marcha, seguimiento y parada en los equipos e instalaciones de suministro de gases. g) Se ha organizado el área de trabajo para la ejecución del mantenimiento por medios propios o ajenos. h) Se han realizado los trabajos de mantenimiento básico en los equipos e instalaciones auxiliares de gases. i) Se han seguido las normas de orden, de limpieza, de prevención de riesgos y de protección ambiental.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

De las 70 horas de las que dispone el módulo, 39 se realizan en la fase de centro y 31 en la fase de empresa, suponiendo un 70% de la nota la fase de centro, y un 30% de la nota la fase de empresa.

6. DECISIONES METODOLÓGICAS Y DIDÁCTICAS

En la presente programación se seguirán los principios pedagógicos establecidos por el artículo 13 del RD 659/2023 para la formación profesional:

1. Las ofertas de formación profesional integran los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que las personas en formación adquieran una visión global, en el marco, dimensión y objetivos de cada Grado, de los procesos productivos propios de la realización o realizaciones profesionales, o de la actividad profesional correspondiente.
2. Las administraciones promoverán y facilitarán que los equipos docentes implicados en cada Grado incorporen metodologías activas que faciliten los aprendizajes, asignando, en los centros sostenidos con fondos públicos o que ejecutan la oferta con financiación pública y en los términos que cada Administración establezca, incentivos dotacionales, humanos o materiales, para el desarrollo de contratos-programa u otras fórmulas similares en los centros del Sistema de Formación Profesional, para dinamizar su conversión como entornos innovadores de aprendizaje.
3. En el caso de trabajar con metodologías activas de aprendizaje, sin diferenciar los módulos profesionales, la programación de la oferta formativa del centro ha de recoger claramente todos los resultados de aprendizaje sujetos a evaluación, posterior calificación y registro en los documentos oficiales de evaluación y propuesta de titulación o certificado.

En la presente programación se seguirán los criterios pedagógicos establecidos por el artículo 92 del RD 659/2023 para la formación profesional:

1. Los criterios pedagógicos empleados en el desarrollo de los programas formativos de los ciclos formativos regulados en esta sección se adaptarán a las características específicas de las personas en formación, adoptando preferentemente una organización del currículo por proyectos de aprendizaje colaborativo desde una perspectiva aplicada, y fomentarán el desarrollo de habilidades sociales y emocionales, el trabajo en equipo y la utilización de las tecnologías de la información y la comunicación. Se proporcionarán los apoyos necesarios para remover las barreras de aprendizaje, de acceso a la información y a la comunicación y garantizar la igualdad de oportunidades.
2. Asimismo, la tutoría y la orientación profesional tendrán una especial consideración, realizando un acompañamiento socioeducativo personalizado con presencia en el horario semanal, en los términos que cada Administración establezca.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

La presente programación del módulo seguirá las orientaciones pedagógicas recogidas por el RD 554/2012, donde se establece que las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Descripción de los equipos de generación de energía y transformación de energía.
- Descripción de los equipos e instalaciones de tratamiento de agua.
- Realización de las operaciones de puesta en marcha, de los equipos e instalaciones auxiliares, manteniendo las condiciones de seguridad y ambientales.
- Realización del mantenimiento básico de los equipos.

La metodología de enseñanza-aprendizaje que se va a llevar a cabo en el presente curso va a estar basada en la construcción de aprendizajes significativos por parte del alumno a través de una metodología de aprendizaje activo, donde el alumno sea el actor protagonista de su proceso de enseñanza aprendizaje.

Durante el presente curso, debido al eminente enfoque práctico del módulo, se llevará a cabo una metodología partiendo en primer lugar de que el alumno construya aprendizajes significativos de carácter práctico partiendo de sus ideas previas y su contexto en la medida de lo posible.

Además, se atenderá la inclusión educativa mediante la aplicación de los principios del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) que faciliten el acceso a los apoyos que precise todo el alumnado.

Una vez establecida esta base, siempre que sea posible, se intentará instaurar aplicaciones metodológicas que potencien este carácter práctico del proceso de enseñanza, como el aprendizaje por indagación o el aprendizaje basado en proyectos. La metodología llevada a cabo permitirá que el alumno se capacite para la prestación de servicios derivados de la aplicación del marco competencial del título antes expuesto.

Se fomentará la interacción alumno-profesor y alumno-alumno con el fin de favorecer la confrontación y modificación de puntos de vista, la coordinación de intereses, la toma de decisiones colectivas, la ayuda mutua y la superación de conflictos mediante el diálogo y la cooperación.

7. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

En el presente módulo se llevará a cabo una respuesta educativa hacia aquellos alumnos que presenten necesidades educativas específicas de acuerdo con los principios del diseño universal de aprendizaje recogidos en la ley orgánica 3/2022 de 31 de marzo y el artículo 15 de atención a las diferencias individuales del RD 659/2023, donde se expone:

1. Las administraciones responsables de cada oferta fomentarán la equidad e inclusión, la igualdad de oportunidades y la no discriminación en la formación profesional a lo largo de la vida laboral, adoptando al efecto las medidas de flexibilización y las alternativas



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

metodológicas de accesibilidad al currículo, de adaptación temporal y diseño universal que sean necesarias para conseguir que toda persona pueda acceder a una formación profesional de calidad a lo largo de la vida laboral en igualdad de oportunidades en todos y cada uno de los Grados previstos en el Sistema de Formación Profesional.

2. Se entenderá por personas con necesidades específicas de apoyo educativo o formativo aquellas que, con independencia de que estas tengan su origen en condiciones personales, sociales o de cualquier otro tipo, generen la necesidad de una atención diferente a la ordinaria durante su formación para que las personas puedan alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad previstas en cada acción formativa.

3. La atención diferenciada que requieran determinadas personas se rige por:

- a) Los principios de normalización, inclusión y accesibilidad.
- b) La adaptación de condiciones facilitadoras de la adquisición de los aprendizajes y de las evaluaciones a las necesidades precisadas de apoyo formativo.

4. Corresponde a las administraciones competentes en cada caso disponer los medios necesarios para que puedan alcanzar los objetivos establecidos en términos de resultados de aprendizaje y adquirir las competencias profesionales correspondientes.

5. Las administraciones establecerán un porcentaje de plazas reservadas para personas con discapacidad, que no podrá ser inferior al cinco por ciento de la oferta de plazas.

Si hay alumnos que, a través de la evaluación formativa, se observa que no han asimilado los contenidos mínimos necesarios para desenvolverse adecuadamente en el proceso formativo, se les proporcionará material de refuerzo y se les atenderá, preferentemente mediante la oportuna adaptación y orientación, para procurar que, con la mayor brevedad posible se incorporen a la marcha del colectivo.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNO CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Con relación a los alumnos con necesidades educativas especiales, la diversidad podrá consistir en:

- Alumnos con posibles dificultades de aprendizaje: se insistirá básicamente en los contenidos que les lleve a alcanzar los conocimientos y aprendizajes mínimos mediante actividades de refuerzo, clases de repaso y ejercicios resueltos.
- En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.
- Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.
- Como medidas relacionadas con la metodología empleada en clase, se han tenido en cuenta aspectos que permitan individualizar en mayor medida el proceso de enseñanza-aprendizaje:



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Propuesta de actividades diferenciadas en función de la distinción establecida en los contenidos.
- Materiales didácticos variados y secuenciados según el grado de dificultad, utilizando en cada caso aquellos que respondan mejor a las necesidades concretas de cada alumno.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES

Con relación a los alumnos con altas capacidades intelectuales, que tienen un ritmo más acelerado de aprendizaje, para ellos se procurará plantear un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar su capacidad de investigación y razonamiento.

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.

Asimismo, se entregarán actividades de ampliación, con especial dificultad, a quienes puedan ahondar en aspectos más complejos.

En este caso, como en el anterior, necesitaremos informe relativo a la necesidad específica por parte del departamento de orientación del centro.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNO QUE SE INTEGRA TARDÍAMENTE AL SISTEMA EDUCATIVO

Para aquellos alumnos que se incorporan tardíamente al curso, se ha previsto que realicen las actividades y ejercicios básicos de la programación vista hasta la fecha.

Además, el alumno deberá realizar resúmenes de la materia, para lograr que alcance los conocimientos básicos y así incorporarse con el resto del grupo sin que tengan problemas de adaptación.

8. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

En el presente curso no se utilizará un libro de texto de referencia, de forma que el profesor aportará material y recursos educativos de referencia al alumnado a través de la plataforma Google Classroom, donde se ha creado un curso específico. En este sentido, en la plataforma citada se llevará a cabo el seguimiento principal del curso y se plantearán la mayoría de las actividades.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

A continuación, se indican los recursos didácticos que se tiene previsto utilizar durante el curso, sin menospreciar el posible nuevo acceso a recursos que vayan a estar disponibles en el futuro:

- Cuestionarios y pruebas objetivas escritas.
- Equipos auxiliares de laboratorio y/o materiales relacionados a estos disponibles en el centro educativo.
- Material escrito: libros de texto y de consulta de los Departamentos implicados.
- Artículos de revistas de divulgación científica.
- Artículos de prensa local y nacional.
- Colección de actividades específicas de cada unidad, más las que se van elaborando para atender a las necesidades reales del alumnado.
- Material audiovisual de interés para el módulo.
- Material disponible en la red. Uso de la plataforma educativa Aula Virtual o Google Classroom.
- Correo murciaeduca y la plataforma Plummier XXI para la comunicación por mensaje electrónico con el alumno y su familia.
- Materiales TIC del centro.

9. RELACIÓN DE ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES PARA EL CURSO ESCOLAR

No se tiene previsto la realización de actividades complementarias o extraescolares durante el presente curso.

10. ESTRATEGIAS E INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE DEL ALUMNADO

En la presente programación se seguirán las directrices recogidas por el artículo 93 del RD 659/2023 para el proceso de evaluación:

1. La evaluación del aprendizaje deberá efectuarse de forma continua, formativa e integradora y realizarse por ámbitos, módulos profesionales y proyecto, teniendo en cuenta la globalidad del ciclo.
2. Se establecerán las medidas más adecuadas para que las condiciones de realización de los procesos asociados a la evaluación se adapten a las necesidades específicas de apoyo educativo de cada persona en formación, en consonancia con el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA).

10.1. INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

La medición del grado de adquisición de los diferentes criterios de evaluación en todas las unidades de trabajo se van a realizar con los siguientes instrumentos de evaluación:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- **Pruebas escritas.** Pruebas donde el alumnado demuestra la adquisición y capacidad de aplicar los diferentes contenidos trabajados durante la unidad de trabajo. La naturaleza de las cuestiones de las pruebas podrá ser de diferente naturaleza en función de los contenidos trabajados y la situación didáctica y metodológica desarrollada en esa fase del curso. Por norma general, se realizará una prueba por unidad de trabajo.
- **Observación directa.** Instrumento que permite valorar el trabajo en clase desarrollado por el alumnado en las diferentes actividades propuestas por el docente.
- **Trabajos.** Instrumento constituido por todos los proyectos de investigación o trabajos relacionados con contenidos del módulo a realizar de forma autónoma individualmente o de forma colectiva por parte del alumnado fuera del aula, o en el aula de informática.

10.2. Criterios de calificación

- El módulo se considera aprobado cuando la calificación obtenida en la calificación final trimestral sea igual o mayor a 5.
- La calificación final del módulo será la media aritmética de las calificaciones obtenidas en todos los Resultados de Aprendizaje. La nota de cada Resultado de aprendizaje se calculará con la media aritmética de todos los criterios de evaluación. Cada criterio de evaluación se podrá evaluar una o varias veces, y la nota de este será la media de las calificaciones obtenidas en ese CE. El módulo se considera aprobado cuando la calificación final sea igual o mayor a 5.
- Para poder aprobar el módulo es necesario tener todos los RA aprobados.
- Tras el proceso de evaluación, si el alumnado obtiene una calificación final inferior a 5, este podrá recuperar los criterios de evaluación suspensos de cada RA no superado. Se considera aprobado cuando la calificación final es igual o superior a 5.
- Aquellos alumnos que no hayan superado la materia en la evaluación ordinaria de junio, podrán optar a la segunda evaluación ordinaria mediante la realización de una prueba escrita que recoja todos los contenidos del curso. Para superar la prueba será necesario alcanzar una calificación total mínima de 5 puntos en la misma

La fase de centro supone un 80% de la nota, y la fase de empresa un 20% de la nota final.

- ➔ El RA que va a empresa será el RA1: Caracteriza los equipos e instalaciones auxiliares de un laboratorio, describiendo la función que realizan.

El alumnado perderá el derecho a evaluación continua en el curso académico en caso de que acumule una cantidad de faltas de asistencia (justificadas y no justificadas) que constituyan más del 30% del total de clases anuales. En este caso el alumnado será evaluado a través de una prueba escrita constituida por preguntas de carácter teórico-práctica relacionadas con los contenidos trabajados durante el curso. Para superar la prueba será necesario alcanzar una calificación total mínima de 5 puntos en la misma.



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

RA	%	CE	%
1	20%	1a	16,66%
		1b	16,66%
		1c	16,66%
		1d	16,66%
		1e	16,66%
		1f	16,66%
2	20%	2a	11,11%
		2b	11,11%
		2c	11,11%
		2d	11,11%
		2e	11,11%
		2f	11,11%
		2g	11,11%
		2h	11,11%
		2i	11,11%
3	20%	3a	14,28%
		3b	14,28%
		3c	14,28%
		3d	14,28%
		3e	14,28%
		3f	14,28%
		3g	14,28%
4	20%	4a	16,66%
		4b	16,66%
		4c	16,66%
		4d	16,66%
		4e	16,66%
		4f	16,66%
5	20%	5a	11,11%
		5b	11,11%
		5c	11,11%
		5d	11,11%
		5e	11,11%
		5f	11,11%
		5g	11,11%
		5h	11,11%
		5i	11,11%

11. ESTRATEGIAS E INSTRUMENTOS PARA LA EVALUACIÓN DEL PROCESO DE ENSEÑANZA Y LA PRÁCTICA DOCENTE

Periódicamente, el departamento de Laboratorio, en las reuniones de departamento, llevará a cabo el seguimiento de la programación didáctica a través del abordamiento de los siguientes criterios.

- Valoración de la programación didáctica. Esta será una evaluación continua y nos permitirá realizar una retroalimentación e incluir aquellas modificaciones que se consideren necesarias.
- Valoración de cada unidad de trabajo: se evaluará, una vez finalizada, si se han cumplido los objetivos, si el tiempo ha sido suficiente, si las actividades han sido variadas y motivadoras o si la metodología ha sido la adecuada, entre otras cuestiones.
- Valoración de resultados académicos: valoraremos si los resultados del aprendizaje nos permiten pensar que la programación y cada unidad de trabajo ha cumplido los objetivos y ver si la mayoría de los alumnos han alcanzado los criterios de evaluación.
- Coordinación entre los recursos personales que han participado en el desarrollo de las distintas actividades.
- Relaciones profesor/alumno: si se han posibilitado interacciones constructivas y si se ha logrado la función de mediación y dinamización.
- Relaciones entre los propios alumnos.
- Evaluación por parte de los alumnos: a través de cuestionarios, debates, etc.
- Evaluación de las medidas de atención a la diversidad de motivaciones e intereses de los alumnos.
- Valoración de la idoneidad de los materiales utilizados.

12. MEDIDAS PREVISTAS PARA ESTIMULAR EL INTERÉS Y EL HÁBITO DE LA LECTURA Y DE LA MEJORA DE LA EXPRESIÓN ORAL Y ESCRITA.

Durante cada trimestre se realizarán actividades de lectura de artículos de prensa, científicos o documentación técnica relacionada con los servicios auxiliares en el laboratorio.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

“Técnicas Básicas de Microbiología y Bioquímica” Ciclo Formativo De Grado Medio “Operaciones de Laboratorio”

IES Salvador Sandoval

Nombre: Julia Rubio Romero

Curso académico 25-26

Fecha: 17 de NOVIEMBRE de 2025



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.
2. CONTRIBUCIÓN DEL MÓDULO A LA CONSECUCIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO.
3. LAS CAPACIDADES TERMINALES DEL MÓDULO (para ciclos LOGSE) / LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (para ciclos LOE).
4. OBJETIVOS, CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CADA UNIDAD DE TRABAJO.
5. FORMA EN QUE SE INCORPORAN LOS TEMAS TRANSVERSALES.
6. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE CONTENIDOS.
7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA QUE SE VA A APLICAR.
8. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE.
9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.
10. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON MÓDULOS PENDIENTES DE PRIMER CURSO Y LAS PROFUNDIZACIONES Y REFUERZOS PARA LOGRAR DICHA RECUPERACIÓN.
11. PROGRAMACIÓN DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS DE SEGUNDO CURSO DURANTE EL TERCER TRIMESTRE.
12. MATERIALES CURRICULARES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y LOS LIBROS PARA USO DE LOS ALUMNOS.
13. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES DEL DEPARTAMENTO.
14. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



1. INTRODUCCIÓN

Identificación del módulo profesional

Curso académico	2025_2026
Titulación	Técnico en Operaciones de Laboratorio
Familia Profesional	Química
Nombre del módulo profesional	Técnicas Básicas de Microbiología y Bioquímica
Normativa del título	Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas. Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas. Real Decreto 659/2023 BOE 22-07-2023
Normativa del currículo	Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Estimación de la carga lectiva de la fase de centro	120 horas (6 horas semanales)
Orientaciones pedagógicas	Realizar ensayos de materiales, análisis físico-químicos, químicos y biológicos, manteniendo operativos los equipos y las instalaciones de servicios auxiliares, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y protección ambiental
Régimen fase de empresa	Concentrado
Modalidad en que se imparte	Presencial



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



Identificación del profesorado

Nombre y apellidos	Julia Rubio Romero
Especialidad docente	Laboratorio
Departamento	Laboratorio
Correo electrónico	julia.rubio@murciaeduca.es

Competencias profesionales y para la empleabilidad a adquirir con el módulo.

La presente programación se enmarca en la **familia profesional de química** dentro del **Ciclo Formativo de Grado Medio de Operaciones de Laboratorio** (Referente europeo: CINE-3 b), el cual se encuentra regulado por:

- **Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo**, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- **Orden ECD/78/2013, de 23 de enero**, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio.

El cuál sustituye a la regulación del título de Técnico en Laboratorio contenida en el Real Decreto 817/1993, de 28 de mayo.

- **Orden de 16 de junio de 2015**, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Con este ciclo se pretende alcanzar la **competencia general** de *“realizar ensayos de materiales, análisis físico-químicos, químicos y biológicos, manteniendo operativos los equipos y las instalaciones de servicios auxiliares,*



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y protección ambiental".

El ciclo formativo de operaciones de laboratorio, tiene una duración de **2000 horas** a desarrollar durante **dos cursos lectivos**.

Se divide en dos fases:

Fase de centro:

El primer curso lectivo: se organiza en tres trimestres de formación en el centro educativo.

El segundo curso con dos trimestres en el centro educativo.

Fase de empresa:

Un trimestre para la realización de esta fase de la formación en el centro de trabajo (FCT). Este módulo corresponde a la FEM II. Y le corresponden un mínimo de 320 horas de las 400 horas correspondientes a la totalidad de la fase de empresa, en la modalidad concentrado intensivo.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación, destacándose en negrita las que el módulo de **Técnicas básicas de microbiología y bioquímica** va a conseguir:

- a) Realizar el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones auxiliares de un laboratorio, seleccionando los recursos y medios necesarios y siguiendo los procedimientos de trabajo.
- b) Poner en marcha los equipos, verificando su operatividad y la de los servicios auxiliares, y la disponibilidad de materias y productos, según los procedimientos establecidos.
- c) Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones auxiliares, comprobando que están en las condiciones idóneas de operación.
- d) Preparar las mezclas y disoluciones necesarias, cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y seguridad ambiental.



- e) Realizar toma de muestras, teniendo en cuenta su naturaleza y finalidad, aplicando procedimientos establecidos.
- f) **Preparar la muestra, para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados, adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.**
- g) Realizar ensayos de materiales o físico-químicos siguiendo procedimientos normalizados y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- h) **Realizar análisis químicos o microbiológicos, siguiendo procedimientos establecidos y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.**
- i) Gestionar el almacén del laboratorio, informando de las necesidades surgidas y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- j) Almacenar los productos en condiciones de orden, limpieza y cumpliendo normas de seguridad, evitando riesgos de incendio, explosión o contaminación.
- k) Realizar el envasado y etiquetado de los productos, siguiendo normas de seguridad y ambientales.
- l) Tratar, envasar, etiquetar y gestionar los residuos siguiendo procedimientos establecidos.
- m) **Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.**
- n) **Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.**
- ñ) **Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el “aprendizaje a lo largo de la vida” y las tecnologías de la información y la comunicación.**



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



- o) **Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.**
- p) **Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.**
- q) **Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.**
- r) **Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.**
- s) **Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de "diseño para todos" en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.**
- t) **Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.**
- u) **Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.**

Para que los alumnos alcancen estas **competencias profesionales, personales y sociales**, los módulos asociados a este ciclo contribuyen a la consecución de las **cualificaciones profesionales: QUI475_2** de forma completa y **QUI110_2** de forma parcial

Según las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social y basándose en **el artículo 7 y 9 del R.D. 1147/2011, de 29 de Julio**, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, la **relación de cualificaciones y unidades de**



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales para el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio se indican en el art. 6 del R.D. 554/2012, de 23 de marzo en donde se establece el título y se fijan las enseñanzas mínimas y queda recogida en la siguiente tabla:

Cualificaciones profesionales completas	Unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales
a) Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química QUI475_2 (R.D. 143/2011, de 4 de febrero)	UC1534_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química. UC1535_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos. UC1536_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos. UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.
b) Operaciones en instalaciones de energía y de servicios auxiliares QUI110_2 (R.D. 1087/2005, de 16 de septiembre)	UC0321_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares.

1.1. Contextualización del centro.

Esta programación se pondrá en práctica en el IES Salvador Sandoval.

El IES Salvador Sandoval, ubicado en la localidad murciana de Las Torres de Cotillas, es un centro educativo público de Educación Secundaria. Nuestra oferta educativa abarca Educación Secundaria Obligatoria, distintas modalidades de Bachillerato, Formación Profesional Básica y Formación Profesional de Grado Superior.

En su origen, nuestro Instituto de Educación Secundaria «Salvador Sandoval» de las Torres de Cotillas, fue una extensión del Instituto «Vega del Táder» de



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



Molina de Segura. Se creó en el curso 84-85 a instancias del alcalde de la localidad en aquellas fechas, D. Jesús Ferrer, que, junto con las autoridades educativas, promovieron la construcción de un local provisional.

Se encuentra en un entorno industrial representado por la presencia de empresas del sector químico y laboratorios de análisis. Este tejido permite al alumnado la accesibilidad del aprendizaje personal y profesional al entorno real de la zona, durante la fase de formación en la empresa, facilitando su empleabilidad en el ámbito local y regional, ya que se trata de una zona en la que la conexión con la ciudad y otros pueblos es difícil.

El cual se encuentra regulado por:

Real Decreto 1558/2005, de 23 de diciembre, por el que se regulan los requisitos básicos de los Centros integrados de formación profesional.

Decreto n.º 334/2011, de 30 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Centros Integrados de Formación Profesional dependientes de la Administración Pública de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, y se modifica el Decreto 56/2008, de 11 de abril, de Centros Integrados de Formación Profesional de la Región de Murcia.

Por Orden de 21 de agosto de 2012 de la Consejería de Educación, Formación y Empleo se dictan normas para la organización y funcionamiento de los centros integrados de formación profesional dependientes de la Consejería de Educación, Formación y Empleo



2. CONTRIBUCIÓN DEL MÓDULO A LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO

Los objetivos generales son el conjunto de destrezas, habilidades, actitudes y conocimientos que se pretenden conseguir en el alumnado, a través del desarrollo curricular de todos los módulos profesionales.

Los objetivos generales que se requiere que los alumnos hayan desarrollado al finalizar el ciclo son los que establece el Real **Decreto 554/2012**, de 23 de marzo, en su art. 9 y la formación de este módulo contribuye en los objetivos generales del ciclo, que son los que se detallan y están señalados en negrita:

- a) Seleccionar los medios necesarios para llevar a cabo, siguiendo los procedimientos de trabajo, el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones.
- b) Seleccionar los parámetros de funcionamiento de equipos y servicios auxiliares del laboratorio para poner en marcha los equipos.
- c) Comprobar el estado de operatividad de los equipos e instalaciones de laboratorio, para realizar el mantenimiento de primer nivel de los mismos.
- d) Determinar la concentración de los reactivos en las unidades adecuadas, para preparar mezclas y disoluciones.
- e) Identificar las partes de un plan de muestreo relacionando los materiales utilizados con la naturaleza y finalidad de la muestra, según procedimientos establecidos, para realizar toma de muestras.
- f) **Caracterizar las operaciones básicas de laboratorio, describiendo las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar la muestra, para el análisis.**
- g) Caracterizar los productos y aplicar procedimientos normalizados para realizar ensayos de materiales o ensayos físico-químicos.



h) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, los procedimientos establecidos y las normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental para realizar análisis químicos o microbiológicos.

i) Identificar la normativa asociada a la logística y cumplimentar la documentación requerida para gestionar el almacén del laboratorio.

j) Clasificar los materiales y los productos químicos para almacenarlos en condiciones de orden, limpieza, cumpliendo normas de seguridad.

k) Clasificar los tipos de envases y etiquetas en función de los requerimientos establecidos para realizar el envasado y etiquetado de los productos.

l) Clasificar los residuos derivados de los procesos del laboratorio para tratarlos, envasarlos, etiquetarlos y gestionarlos.

m) Reconocer normas de seguridad, calidad y ambientales y las buenas prácticas de laboratorio para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.

n) Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.

ñ) Analizar y utilizar los recursos existentes para el “aprendizaje a lo largo de la vida” y las tecnologías de la comunicación y de la información para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

p) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



q) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

r) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

s) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al “diseño para todos”.

t) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

u) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

v) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



3. LOS RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

De acuerdo con los objetivos recogidos en el apartado anterior, se señalan los siguientes resultados de aprendizaje para el módulo de Técnicas básicas de microbiología y bioquímica:

- RA1. Caracteriza microorganismos según su estructura y comportamiento**, interpretando las técnicas de detección de los mismos.
- RA2. Caracteriza instalaciones y equipos** para ensayos microbiológicos, relacionándolos con su uso o aplicación.
- RA3. Maneja el microscopio** para la identificación de microorganismos en muestras biológicas, describiendo su funcionamiento.
- RA4. Prepara muestras microbiológicas**, relacionándolas con las técnicas que se van a utilizar.
- RA5. Aplica técnicas de observación** y registra los datos de los ensayos, aplicando los procedimientos establecidos.
- RA6. Caracteriza ensayos en biomoléculas**, interpretando las técnicas de ensayo.
- RA7. Aplica técnicas bioquímicas y de biología molecular**, en la determinación de proteínas y ácidos nucleicos, siguiendo los procedimientos establecidos.



4. OBJETIVOS, CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CADA UNIDAD DE TRABAJO

Teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje expuestos en el apartado 3 de la presente programación, los criterios de evaluación para los contenidos del módulo, en docencia presencial, semipresencial y digital, son:

RA1 Caracteriza microorganismos según su estructura y comportamiento, interpretando las técnicas de detección de estos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha definido el concepto de las células procariotas a partir de la estructura bacteriana.
- b) Se han clasificado los microorganismos según su forma y su tamaño.
- c) Se ha descrito el metabolismo y reproducción de las bacterias.
- d) Se han caracterizado los microorganismos procariotas.
- e) Se han caracterizado los virus.
- f) Se han identificado técnicas de nutrición y respiración de microorganismos para el enriquecimiento y crecimiento.
- g) Se han valorado los peligros asociados a las bacterias patógenas.
- h) Se han identificado microorganismos con aplicaciones bacterianas en el campo de la química, la agricultura y ganadería, la industria y la medicina.

RA2. Caracteriza instalaciones y equipos para ensayos microbiológicos, relacionándolos con su uso o aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las instalaciones de un laboratorio de microbiología.
- b) Se han seleccionado los aparatos e instrumentos de uso más frecuente en un laboratorio de microbiología.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



- c) Se han identificado los protocolos de trabajo establecidos para el manejo de muestras microbiológicas.
- d) Se han identificado las barreras de contención de microorganismos, para proteger al personal y evitar su difusión.
- e) Se han aplicado los procedimientos de eliminación de los residuos de ensayos microbiológicos.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de equipos y materiales de laboratorio.

RA3. Maneja el microscopio para la identificación de microorganismos en muestras biológicas, describiendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de lupas y microscopios que se utilizan según el tipo de muestra.
- b) Se han descrito las partes del microscopio que se utiliza en la identificación de microorganismos en muestras biológicas.
- c) Se ha manejado el microscopio en el estudio de muestras biológicas estándar, aplicando diferentes aumentos, contraste y resoluciones.
- d) Se han observado los microorganismos mediante el microscopio, para su identificación y clasificación.
- e) Se han seleccionado diferentes técnicas de observación microscópica, para aplicar según el tipo de muestra.
- f) Se ha realizado la puesta a punto y el mantenimiento del microscopio.
- g) Se han descrito las aplicaciones de la microscopía.
- h) Se ha valorado la importancia de los accesorios aplicados a la microscopía (fotografía y TIC, entre otros).



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



RA4. Prepara muestras microbiológicas, relacionándolas con las técnicas que se van a utilizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las condiciones de asepsia y limpieza requeridas.
- b) Se ha preparado el material utilizado en la toma de muestras, en condiciones de limpieza y esterilidad establecidas.
- c) Se han aplicado diferentes técnicas de toma de muestra, según su origen.
- d) Se ha realizado el transporte, conservación y almacenamiento de la muestra en condiciones que preserven su identidad y autenticidad.
- e) Se han aplicado métodos físicos y químicos de desinfección y esterilización, para la realización de los ensayos.
- f) Se han preparado los medios de cultivo y sus constituyentes.
- g) Se han preparado las muestras para su observación en el microscopio, en fresco y mediante fijación.

RA5. Aplica técnicas de observación y registra los datos de los ensayos, aplicando los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado diversos tipos de tinciones para la identificación de microorganismos.
- b) Se ha realizado la siembra e inoculación para la identificación de microorganismos.
- c) Se ha realizado la incubación para la identificación de microorganismos.
- d) Se ha realizado el crecimiento y aislamiento en medios de cultivo.
- e) Se ha realizado el recuento de microorganismos siguiendo el procedimiento.
- f) Se han utilizado sistemas comerciales de identificación de microorganismos.
- g) Se han realizado antibiogramas para determinar la actividad, resistencia y sensibilidad de un microorganismo frente a diversos antibióticos.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



h) Se han registrado los datos obtenidos de los ensayos en los soportes apropiados.

RA6. Caracteriza ensayos en biomoléculas, interpretando las técnicas de ensayo.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado las biomoléculas esenciales.
- b) Se han descrito las estructuras de las biomoléculas.
- c) Se han identificado las funciones de las biomoléculas.
- d) Se han preparado los reactivos para los ensayos con biomoléculas.
- e) Se han seleccionado y puesto a punto los equipos para la realización de ensayos.
- f) Se han realizado los ensayos de identificación de biomoléculas, aplicando procedimientos normalizados.
- g) Se han aplicado las normas de protección ambiental y de seguridad en la realización de los ensayos.

RA7. Aplica técnicas bioquímicas en la determinación de proteínas y ácidos nucleicos, siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha preparado la muestra, los materiales y los reactivos conforme al material biológico que se va a extraer.
- b) Se han caracterizado los materiales y los reactivos necesarios para la extracción.
- c) Se ha realizado el calibrado y mantenimiento de equipos.
- d) Se han descrito las fases del proceso de extracción de proteínas y ácidos nucleicos.
- e) Se ha determinado la concentración de proteínas y ácidos nucleicos.



- f) Se han identificado las fuentes de contaminación en la extracción de proteínas y ácidos nucleicos.
- g) Se ha efectuado el registro, etiquetaje y conservación de los productos extraídos.
- h) Se han aplicado las pautas de prevención frente a riesgos biológicos.
- i) Se han aplicado las condiciones de asepsia, manipulación y eliminación de residuos.

TIPO DE CONTENIDOS

Los contenidos son el **conjunto de saberes** que constituyen parte de las relaciones sociales y que introducen y permiten organizar las tareas del aula para construir y reconstruir el conocimiento del alumnado, dando respuesta a la pregunta **qué enseñar**.

Tradicionalmente, los contenidos se organizan en tres apartados: conceptos, procedimientos y actitudes.

1. Los contenidos **conceptuales** se refieren o expresan hechos, datos, conceptos, principios y teorías que constituyen el saber de "la ciencia".
 - Hechos: eventos susceptibles de ser medidos, tareas más repetitivas y de memorización más mecánica.
 - Conceptos: conjunto de objetos, sucesos, hechos, ideas que tienen características comunes.
 - Principios y teorías: enunciados que describen la relación entre un cambio en un objeto (variable) y los cambios en otro objeto (variable).
2. Los contenidos **procedimentales**. Es el conjunto de acciones ordenadas que pretenden que el alumnado llegue a saber hacer algo. Se refieren a tareas, estrategias de aprendizaje, destrezas y métodos que constituyen, en general, el saber hacer de la "técnica". No hay que confundir con las estrategias de enseñanza (estas corresponden a lo que hace o prevé el profesor/a para



conducir los aprendizajes, los medios que va a poner en marcha para ayudar al alumnado a realizar la actividad propuesta y el objetivo correspondiente).

3. Los contenidos **actitudinales**, expresan normas, valores y actitudes que constituyen y que pretenden desarrollar en el alumnado determinados comportamientos ético-sociales en el desarrollo del conocimiento científico y técnico.

- Normas: modelos de comportamiento sociales estipulados por la mayoría para determinadas situaciones.
- Valores: regulación del comportamiento ante un principio normativo social que se fundamenta en sí mismo o en una creencia.
- Actitudes: comportamiento persistente ante una determinada situación, persona u objeto.

En esta programación, los contenidos del módulo se organizan en **siete Unidades de Trabajo**. En cada unidad de trabajo se especifican los distintos tipos de contenidos: conceptuales, procedimentales y actitudinales. Los contenidos conceptuales son extraídos de la **Orden de 16 de junio de 2015**, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, así como de la **Orden ECD/78/2013, de 23 de enero**, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio.

RELACION SECUENCIAL DE UNIDADES DE TRABAJO

U.T	Unidades de trabajo	Nº Horas
1	Microorganismos	10
2	El laboratorio de Microbiología y Bioquímica	10
3	Microscopía	25



4	Técnicas microbiológicas	40
5	Aplicaciones de la microbiología.	23
6	Biomoléculas	6
7	Extracción y purificación de biomoléculas	6

UNIDAD DE TRABAJO Nº 1: **Los microorganismos**

(Tiempo estimado 10 horas)

Conceptos (contenidos soporte)	Procedimientos (contenidos organizadores)
Caracterización de microorganismos según su estructura y comportamiento: - Introducción al estudio de la Microbiología. - Concepto de microbio. - Características generales de la célula procariota y eucariota. - Estructura de la bacteria. - Clasificación de las bacterias: forma y tamaño. Cocos, bacilos, espirilos y vibrios. - Nutrición. Respiración. - Bacterias patógenas. Tipo de enfermedades que producen. - Bacterias de interés industrial. - Hongos. Tipos de hongos: Mohos y levaduras. - Fermentación. - Virus. Tipos de virus y enfermedades que producen.	- Identificación y diferenciación de los distintos tipos de microorganismos. - Conocimiento del laboratorio del centro y su organización. - Adopción de medidas de seguridad en el laboratorio de microbiología. - Orden y limpieza. - Estructuración de la metodología para la operatividad del resto del curso en el laboratorio de microbiología.
Actitudes	
- Seguir las normas de seguridad e higiene en el laboratorio marcadas por el profesor. - Mantener el orden y la limpieza en el laboratorio. - Mostrar interés por hacer las tareas bien. - Ayudar a sus compañeros. - Puntualidad en la entrega de trabajos. - Constancia en sus tareas. - Asistencia con puntualidad y regularidad a clase. - Mostrar satisfacción por el trabajo riguroso y bien hecho. - Respeto con las ideas y aportaciones de otros. - Solidaridad con las decisiones del grupo. - Integración en diferentes grupos. - Animación y estimulación a la participación en las actividades propuestas. - Ser crítico ante información que recibe. - Iniciativa ante problemas que se le plantea. - Cuidado los recursos que utiliza (instalaciones, equipos, bibliografía, etc.), evitando costes innecesarios y perjuicios medioambientales. - Autoevaluación de las actividades realizadas. - Etc.	
Actividades de enseñanza-aprendizaje	Instrumentos de evaluación



- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. - Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo. - Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio. - Actividades de refuerzo y ampliación. - Prácticas de laboratorio de carácter obligatorio: identificación de diferentes grupos de microorganismos.	- Realización de una prueba escrita sobre los contenidos de la unidad. - Realización de una prueba práctica sobre los contenidos de la unidad. - Realización de las prácticas propuestas en la unidad. - Presentación de los informes de prácticas en la fecha establecida y las características exigidas. - Adecuada actitud en clase. - Manifestación de interés científico sobre el trabajo a realizar. - Meticulosidad en su trabajo y realización del mismo con orden y limpieza. - Mantenimiento al día de su cuaderno de prácticas y presentación de los siguientes apartados: ▪ Fundamento teórico. ▪ Materiales necesarios. ▪ Esquema y montaje. ▪ Procedimiento. ▪ Resultados y cálculos. ▪ Conclusiones.

En esta UT son de aplicación los siguientes Criterios de Evaluación (según RD)

RA1: a), b), c), d), e), f), g), h)

UNIDAD DE TRABAJO Nº 2: El laboratorio de microbiología y bioquímica

(Tiempo estimado 10 horas)

Conceptos (contenidos soporte)	Procedimientos (contenidos organizadores)
- El laboratorio de microbiología. - Materiales, aparatos, instrumentos y productos del laboratorio microbiológico. - Seguridad y organización del laboratorio microbiológico. - Esquemas de las fases de trabajo en el laboratorio. - Riesgos biológicos. - Clasificación de los microorganismos según el riesgo y vías de infección. - Barreras técnicas y equipos de contención de microorganismos destinados a proteger el personal y evitar su difusión. - Limpieza, desinfección y esterilización. - Control microbiano mediante agentes físicos y químicos. - Prevención de las posibles infecciones que se pueden adquirir en el laboratorio. - Normas legales vigentes de seguridad para eliminar los residuos de materiales biológicos.	- Manejo de aparatos e instrumentos del laboratorio microbiológico. - Orden y limpieza. - Aplicación de medidas de limpieza y desinfección en las prácticas realizadas. - Adopción de medidas de seguridad necesarias en el laboratorio microbiológico.
Actitudes	
- Seguir las normas de seguridad e higiene en el laboratorio marcadas por el profesor. - Mantener el orden y la limpieza en el laboratorio. - Mostrar interés por hacer las tareas bien. - Ayudar a sus compañeros.	



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



- Puntualidad en la entrega de trabajos.
- Constancia en sus tareas.
- Asistencia con puntualidad y regularidad a clase.
- Mostrar satisfacción por el trabajo riguroso y bien hecho.
- Respeto con las ideas y aportaciones de otros.
- Solidaridad con las decisiones del grupo.
- Integración en diferentes grupos.
- Animación y estimulación a la participación en las actividades propuestas.
- Ser crítico ante información que recibe.
- Iniciativa ante problemas que se le plantea.
- Cuidado los recursos que utiliza (instalaciones, equipos, bibliografía, etc.), evitando costes innecesarios y perjuicios medioambientales.
- Autoevaluación de las actividades realizadas.
- Etc.

Actividades de enseñanza-aprendizaje	Instrumentos de evaluación
- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. - Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo. - Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio. - Actividades de refuerzo y ampliación. - Prácticas de laboratorio de carácter obligatorio. • Identificar el material de laboratorio, su uso, cuidado, mantenimiento y limpieza. • Colocación del material en el laboratorio. • Desinfección de superficies, material, medios de cultivo y residuos. • Manejo del autoclave.	- Realización de una prueba escrita sobre los contenidos de la unidad. - Realización de una prueba práctica sobre los contenidos de la unidad. - Realización de las prácticas propuestas en la unidad. - Correcta utilización del material del laboratorio. - Presentación de los informes de prácticas en la fecha establecida y las características exigidas. - Adecuada actitud en clase. - Manifestación de interés científico sobre el trabajo a realizar. - Meticulosidad en su trabajo y realización del mismo con orden y limpieza. - Mantenimiento al día de su cuaderno de prácticas y presentación de los siguientes apartados: ▪ Fundamento teórico. ▪ Materiales necesarios. ▪ Esquema y montaje. ▪ Procedimiento. ▪ Resultados y cálculos. ▪ Conclusiones.

En esta UT son de aplicación los siguientes Criterios de Evaluación (según RD)

RA2: a), b), c), d), e), f)

UNIDAD DE TRABAJO Nº 3: Microscopía

(Tiempo estimado 25 horas)

Conceptos (contenidos soporte)	Procedimientos (contenidos organizadores)
- El microscopio óptico. - Descripción y uso del microscopio de campo claro.	- Manejo del microscopio óptico. - Manejo del microscopio de campo claro.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



- Microscopía. El microscopio óptico compuesto. - Tipos de lupas y microscopios. - Manejo del microscopio: aumentos, contraste y resoluciones. - Técnicas de observación microscópica. - Normas, uso, mantenimiento y partes fundamentales del microscopio óptico. - Equipos y materiales de laboratorio utilizados en microscopía. - Identificación y clasificación de los microorganismos mediante el microscopio. - Preparaciones microscópicas: tipos - Tinciones: Tipos: Simple, diferencial, Gram. - Preparaciones de las muestras para su observación en el microscopio. - Técnicas de uso de un microtomo.	- Realización de preparaciones microscópicas. - Realización de tinciones. - Orden y limpieza.
Actitudes	
- Seguir las normas de seguridad e higiene en el laboratorio marcadas por el profesor. - Mantener el orden y la limpieza en el laboratorio. - Mostrar interés por hacer las tareas bien. - Ayudar a sus compañeros. - Puntualidad en la entrega de trabajos. - Constancia en sus tareas. - Asistencia con puntualidad y regularidad a clase. - Mostrar satisfacción por el trabajo riguroso y bien hecho. - Respeto con las ideas y aportaciones de otros. - Solidaridad con las decisiones del grupo. - Integración en diferentes grupos. - Animación y estimulación a la participación en las actividades propuestas. - Ser crítico ante información que recibe. - Iniciativa ante problemas que se le plantea. - Cuidado los recursos que utiliza (instalaciones, equipos, bibliografía, etc.), evitando costes innecesarios y perjuicios medioambientales. - Autoevaluación de las actividades realizadas. - Etc.	

Actividades de enseñanza-aprendizaje	Instrumentos de evaluación
- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. - Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo. - Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio. - Actividades de refuerzo y ampliación. - Prácticas de laboratorio de carácter obligatorio. • Uso del microscopio óptico. • Observaciones microscópicas en fresco. • Tinción simple de microorganismos. • Tinción de Gram.	- Realización de una prueba escrita sobre los contenidos de la unidad. - Realización de una prueba práctica sobre los contenidos de la unidad. - Realización de las prácticas propuestas en la unidad. - Correcta utilización del material del laboratorio. - Presentación de los informes de prácticas en la fecha establecida y las características exigidas. - Adecuada actitud en clase. - Manifestación de interés científico sobre el trabajo a realizar. - Meticulosidad en su trabajo y realización del mismo con orden y limpieza. - Mantenimiento al día de su cuaderno de prácticas y presentación de los siguientes apartados: ▪ Fundamento teórico. ▪ Materiales necesarios.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



	- Esquema y montaje. - Procedimiento. - Resultados y cálculos. - Conclusiones.

En esta UT son de aplicación los siguientes Criterios de Evaluación (según RD)

RA2: c), e), f)
RA3: a), b), c), d), e), f), g) y h)
RA5: a)

UNIDAD DE TRABAJO Nº 4: Técnicas microbiológicas

(Tiempo estimado 40 horas)

Conceptos (contenidos soporte)	Procedimientos (contenidos organizadores)
- Muestreo. Material utilizado en la toma de muestras microbiológicas. - Técnicas de limpieza y esterilidad. - Toma de muestras: normas y técnicas. - Toma de muestras líquidas y sólidas. - Conservación y transporte de la muestra. - Transporte, conservación y almacenamiento. - Pretratamiento de la muestra. - Requisitos de los microorganismos. - Crecimiento bacteriano. - Medios de cultivo: tipos y preparación. - Incubación. - Preparación de medios de cultivo. - Técnicas de siembra e inoculación: inoculación, medio líquido, medio, sólido, en placa y en tubo. - Siembra en medios sólidos: métodos. - Siembra en medios líquidos: métodos. - Aspecto de las colonias. - Subcultivo o resiembra. - Aislamiento: Técnica en agotamiento por estrías. Técnica de diluciones seriadas. Siembra en anaerobiosis. Siembra en profundidad en placas. Siembra en profundidad en tubos. - Incubación. - Crecimiento de los medios de cultivo. - Recuento de microorganismos, procedimientos. Cálculo del Número Más Probable (NMP) y Unidades Formadoras de Colonias (UFC). - Identificación de microorganismos: pruebas bioquímicas, de sensibilidad, inmunológicas (o serológicas) y sistemas multiprueba. - Causas y consecuencias de la contaminación de aguas y alimentos por microorganismos. - Microorganismos marcadores. Tipos, uso y justificación. - Sistemas comerciales de identificación de microorganismos. - Antibiogramas.	- Realización de toma de muestras de manera adecuada. - Aplicación de técnicas de pretratamiento de la muestra. - Elaboración de diferentes medios de cultivo. - Realización de diferentes tipos de siembra en medio sólido y líquido. - Diferenciación de distintos tipos de colonias. - Realización de recuento de microorganismos. - Identificación de diferentes tipos de microorganismos. - Orden y limpieza.



- Registro y soporte de informes.	
Actitudes	
- Seguir las normas de seguridad e higiene en el laboratorio marcadas por el profesor. - Mantener el orden y la limpieza en el laboratorio. - Mostrar interés por hacer las tareas bien. - Ayudar a sus compañeros. - Puntualidad en la entrega de trabajos. - Constancia en sus tareas. - Asistencia con puntualidad y regularidad a clase. - Mostrar satisfacción por el trabajo riguroso y bien hecho. - Respeto con las ideas y aportaciones de otros. - Solidaridad con las decisiones del grupo. - Integración en diferentes grupos. - Animación y estimulación a la participación en las actividades propuestas. - Ser crítico ante información que recibe. - Iniciativa ante problemas que se le plantea. - Cuidado los recursos que utiliza (instalaciones, equipos, bibliografía, etc.), evitando costes innecesarios y perjuicios medioambientales. - Autoevaluación de las actividades realizadas. - Etc.	

Actividades de enseñanza-aprendizaje	Instrumentos de evaluación
- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. - Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo. - Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio. - Actividades de refuerzo y ampliación. - Prácticas de laboratorio de carácter obligatorio. • Preparación de diluyentes y medios de cultivo. • Siembras en placa. • Siembras en tubo. • Análisis de colonias y recuento. • Identificación de microorganismos.	- Realización de una prueba escrita sobre los contenidos de la unidad. - Realización de una prueba práctica sobre los contenidos de la unidad. - Realización de las prácticas propuestas en la unidad. - Correcta utilización del material del laboratorio. - Presentación de los informes de prácticas en la fecha establecida y las características exigidas. - Adecuada actitud en clase. - Manifestación de interés científico sobre el trabajo a realizar. - Meticulosidad en su trabajo y realización del mismo con orden y limpieza. - Mantenimiento al día de su cuaderno de prácticas y presentación de los siguientes apartados: ▪ Fundamento teórico. ▪ Materiales necesarios. ▪ Esquema y montaje. ▪ Procedimiento. ▪ Resultados y cálculos. ▪ Conclusiones.

En esta UT son de aplicación los siguientes Criterios de Evaluación (según RD)
RA2: c), e), f) RA4: a), b), c), d), e), f) y g)



UNIDAD DE TRABAJO Nº 5: Aplicaciones de la microbiología

(Tiempo estimado 23 horas)

Conceptos (contenidos soporte)	Procedimientos (contenidos organizadores)
- Los alimentos como sustrato. - Toxiinfecciones: causas y microorganismos implicados. - Análisis de peligros y puntos críticos de control. - Criterios microbiológicos. Legislación. - Determinaciones más habituales. - Microorganismos habituales. - Fuentes de contaminación. - Efectos de los microorganismos en el agua. - Legislación. - Técnicas de análisis. - Depuración y potabilización. - Análisis de superficies: métodos. - Análisis del aire: métodos. - Control de manipuladores. - Control de la Legionella	- Aplicación de las técnicas adecuadas para el análisis microbiológico de alimentos, aguas y superficies. - Orden y limpieza. - Identificación de las fuentes más habituales de contaminación microbiológica.
Actitudes	
- Seguir las normas de seguridad e higiene en el laboratorio marcadas por el profesor. - Mantener el orden y la limpieza en el laboratorio. - Mostrar interés por hacer las tareas bien. - Ayudar a sus compañeros. - Puntualidad en la entrega de trabajos. - Constancia en sus tareas. - Asistencia con puntualidad y regularidad a clase. - Mostrar satisfacción por el trabajo riguroso y bien hecho. - Respeto con las ideas y aportaciones de otros. - Solidaridad con las decisiones del grupo. - Integración en diferentes grupos. - Animación y estimulación a la participación en las actividades propuestas. - Ser crítico ante información que recibe. - Iniciativa ante problemas que se le plantea. - Cuidado los recursos que utiliza (instalaciones, equipos, bibliografía, etc.), evitando costes innecesarios y perjuicios medioambientales. - Autoevaluación de las actividades realizadas. - Etc.	

Actividades de enseñanza-aprendizaje	Instrumentos de evaluación
- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. - Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo. - Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio. - Actividades de refuerzo y ampliación. - Prácticas de laboratorio de carácter obligatorio. • Análisis microbiológico de un alimento. • Análisis microbiológico de una muestra de agua.	- Realización de una prueba escrita sobre los contenidos de la unidad. - Realización de una prueba práctica sobre los contenidos de la unidad. - Realización de las prácticas propuestas en la unidad. - Correcta utilización del material del laboratorio. - Presentación de los informes de prácticas en la fecha establecida y las características exigidas. - Adecuada actitud en clase.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



• Análisis microbiológico de superficies. • Determinación de <i>E. coli</i>, coliformes, y <i>Enterobacteriaceae</i>.	- Manifestación de interés científico sobre el trabajo a realizar. - Meticulosidad en su trabajo y realización del mismo con orden y limpieza. - Mantenimiento al día de su cuaderno de prácticas y presentación de los siguientes apartados: ▪ Fundamento teórico. ▪ Materiales necesarios. ▪ Esquema y montaje. ▪ Procedimiento. ▪ Resultados y cálculos. ▪ Conclusiones.

En esta UT son de aplicación los siguientes Criterios de Evaluación (según RD)

RA2: c), e), f)
RA5: b), c), d), e), f), g) y h)

UNIDAD DE TRABAJO Nº 6: Biomoléculas

(Tiempo estimado 6 horas)

Conceptos (contenidos soporte)	Procedimientos (contenidos organizadores)
- Biomoléculas esenciales. Hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos. - Características de las biomoléculas. - Estructura de las biomoléculas. - Funciones de las biomoléculas. - Estructura de proteínas. - Funciones de las proteínas. - Determinación cuantitativa de proteínas. - Enzimas. - Anticuerpos. - Ensayos enzimáticos - ADN. - ARN. - Replicación del ADN. - Transcripción. - Traducción	- Diferenciación entre los distintos tipos de biomoléculas que existen. - Aplicación de técnicas para la determinación de proteínas, enzimas y ácido glutámico. - Orden y limpieza.
Actitudes	
- Seguir las normas de seguridad e higiene en el laboratorio marcadas por el profesor. - Mantener el orden y la limpieza en el laboratorio. - Mostrar interés por hacer las tareas bien. - Ayudar a sus compañeros. - Puntualidad en la entrega de trabajos. - Constancia en sus tareas. - Asistencia con puntualidad y regularidad a clase. - Mostrar satisfacción por el trabajo riguroso y bien hecho. - Respeto con las ideas y aportaciones de otros. - Solidaridad con las decisiones del grupo. - Integración en diferentes grupos. - Animación y estimulación a la participación en las actividades propuestas. - Ser crítico ante información que recibe.	



- Iniciativa ante problemas que se le plantea.
- Cuidado los recursos que utiliza (instalaciones, equipos, bibliografía, etc.), evitando costes innecesarios y perjuicios medioambientales.
- Autoevaluación de las actividades realizadas.
- Etc.

Actividades de enseñanza-aprendizaje	Instrumentos de evaluación
- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. - Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo. - Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio. - Actividades de refuerzo y ampliación. - Prácticas de laboratorio de carácter obligatorio. • Determinación de Proteínas • Determinación de Enzimas • Determinación de ácido glutámico	- Realización de una prueba escrita sobre los contenidos de la unidad. - Realización de una prueba práctica sobre los contenidos de la unidad. - Realización de las prácticas propuestas en la unidad. - Correcta utilización del material del laboratorio. - Presentación de los informes de prácticas en la fecha establecida y las características exigidas. - Adecuada actitud en clase. - Manifestación de interés científico sobre el trabajo a realizar. - Meticulosidad en su trabajo y realización del mismo con orden y limpieza. - Mantenimiento al día de su cuaderno de prácticas y presentación de los siguientes apartados: ▪ Fundamento teórico. ▪ Materiales necesarios. ▪ Esquema y montaje. ▪ Procedimiento. ▪ Resultados y cálculos. ▪ Conclusiones.

En esta UT son de aplicación los siguientes Criterios de Evaluación (según RD)

RA2: c), e), f)

RA6: a), b), c), d), e), f) y g)

UNIDAD DE TRABAJO Nº 7: Extracción y purificación de biomoléculas

(Tiempo estimado 6 horas)

Conceptos (contenidos soporte)	Procedimientos (contenidos organizadores)
- Técnicas de extracción y purificación de biomoléculas. - Precipitación, centrifugación, ultrafiltración, diálisis, cromatografía. - Conservación. - Preparación de muestras de material biológico para la extracción de biomoléculas. - Fases del proceso en la extracción de proteínas.	- Interpretación de diferentes técnicas de extracción y purificación de biomoléculas. - Identificación de factores influyentes en técnicas de extracción y purificación de biomoléculas. - Aplicación de técnicas de extracción de biomoléculas.



- Técnicas de extracción de proteínas. - Fases del proceso en la extracción de ácidos nucleicos. - Materiales y reactivos necesarios para la extracción. - Contaminantes en la extracción de proteínas y ácidos nucleicos. - Registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos. - Pautas de prevención frente a riesgos biológicos. - Asepsia y eliminación de residuos en la manipulación de muestras - biológicas.	
Actitudes	
- Seguir las normas de seguridad e higiene en el laboratorio marcadas por el profesor. - Mantener el orden y la limpieza en el laboratorio. - Mostrar interés por hacer las tareas bien. - Ayudar a sus compañeros. - Puntualidad en la entrega de trabajos. - Constancia en sus tareas. - Asistencia con puntualidad y regularidad a clase. - Mostrar satisfacción por el trabajo riguroso y bien hecho. - Respeto con las ideas y aportaciones de otros. - Solidaridad con las decisiones del grupo. - Integración en diferentes grupos. - Animación y estimulación a la participación en las actividades propuestas. - Ser crítico ante información que recibe. - Iniciativa ante problemas que se le plantea. - Cuidado los recursos que utiliza (instalaciones, equipos, bibliografía, etc.), evitando costes innecesarios y perjuicios medioambientales. - Autoevaluación de las actividades realizadas. - Etc.	

Actividades de enseñanza-aprendizaje	Instrumentos de evaluación
- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. - Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo. - Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio. - Actividades de refuerzo y ampliación. - Prácticas de laboratorio de carácter obligatorio. • Extracción de ADN plasmídico con Kits.	- Realización de una prueba escrita sobre los contenidos de la unidad. - Realización de una prueba práctica sobre los contenidos de la unidad. - Realización de las prácticas propuestas en la unidad. - Correcta utilización del material del laboratorio. - Presentación de los informes de prácticas en la fecha establecida y las características exigidas. - Adecuada actitud en clase. - Manifestación de interés científico sobre el trabajo a realizar. - Meticulosidad en su trabajo y realización del mismo con orden y limpieza. - Mantenimiento al día de su cuaderno de prácticas y presentación de los siguientes apartados: ▪ Fundamento teórico. ▪ Materiales necesarios. ▪ Esquema y montaje. ▪ Procedimiento.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



	- Resultados y cálculos. - Conclusiones.

En esta UT son de aplicación los siguientes Criterios de Evaluación (según RD)

RA2: c), e), f)

RA6: d), e), f) y g)

PRÁCTICAS SECUENCIADAS POR UNIDADES DE TRABAJO

U.T	Prácticas asociadas
1	Identificación de grupos de microorganismos.
2	Identificar el material de laboratorio, su uso, cuidado, mantenimiento y limpieza.
	Colocación del material en el laboratorio
	Desinfección de superficies, material, medios de cultivo y residuos.
	Manejo del autoclave.
	Esterilización y desinfección de material de vidrio
3	Uso del microscopio óptico
	Observaciones microscópicas en fresco.
	Tinción simple de microorganismos.
	Tinción de Gram
4	Preparación de diluyentes y medios de cultivo.
	Siembras en placa.
	Siembras en tubo.
	Análisis de colonias y recuento.
	Identificación de microorganismos.
5	Análisis microbiológico de un alimento.
	Análisis microbiológico de una muestra de agua.
	Análisis microbiológico de superficies.
6	Determinación de Proteínas.
	Determinación de Enzimas.
	Determinación de azúcares.
7	Extracción de ADN plasmídico



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



CONTENIDOS MÍNIMOS

1. Caracterización de microorganismos según su estructura y comportamiento:

- Introducción al estudio de la Microbiología.
- Concepto de microbio.
- Características generales de la célula procariota.
- Estructura de la bacteria.
- Clasificación de las bacterias: forma y tamaño. Cocos, bacilos, espirilos y víbrios. Nutrición. Respiración.
- Bacterias patógenas. Tipo de enfermedades que producen.
- Bacterias de interés industrial.
- Hongos. Tipos de hongos: Mohos y levaduras.
- Fermentación.
- Virus. Tipos de virus y enfermedades que producen.

2. Caracterización de instalaciones y equipos:

- El laboratorio de microbiología.
- Seguridad y organización del laboratorio microbiológico.
- Aparatos, instrumentos y productos de uso más frecuente en el laboratorio de microbiología.
- Esquemas de las fases de trabajo en el laboratorio.
- Riesgos biológicos.
- Barreras técnicas y equipos de contención de microorganismos destinados a proteger el personal y evitar su difusión.
- Prevención de las posibles infecciones que se pueden adquirir en el laboratorio.
- Normas legales vigentes de seguridad para eliminar los residuos de materiales biológicos.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



3. Manejo del microscopio:

- Microscopía. El microscopio óptico compuesto.
- Tipos de lupas y microscopios.
- Manejo del microscopio: aumentos, contraste y resoluciones.
- Técnicas de observación microscópica.
- Normas, uso, mantenimiento y partes fundamentales del microscopio óptico.
- Equipos y materiales de laboratorio utilizados en microscopía.
- Identificación y clasificación de los microorganismos mediante el microscopio.

4. Preparación de muestras microbiológicas:

- Material utilizado en la toma de muestras microbiológicas.
- Técnicas de limpieza y esterilidad.
- Técnicas de toma de muestra microbiológicas: muestras líquidas y sólidas.
- Transporte, conservación y almacenamiento de la muestra.
- Preparaciones de las muestras para su observación en el microscopio.
- Técnicas de uso de un microtomo.
- Preparación de medios de cultivo.

5. Aplicación de técnicas de observación:

- Técnicas de siembra e inoculación: inoculación, medio líquido, medio sólido, en placa y en tubo.
- Aislamiento:
 - Técnica en agotamiento por estrías.
 - Técnica de diluciones seriadas.
 - Siembra en anaerobiosis:
 - Siembra en profundidad en placas.
 - Siembra en profundidad en tubos.
- Incubación:
- Crecimiento de los medios de cultivo.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



- Tipos de tinciones:

Simple.

Diferencial.

Gram.

- Recuento de microorganismos. Cálculo del número más probable: NMP y unidad formadora de colonias.
- Sistemas comerciales de identificación de microorganismos.
- Antibiógramas.
- Registro y soporte de informes.

6. Caracterización de ensayos en biomoléculas:

- Biomoléculas esenciales. Hidratos de carbono, lípidos, proteínas y ácidos nucleicos.
- Características de las biomoléculas.
- Estructura de las biomoléculas.
- Funciones de las biomoléculas.

7. Aplicación de técnicas bioquímicas y de biología molecular:

- Preparación de muestras de material biológico para la extracción de biomoléculas.
- Fases del proceso en la extracción de proteínas.
- Técnicas de extracción de proteínas.
- Fases del proceso en la extracción de ácidos nucleicos.
- Materiales y reactivos necesarios para la extracción.
- Calibrado y mantenimiento de equipos.
- Técnicas para la determinación de proteínas y ácidos nucleicos.
- Técnicas biotecnológicas aplicadas al análisis; ELISA y PCR.
- Contaminantes en la extracción de proteínas y ácidos nucleicos.
- Registro, etiquetado y conservación de los productos extraídos.
- Pautas de prevención frente a riesgos biológicos.



- Asepsia y eliminación de residuos en la manipulación de muestras biológicas.

5. FORMA EN QUE SE INCORPORAN LOS TEMAS TRANSVERSALES

La **Ley 2/2006, de 3 de mayo de Educación o Ley Orgánica de Educación (LOE)** en su artículo 1, apartado C, fija como uno de los principios de la educación la transmisión y puesta en práctica de valores que favorezcan la libertad personal, la responsabilidad, la ciudadanía, la solidaridad, la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, así como democrática que ayuden a superar cualquier tipo de discriminación.

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación: La LOMLOE es la actual ley educativa. En dicha normativa contamos con un Artículo único. Modificación de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Los “temas transversales” regulados por la **Resolución de 7 de septiembre de 1994**, de la Secretaría de Estado de Educación, son:

- a. Educación moral y cívica.** La dimensión moral promueve el juicio o postura ética, conscientemente asumida y acorde con unos valores democráticos, solidarios y participativos. La dimensión cívica incide sobre estos mismos valores en el ámbito de la vida ciudadana.
- b. Educación para la salud.** Se plantea como todas aquellas actuaciones encaminadas a favorecer en la persona una manera de pensar, de sentir y de comportarse que desarrolle al máximo su capacidad de vivir en equilibrio con su entorno físico, biológico y sociocultural.
- c. Educación para la igualdad de oportunidades entre los sexos.** La vigencia social de modelos diferentes para las mujeres y los hombres requiere



actuaciones específicas en la educación que contrarresten la desigualdad y el desequilibrio que aún perviven en nuestra cultura.

d. Educación para la paz. Se centra en los valores de solidaridad, tolerancia, respeto a la diversidad, y capacidad de diálogo y de participación social.

e. Educación del consumidor. Se dirige a desarrollar en el alumnado capacidades relativas a la comprensión de su condición de consumidor, de sus derechos y deberes y del funcionamiento de la propia sociedad de consumo.

f. Educación ambiental. La educación ambiental pretende que los alumnos y las alumnas entiendan el medio en toda su complejidad de manera que puedan identificar y analizar problemas ambientales.

g. Educación vial. Contribuye a promover la autoestima y el cuidado desde la responsabilidad para prevenir accidentes tanto propios como ajenos, lo cual la sitúa dentro del sentido general de la Educación para la salud.

h. Educación sexual. Es parte integrante del tema transversal salud que se concibe en un sentido amplio, no sólo como información sobre los aspectos biológicos, sino también como información, orientación y educación sobre los aspectos afectivos, emocionales y sociales.

Como en cualquier otro nivel educativo, en la Formación Profesional es muy importante atender al desarrollo de capacidades para que los alumnos sepan desenvolverse como ciudadanos en la sociedad, ya que la educación, en definitiva, tiene como finalidad, además de transmitir conocimientos, técnicas y procedimientos de trabajo, transmitir valores.

Los temas transversales que se incorporan al presente módulo son:

- **Educación moral y cívica.**
- **Educación para la salud.**
- **Educación para la igualdad de oportunidades.**
- **Educación al consumidor.**



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



- **Educación ambiental. SOSTENIBILIDAD DE RECURSOS.**
- **Digitalización y el empleo de IA en el aula.**

La **forma** de desarrollar estos temas transversales será durante las prácticas, en los trabajos en grupo, cuando se realicen cuestiones de forma oral en la que el alumnado debe mantener un orden en el turno de respuesta, respeto por las respuestas de sus compañeros, saber exponer sus respuestas sin ser impuestas, etc.

Y además, debido al puesto de trabajo a desempeñar y al entorno del laboratorio, el alumnado debe de saber:

- ✓ Comunicarse correctamente con las demás personas de su entorno profesional.
- ✓ Trabajar con seguridad e higiene en su actividad profesional en la industria.
- ✓ Respeto por el medio ambiente y entorno social.
- ✓ Saber abordar el trabajo en equipo.

ÁREAS PRIORITARIAS COMO TEMAS TRANSVERSALES.

Según la disposición adicional novena, dentro del Plan de competencias en la digitalización e inteligencia artificial en la **Formación Profesional de la Ley Orgánica 3/2022 de 31 de marzo**, de ordenación e integración de la Formación Profesional, se aprobará un Plan de competencias en digitalización e inteligencia artificial en la formación profesional, se incluirán en los contenidos comunes transversales, **siendo áreas prioritarias** que se incorporarán a las ofertas formativas financiadas con cargo a recursos públicos las relativas a **tecnologías de la información y la comunicación, idiomas de los países de la Unión Europea, trabajo en equipo, prevención de riesgos laborales** así como aquéllas que se contemplen dentro de las directrices marcadas por la Unión Europea. Para la obtención del reconocimiento de la



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



competencia digital docente en el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente.

Asimismo, la **Orden de 16 de junio de 2015**, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia establece en su artículo 3 que se incorporará en todos los módulos del ciclo formativo el *tratamiento transversal de las áreas prioritarias establecidas en la disposición adicional tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional: tecnologías de la información y la comunicación, idiomas de los países de la Unión Europea, trabajo en equipo, prevención de riesgos laborales así como aquéllas que se contemplen dentro de las directrices marcadas por la Unión Europea*. En la actualidad ha sido modificada por la Ley Orgánica 3/2020 de 29 de diciembre LOMLOE,

En el Real Decreto 1147/2011 de 29 de julio que deroga al R.D. 1538/2006, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, queda establecido que en los ciclos formativos cuyo perfil profesional no lo exija, es decir, que el contenido no esté explícito en algún módulo profesional, la formación de la prevención de riesgos laborales y de las tecnologías de la información y comunicación e idiomas de los países de la Unión Europea (**formación de áreas prioritarias**) se incorporará **de forma transversal** en los módulos profesionales que forman el título.

Teniendo en cuenta que hay un módulo específico para el idioma y que el trabajo en equipo se trata en los contenidos procedimentales y actitudinales de este módulo, este apartado se centra en la prevención de riesgos laborales y las tecnologías de la información y comunicación.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



Es evidente la importancia que el tratamiento de **la prevención de riesgos laborales** tiene en las enseñanzas de formación profesional, puesto que cualquier actividad profesional entraña riesgos que los alumnos/as –futuros trabajadores- han de conocer para aplicar las medidas preventivas adecuadas.

Dentro de los contenidos del módulo se incluye la prevención de riesgos laborales, en el desarrollo de actividades de laboratorio y en la descripción del funcionamiento y mantenimiento de equipos industriales, analizando los riesgos posibles y sus medidas preventivas.

En cuanto a **las tecnologías de la información y comunicación**, en los laboratorios el manejo de equipos e instrumentos, la recogida de datos de control de calidad de los productos, el uso de Internet y programas informáticos o medios informáticos son imprescindibles. Por eso en este módulo se potenciarán las TICs tanto como herramienta didáctica como herramienta accesoria para la elaboración de informes, tablas, gráficas, toma de datos, etc.

Como herramienta de investigación y obtención de información se utilizará Internet, visitando diferentes páginas web, como páginas de fabricantes de diferentes equipos industriales, así como páginas de empresas industriales de la comunidad autónoma, siempre que el profesor lo crea oportuno y bajo su estricta supervisión. Estos temas transversales se incorporan en la forma de contenidos procedimentales y actitudinales y en diversas actividades programadas en cada unidad.



6. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE CONTENIDOS

El módulo consta de 195 horas, distribuidas en dos fases:

Fase de centro: son 120 horas a razón de 6 sesiones de 55 minutos por semana. En donde se trabajarán los contenidos de todos los RA.

Será desde septiembre hasta finales de febrero, según calendario escolar de FP, programado por el equipo directivo.

Fase de empresa: se atribuyen 75 horas en las que se trabajarán los contenidos del RA5 durante la estancia de enseñanza aprendizaje en la empresa. Será entre los meses de febrero-marzo hasta junio. Sujeto al calendario escolar de FP, establecido por dirección.

Tendrán tres convocatorias para eliminar materia y contenidos, primera, segunda y 1º evaluación ordinaria. Los alumnos que no consigan superar los RA relacionados con los Criterios de Evaluación (ce) del módulo, tendrán una última oportunidad la 2º evaluación ordinaria o extraordinaria de junio. Según calendario escolar.

Los alumnos que consigan resultados positivos en la 1º evaluación ordinaria irán a la fase de empresa. Los que no tendrán que esperar a superarlos en la 2ª evaluación ordinaria, y tendrán que realizar la FEM II en septiembre del curso siguiente.

El total de sesiones dedicadas al módulo durante el curso, teniendo en cuenta el calendario escolar, es de 120 horas.

La **distribución temporal de las unidades de trabajo por trimestre** es la siguiente:

Evaluaciones	Unidades de trabajo
1	1-4
2	5-7



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



U.T	Unidades de trabajo	Nº Horas
1	Microrganismos	10
2	El laboratorio de Microbiología y Bioquímica	10
3	Microscopía	25
4	Técnicas microbiológicas	40
5	Aplicaciones de la microbiología.	23
6	Biomoléculas	6
7	Extracción y purificación de biomoléculas	6
HORAS TOTALES		120

U.T	Prácticas asociadas propuestas	HORAS
1	Identificación de grupos de microorganismos.	1
2	Identificar el material de laboratorio, su uso, cuidado, mantenimiento y limpieza.	1
	Colocación del material en el laboratorio	1
	Desinfección de superficies, material, medios de cultivo y residuos.	1
	Manejo del autoclave.	1
	Esterilización y desinfección de material de vidrio	1
3	Uso del microscopio óptico	2
	Observaciones microscópicas en fresco.	2
	Tinción simple de microorganismos.	2
	Tinción de Gram	2
4	Preparación de diluyentes y medios de cultivo.	2
	Siembras en placa.	2
	Siembras en tubo.	2
	Análisis de colonias y recuento.	3
	Identificación de microorganismos.	3
5	Análisis microbiológico de un alimento.	6
	Análisis microbiológico de una muestra de agua.	6
	Análisis microbiológico de superficies.	6
6	Determinación de Proteínas.	3
	Determinación de Enzimas.	3



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



	Determinación de azúcares	3
7	Extracción de ADN plasmídico con Kits.	2
HORAS TOTALES		64

Los Contenidos esenciales corresponden con los Resultados de Aprendizaje esenciales son los relacionados como contenidos mínimos en el punto 4.

Las prácticas se verán sujetas a la disponibilidad del uso del laboratorio, al material y al calendario escolar, pudiéndose ver afectado el cuadrante anterior.

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA QUE SE VA A APLICAR

La metodología es el conjunto de estrategias y el sistema de enseñanza-aprendizaje que se utiliza en el aula. La forma en la que se organizan, regulan y relacionan, entre sí, los diversos componentes que intervienen en el proceso de aprendizaje: objetivos, contenidos, actividades y recursos.

Atendiendo al *artículo 18 del RD 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo*, la **metodología didáctica** de las enseñanzas de formación profesional **integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos** que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

Asimismo, en el artículo 8 de la orden **ECD/78/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio**, se establece que las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una **metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptadas a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado**, de



forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades. Esta misma especificación también queda reflejada en la adaptación regional de dicha Orden, concretamente en el artículo 11 de la **Orden de 16 de junio de 2015**, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Para la aplicación de una metodología es necesario tener en cuenta los siguientes principios psicopedagógicos y metodológicos:

- A. Partir del nivel de desarrollo del alumnado.** Se detectarán sus conocimientos previos.
- B. Aprendizaje significativo.** Se deberá posibilitar que los alumnos y alumnas realicen aprendizajes significativos por sí solos, apoyándose en sus conocimientos previos.
- C. Aprender a aprender.** Este principio implica que se debe enseñar al alumnado a pensar, desarrollando la capacidad de reflexionar sobre sus propias actuaciones y conclusiones para lograr de él una autonomía, independencia y juicio crítico.
- D. Aprendizaje Funcional.** Principio fundamental en Formación Profesional, ya que estas enseñanzas deben ser percibidas por el alumno como útiles y de aplicación práctica en circunstancias reales. Deben conectar con los intereses y motivaciones de los alumnos a través de la exposición de contenidos prácticos, actuales y conectados con la profesión que estudian.
- E. Desarrollo integral.** El proceso de enseñanza-aprendizaje debe facilitar todas aquellas herramientas para conseguir el desarrollo a todos los niveles de nuestro alumnado.
- F. Trabajo en equipo.** Principio básico no solo para conseguir el desarrollo integral de nuestros alumnos y alumnas, sino también para fomentar habilidades sociales que permitan y faciliten la inserción laboral.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



Por tanto, la metodología aplicada a este módulo profesional debe ser activa y participativa, mediante el descubrimiento, que integre conocimientos científicos, tecnológicos y organizativos con el fin de capacitar al alumno y darles las herramientas para aprender por sí mismo. El aprendizaje de este módulo se debe plantear de **una forma eminentemente práctica**, buscando que el alumno realice actividades de simulación de distinto tipo.

Hay que utilizar una metodología sin perder de vista el entorno laboral donde más tarde el alumno debe integrarse. Además, debe de llevarse a cabo utilizando **material didáctico** variado y diverso y obligando a que todas las actividades que realice el alumno sigan las normas de seguridad e higiene y respeto por el medio ambiente y fomentando el **tratamiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's)**.

Teniendo en cuenta estos principios y el artículo mencionado, las **estrategias metodológicas** que se van a seguir en la presente programación, son las siguientes:

1. **Prueba inicial** en la que se detectan los conocimientos previos o nivel de desarrollo del alumnado, y así situar al profesor.
2. En base a los conocimientos previos detectados se pasará al **desarrollo de la unidad de trabajo**. Explicación de los **contenidos procedimentales con apoyo en los contenidos conceptuales y haciendo referencia a los laboratorios del entorno**. Durante las explicaciones se les va a plantear situaciones en las que se les haga reflexionar de forma individual y colectiva, respetando el turno y la libertad de opiniones, hasta llegar a relacionar sus conocimientos con los nuevos.
3. El alumnado **realizará las actividades de desarrollo** propuestas para cada unidad de trabajo (individuales, en grupos reducidos o gran grupo) para aplicación de los contenidos desarrollados.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



4. El alumno realizará **actividades prácticas** en las que ponga de aplicación los contenidos explicados durante las sesiones de clase de manera que integre e interiorice la información recibida.
5. Según el nivel alcanzado en el desarrollo de las actividades de desarrollo se propondrán **otras actividades que sirvan de refuerzo o de ampliación**. Consiguiendo un mayor esfuerzo, entendimiento y motivación, desarrollando toda su capacidad intelectual y de destreza para su consecución y desarrollo en un puesto de trabajo.

En este Módulo hay que provocar **iniciativas en el alumnado**, mediante el suministro de información para que la intérprete, asimile y aplique a casos propuestos por el profesor, y hacerle consciente de la necesidad y obligación de comprobar las condiciones de trabajo, la vigilancia del buen funcionamiento del proceso, al mismo tiempo que despertar en él, actitudes preventivas en seguridad e higiene industrial y respeto por el medio ambiente.

Por tanto, como ya se ha dicho anteriormente, el aprendizaje para alcanzar los resultados de aprendizaje de este Módulo se debe plantear de una forma eminentemente práctica, buscando que el alumnado realice actividades de simulación de distinto tipo, de situaciones previsibles en un laboratorio, que planifique procedimientos de trabajo de los que expresan las condiciones de seguridad y prevención de riesgos laborales y fomente el uso de tecnologías de la información y la comunicación.

TIPOS DE ACTIVIDADES

- a) **De introducción-motivación y detección de conocimiento previos.**
Se realizan en la primera sesión de trabajo, dirigiéndose a detectar el nivel de conocimiento y a promover el interés del alumnado, intentando conectar con sus intereses y motivaciones. Ejemplos de esta actividad serían:



- ✓ *Plantear varias cuestiones de forma oral.*
- ✓ *Un cuestionario por escrito con puesta en común con el grupo.*
- ✓ *Dar algún folleto de información y comentarlo entre todos.*
- ✓ *Plantear cuestiones sobre un artículo de alguna revista.*
- ✓ *Presentación de vídeos o infografías.*
- ✓ *Un ejemplo práctico a todo el grupo con un cuestionario individual y puesta en común.*

b) De desarrollo. Encaminadas a adquirir los conocimientos generales programados en las Unidades de Trabajo. Son las actividades que se realizan posteriormente a los contenidos conceptuales y procedimentales y se tratara de:

- ✓ *Prácticas relacionadas con los contenidos de cada Unidad de Trabajo.*
- ✓ *Planteamiento de cuestiones, de forma oral al grupo, relacionas con los contenidos estudiados.*
- ✓ *Búsqueda en los apuntes de determinadas cuestiones relacionadas con la unidad.*
- ✓ *Realización de ejemplos prácticos en grupos y realización de un informe.*
- ✓ *Búsqueda de información sobre qué tipo de empresa o laboratorio tiene relación con lo estudiado en la unidad utilizando internet como herramienta.*
- ✓ *Puesta en común y debate de todas las actividades realizadas.*

c) De consolidación. A través de ellas se comprueba el estado del proceso de aprendizaje y la capacidad de los alumnos para transferir conocimientos.

- ✓ *Elaboración de mapas conceptuales.*
- ✓ *Cuestionario individual sobre los ejemplos prácticos realizados, relacionando los distintos tipos de contenidos.*
- ✓ *Planteamiento de casos prácticos para su resolución.*
- ✓ *Trabajos globalizadores de aplicación de todos los contenidos adquiridos durante el curso.*
- ✓ *Puesta en común y debate de todas las actividades realizadas.*



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



✓ *Prueba escrita con cuestiones relacionadas con las ideas fundamentales de la unidad.*

✓ *Pruebas prácticas de aplicación de los contenidos adquiridos.*

d) De recuperación. *Actividades planteadas para que aquellos alumnos que no han adquirido los conocimientos teóricos y prácticos puedan adquirirlos.*

Actividades para atender la diversidad del alumnado:

a) De refuerzo. Se programará, en su caso, actividades de refuerzo para aquellos alumnos que tengan dificultad para seguir el ritmo del grupo.

✓ *Estas actividades serán similares a las de desarrollo solo que contará con apoyo por parte del profesor/a que le dará un procedimiento más especificado y/o le asignará un compañero/a que haya superado la actividad y que pueda ayudarle a conseguir los objetivos didácticos.*

b) De ampliación. Son aquellas que permiten continuar construyendo el conocimiento de los alumnos y alumnas que han realizado de manera satisfactoria las actividades de desarrollo-consolidación propuestas al grupo y que muestran un mayor interés en la materia, aplicables también en el caso de alumnado con altas capacidades intelectuales, para que posteriormente compartan la información recogida con el resto del grupo. No obstante, no se le negará a ningún alumno el poderlas realizar.

✓ *Planteamiento de casos prácticos para su resolución con uso de bibliografía, uso de Internet, etc. Este tipo de actividad posee un grado de dificultad superior a las de consolidación.*

c) De investigación Si el nivel del alumnado lo permite, se realizarán actividades de investigación o realización de pequeños proyectos, que podrán contrastarse con debates y puestas en común.



d) De recuperación. Estas actividades se realizan para el alumnado que no haya superado positivamente las actividades de desarrollo o en su caso de refuerzo.

✓ *Serán actividades similares a las de desarrollo o en su caso de refuerzo.*

PLANIFICACIÓN DE PRÁCTICAS

Debido al carácter eminentemente práctico del Módulo y puesto que su carga procedimental es elevada es imprescindible una planificación de las prácticas a realizar durante el curso.

Es responsabilidad, tanto del profesor/a titular como de desdoble seguir una serie de pasos a la hora de planificar las prácticas del curso para que estas cumplan los objetivos didácticos marcados:

1. Secuenciación de las prácticas a realizar.
2. Elaboración de procedimientos didácticos previos al desarrollo de las prácticas.
3. Explicación del procedimiento didáctico al alumnado.
4. Organización del material, reactivos y muestras necesarias para el desarrollo de las prácticas.
5. Verificación del estado y funcionamiento de los equipos e instrumentos necesarios.
6. Supervisión de los alumnos y alumnas durante la realización de las prácticas.
7. Verificación del buen desempeño del alumnado durante la realización de las prácticas.
8. Verificación del cumplimiento de todas las medidas de seguridad e higiene a cumplir en cada práctica.
9. Corrección de los informes de prácticas entregados por los alumnos y alumnas una vez hechas las prácticas.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



Asimismo, la parte práctica puede llevar aparejada la realización de un examen práctico y presentación de cuaderno de prácticas. Esto hace que sea imprescindible su planificación por parte del profesorado y su posterior corrección.

Para el supuesto de clases semipresenciales se realizarán prácticas en las jornadas que se establezcan. Realizando un examen práctico y presentando cuaderno de prácticas de igual forma que para presencial, indicado en el párrafo anterior.

Para las clases online, se intentará realizar prácticas que se puedan preparar en casa por parte de los alumnos y que con ellas ayuden a trabajar los puntos del tema a estudiar.



8. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL RESULTADO DE APRENDIZAJE

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación 5/2002 y el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, nos dice que la evaluación del aprendizaje del alumnado en los ciclos formativos se realizará por módulos profesionales.

Los procedimientos de evaluación son el conjunto de instrumentos que nos permiten obtener información sobre el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje del alumnado.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	Ponderación (%RA)	Ponderación (%CE) *	Instrumento
RA1. Caracteriza microorganismos según su estructura y comportamiento , interpretando las técnicas de detección de los mismos.	20	12,5	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita
RA2. Caracteriza instalaciones y equipos para ensayos microbiológicos, relacionándolos con su uso o aplicación.	20	16,67	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita
RA3. Maneja el microscopio para la identificación de microorganismos en muestras biológicas, describiendo su funcionamiento.	20	12,5	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita
RA4. Prepara muestras microbiológicas, relacionándolas con las técnicas que se van a utilizar.	15	14,29	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita



RA5. Aplica técnicas de observación y registra los datos de los ensayos, aplicando los procedimientos establecidos.	15	12,5	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita
RA6. Caracteriza ensayos en biomoléculas , interpretando las técnicas de ensayo.	5	14,29	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita
RA7. Aplica técnicas bioquímicas y de biología molecular , en la determinación de proteínas y ácidos nucleicos, siguiendo los procedimientos establecidos.	5	11,11	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita

***Se consideran que el valor de los ce en % son todos por igual, (se sumaran los ce y se dividirá entre 100 y ese será el % ponderado a los distintos ce)**

TIPOS DE EVALUACIÓN:

La evaluación será de carácter criterial, continua, formativa y objetiva, conllevando esto de acuerdo con el documento de orientaciones para el diseño de programaciones didácticas en formación profesional facilitado por la dirección general de formación profesional:

- La evaluación de los alumnos será **criterial**, llevándose a cabo según los criterios de evaluación establecidos para los resultados de aprendizaje del módulo. De forma que, para superar un módulo, el alumno deberá superar todos los RA.
- Se llevará a cabo la evaluación de forma **continua** para permitir que la evaluación sea de carácter **formativa**. En este sentido, el profesor llevará a cabo actividades de evaluación variadas para evaluar el aprendizaje del alumnado. Además, llevará un control del proceso de aprendizaje y enseñanza de la práctica docente para permitir que el alumnado pueda superar sus dificultades de aprendizaje y pueda superar el módulo.
- Se llevará cabo una evaluación **sumativa**, donde se otorgue una calificación del resultado de aprendizaje del alumno tras cada evaluación



trimestral (carácter informativo) y tras cada evaluación ordinaria y extraordinaria (carácter oficial).

- El docente realizará el proceso de evaluación de forma **objetiva**, dando a conocer los criterios e instrumentos de evaluación de forma previa a la evaluación final ordinaria y extraordinaria.

1. Evaluación continua. Se realiza a lo largo de todo el proceso de enseñanza-aprendizaje y pretende describir e interpretar, no tanto medir y clasificar. Para ello, el profesor realiza el seguimiento continuo del trabajo del alumnado y valora, de manera periódica, los conocimientos que adquiere. Esta continuidad se lleva a cabo por:

A. Evaluación inicial: Se realiza al iniciarse cada una de las fases de aprendizaje, y tiene la finalidad de **proporcionar información sobre los conocimientos previos del alumnado** para decidir el nivel en que hay que desarrollar los nuevos contenidos y las relaciones que deben establecerse entre ellos. También puede tener una función motivadora, en la medida en que ayuda a **conocer las posibilidades que ofrecen los nuevos aprendizajes**.

B. Evaluación formativa: Se refiere a todo el proceso de aprendizaje de los alumnos, desde la fase de detección de las necesidades hasta el momento de la evaluación final o sumativa. Tiene una **función de diagnóstico en las fases iniciales del proceso, y de orientación a lo largo de todo el proceso** e incluso en la fase final, cuando el análisis de los resultados alcanzados proporciona datos suficientes para la reorientación de todos los elementos que han intervenido en él. Se realizará al acabar una unidad de trabajo.

C. Evaluación sumativa o final: Su objeto es **conocer y valorar los resultados conseguidos** por el alumno/a al finalizar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Esta se llevará a cabo al acabar un bloque temático.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



2. Evaluación integral (global): Considera comprensivamente todos los elementos y procesos que están relacionados con aquello que es objeto de evaluación. La evaluación global fija la atención en **los diferentes tipos de contenidos de enseñanza** (hechos, conceptos, principios y teorías; procedimientos; actitudes, valores y normas).

3. Evaluación individualizada, a lo largo del proceso de aprendizaje compara el progreso del alumno/a en relación con metas graduales establecidas previamente a partir de la situación inicial. Por tanto, fija la atención en el progreso personal del alumno, dejando de lado la comparación con la situación en que se encuentran sus compañeros.

4. Evaluación orientadora, se encarga de orientar las actividades a través de sus informes sobre la forma en que se van alcanzando los objetivos.

En el **proceso de enseñanza** se valoran las actividades, los materiales curriculares, los recursos didácticos empleados, etc., y si no son los adecuados para el alumnado, teniendo en cuenta el tipo de evaluación seguido, da lugar a una nueva orientación para ir ajustándose al tipo y nivel del grupo.

PÉRDIDA DE LA EVALUACIÓN CONTINUA

*En el **Decreto 115/2005**, de 21 de octubre, por el que se establecen normas de convivencia en los centros docentes sostenidos con fondos públicos que imparten enseñanzas escolares, en el artículo 44,* relativo a normas de convivencia, se especifica que la **falta de asistencia** a clase de modo reiterado puede provocar la **imposibilidad de la aplicación** correcta de los criterios de evaluación y la propia **evaluación continua**, pudiendo dar lugar a una evaluación extraordinaria, convenientemente programada.



Y en el artículo cuarto de la orden 1 de junio de 2006, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se regula el procedimiento que garantiza la objetividad en la evaluación de los alumnos de Educación Secundaria y Formación Profesional de Grado Superior, establece:

- El porcentaje de faltas de asistencia, justificadas e injustificadas, que originan **la imposibilidad de aplicación de la evaluación continua se establece en el 30% del total de horas lectivas de la materia o módulo.**
- El alumno que se vea implicado en esta situación **se someterá a una evaluación extraordinaria**, convenientemente programada, que será establecida de forma pormenorizada en la programación didáctica de cada una de las materias o módulos que conforman la etapa o el ciclo formativo.
- Para el alumnado cuyas faltas de asistencia estén debidamente justificadas o cuya incorporación al centro se produzca una vez iniciado el curso, o que hayan rectificado de forma fehaciente su actitud absentista, los departamentos elaborarán un programa de recuperación de contenidos, así como la adaptación de la evaluación a las circunstancias especiales del alumno, en su caso, que se anexionará a la programación didáctica respectiva.

Asimismo, en el artículo 15 apartado 4 del Real Decreto 1538/2006, se establece que en **régimen presencial, cada módulo profesional podrá ser objeto de evaluación en cuatro convocatorias**, excepto el de formación en centros de trabajo que lo será en dos. Con carácter excepcional, las Administraciones educativas podrán establecer convocatorias extraordinarias para aquellas personas que hayan agotado las cuatro convocatorias por motivos de enfermedad o discapacidad u otros que condicionen o impidan el desarrollo ordinario de los estudios.

Teniendo en cuenta lo anterior:

- Al **alumno/a con un 30% o más de faltas de asistencia** al módulo no se le aplicará evaluación continua **y se le realizará una evaluación extraordinaria. Tendrá una convocatoria extraordinaria a final de marzo.**



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



- En régimen presencial, este módulo podrá ser objeto de evaluación en cuatro convocatorias entre las ordinarias y extraordinarias.

Por tanto, el alumno que falta a clase habitualmente y sobrepasa **el 30% de horas de clase del curso, pierde el derecho a evaluación continua y tiene derecho a una prueba final de curso que es la primera convocatoria ordinaria de marzo**. Esta prueba será de la misma forma que una evaluación continua y una parte extra que incluirá aspectos procedimentales de evaluación continuada, como prácticas, cuaderno, trabajos y preguntas de clase, aula virtual.

Este criterio será aplicado a final de curso para las evaluaciones de marzo. Tendrá un valor numérico de 1 a 10. Si el alumno saca menos de cinco en la calificación tendrá suspendida la evaluación.

PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

Las actividades o instrumentos de evaluación son las pruebas que sirven para valorar el rendimiento de los alumnos y deben tener las siguientes características:

1. Ser variados.
2. Dar información concreta de lo que se pretende.
3. Utilizar diferentes códigos (orales, escritos, gráficos, numéricos, audiovisuales, prácticos, etc.).
4. Ser aplicables en situaciones escolares habituales.
5. Medir la transferencia de los aprendizajes.
6. Puede utilizarse en situaciones de auto y coevaluación.

Las actividades más frecuentes pueden ser resumidas en las siguientes:



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



- **Prueba inicial**

Sirve como elemento de diagnóstico inicial sobre la situación del alumno y para mejor planificar las actividades concretas y necesarias para cada estudiante.

Puede consistir en una prueba mínima de conocimientos básicos sobre la Unidad a trabajar y que no ha de plantearse necesariamente en forma escrita sino como una serie de preguntas lanzadas oralmente al grupo.

- **Registros de observación sistemática**

Hay que insistir en que el alumno ha de ver valoradas todas sus realizaciones, enmarcadas en el desarrollo diario de la clase, y no sólo las planteadas como pruebas, al reconocerles todos sus esfuerzos se aumenta el efecto motivador.

Los aspectos concretos que se creen susceptibles de valoración directa para la evaluación del alumno son los que se detallan a continuación:

1. Interés y esfuerzo: además de la regularidad en el trabajo y hábito de estudio se mide comportamiento, participación, atención, etc.
2. Participación y colaboración en tareas de grupo: valora además la capacidad de relación y de planificación en las tareas del grupo.
3. Actividades de aula y laboratorio: donde se valora las habilidades y destrezas, por ejemplo: experimentación, organización, etc., así como capacidades transferibles a otras situaciones, por ejemplo: de resolución de problemas, elaboración de informes, toma de decisiones, planificación, etc.
4. Aplicación de normas de seguridad y prevención de riesgos, así como criterios de higiene en el trabajo.
5. Actividades fuera del centro: en las que se valora, participación, comportamiento, trabajo escrito, etc.



6. Avances conceptuales: mediante la observación directa y personal en el aula se verifica si el alumno va adquiriendo las capacidades.

Estos conceptos se evaluarán según rúbrica del RA asignada y sus ce correspondientes.

- **Prueba escrita**

Con ella se permite:

- Dar información al profesor, y al propio alumno, de los conocimientos conseguidos, de las deficiencias para poder subsanar, y de los progresos realizados que generan expectativas positivas.
- Reunir varios datos de los alumnos reduciendo de esta manera la aleatoriedad de una sola prueba.

La estructura de la prueba puede incluir, según se acomode mejor a los contenidos, elementos como: Desarrollo de un tema, preguntas breves, pruebas objetivas, preguntas tipo test, ejercicios numéricos o preguntas de aplicación y generalización, identificación de imágenes.

Para optimizar los efectos de la prueba conviene que sea devuelta lo antes posible y se discutan las posibles respuestas, los errores aparecidos, la persistencia de preconcepciones, etc. Cuando el alumno tiene su examen delante, mantiene una actitud abierta y participativa como en pocas ocasiones y, por tanto, esta actividad se constituye en una autorregulación muy eficaz.

- **Prueba práctica**

Supone la realización de una práctica de forma individualizada, importa el resultado además del proceso (orden, limpieza y destrezas adquiridas).



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



Al finalizar cada unidad de trabajo o bloque se realizará una prueba escrita, y según la naturaleza del contenido, práctica.

Asimismo, de cada práctica realizada se deberá entregar un informe, debidamente completado, que refleje el desempeño durante el desarrollo de la actividad en clase.

Se empleará rúbrica de examen práctico para valorar el RA correspondiente y sus ce relacionados.

- **Pérdida de derecho a una evaluación continua**

El procedimiento de evaluación para los alumnos que falten a clase más de un 30% de las horas lectivas, consistirá en una prueba con los RA que le queden por superar en la fecha de la 1º evaluación ordinaria y tendrán una evaluación extraordinaria o 2º evaluación ordinaria en las mismas condiciones a final de junio.

Por tanto, se van a emplear **diversos procedimientos para la evaluación del aprendizaje**, que son:

- **Pruebas escritas:** Varias en cada evaluación donde se valore tanto los conocimientos adquiridos como la expresión de los contenidos.
- **Pruebas prácticas:** Donde se valore los conocimientos y destrezas adquiridas en el laboratorio.
- **Observación del trabajo en clase:** Como la realización de actividades propuestas, la participación en clase, etc.
- **Presentación de informes:** Estos informes serán elaborados en una libreta de trabajo o bien mediante formato digital.
- **Trabajos individuales o en grupo:** Sobre contenidos específicos de cada módulo.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



- **Supuestos prácticos:** desarrollo de esquemas, seguimiento del proceso, etc.
- **Pruebas orales:** preguntas abiertas sobre los contenidos conceptuales y procedimentales

Según Orden de 1 de junio de 2006, de la Consejería de Educación y Cultura, conforme al artículo 13 del RD 115/2005, normas de convivencia en centros docentes. La información que se derive de los resultados de la aplicación de los instrumentos de evaluación utilizados para realizar las valoraciones del proceso de aprendizaje se facilitará a los alumnos o a sus padres o tutores legales.

Todos los instrumentos deberán ser conservados hasta el inicio de las actividades lectivas del curso siguiente.

RECUPERACIÓN

Durante la 2º evaluación ordinaria de junio, tendrán opción a recuperar los RA que no hayan superado en las anteriores convocatorias.

Durante la primera evaluación y la 1º convocatoria ordinaria, podrán superar los RA de cada periodo, estos RA superados se conservarán hasta la 2º convocatoria ordinaria.

No se contempla un plan de recuperación ya que es un módulo de 2º curso.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

CRITERIOS GENERALES:

- La fecha del examen puede ser modificada por el profesor si lo considera oportuno, se informará a los alumnos o por correo electrónico o a través del aula virtual.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



- En caso de que se detecten plagios o copias (tanto de otros compañeros de clase, como de Internet o durante un examen), la calificación obtenida será de 0.
- Se darán instrucciones sobre la presentación de los informes y resultados para la confección de los informes de prácticas, en función de la tarea y tipos de resultados, debiendo mantener los plazos de entrega con forme a los criterios establecidos.
- Asimismo, cada semana habrá una pareja responsable de la adecuada limpieza del laboratorio. En caso de que los alumnos y alumnas no cumplan su responsabilidad podrán ser penalizados en su puntuación de prácticas.

Para atender cualquiera de los escenarios que se pueden plantear a lo largo del curso, presencial, semipresencial y telemático, se mantendrá un curso de **2º TOL TBMB en el aula virtual** donde estarán matriculados todos los alumnos, a través de la cual y del correo corporativo murciaeduca se mantendrá la actividad formativa.

La calificación del módulo se realizará mediante los siguientes instrumentos de evaluación: Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita, según considere oportuno el profesor en cada criterio de calificación, con el siguiente peso porcentual sobre la calificación final durante las diferentes UT que constituyen el curso escolar:

La calificación en cada evaluación será la suma ponderada de los criterios de evaluación de los RA trabajados en esa evaluación de acuerdo con las ponderaciones asignadas.

Para superar la evaluación será condición necesaria que la nota de los Criterios de Evaluación sea superior a 4,5 y el valor de media ponderada de los RA sea igual o superior a 5,0.

Si no es así, y uno o más los Criterios de Evaluación tienen una nota inferior a 4,5, aunque la media de las calificaciones de los RA fuera 5 o superior, la calificación será, como máximo, 4. El alumno deberá recuperar los RA no superados.

Se establece que para obtener una calificación final positiva en la evaluación cada una de las partes deben estar calificadas con una nota mayor o igual a 4,5.

Para superar la evaluación será condición necesaria que la nota de las RA que contribuyen sea superior a 5,0.

La nota de final del módulo será la suma de las ponderaciones de cada RA.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



Las pruebas escritas de las Unidades de Trabajo tendrán la condición de voluntarias, por tanto, en caso de faltar a clase ese día no se repetirá la prueba, incluso si la falta es justificada. Al final de cada trimestre se realizará una prueba escrita global donde el alumnado podrá examinarse de aquellos contenidos relacionados con los CE, no superados en las pruebas escritas parciales.

Pruebas teórico-prácticas: se evaluarán principalmente contenidos conceptuales y procedimentales. Se realizará de manera escrita (a excepción de modalidad telemática, que se podrá realizar de manera online y/u oral). Podrá presentar diversidad en su forma: preguntas tipo test, preguntas de respuesta corta, preguntas de desarrollo, problemas, casos prácticos, interpretación de diagramas, interpretación de gráficos, cálculo, interpretación de tablas, interpretación de resultados, identificación de imágenes, etc.

Trabajos y ejercicios entregables: se evaluarán contenidos conceptuales y procedimentales. El alumno incluirá todas las actividades realizadas a través de tareas en **Aula virtual**. Se emplearán para ello las TICs y las TACs.

Se valorará tanto el contenido como la presentación y/o exposición y debate de los ejercicios. Mediante rúbrica.

Las actividades no entregadas en la fecha acordada perderán el 20% de la nota total de la actividad, y el 50% a partir del segundo día de la fecha acordada de entrega.

Si el alumno no ha realizado un mínimo del 70% de los trabajos y los ejercicios entregables, deberá realizar un examen, siendo necesaria la obtención de un 5 sobre 10 para ser superada.

Evaluación extraordinaria

Tras cada evaluación, aquellos alumnos suspensos tendrán la posibilidad de recuperar los RA evaluados con el instrumento de la prueba escrita a través de una prueba escrita / práctica de recuperación al principio del siguiente trimestre. En el caso de que el alumno no haya conseguido en la primera evaluación y 1º evaluación ordinaria, resultados positivos, tendrá una tercera oportunidad en la 2º evaluación ordinaria en junio, en la cual se presentará a los RA que no tenga superados.

Esta prueba consistirá en una prueba escrita de carácter teórico-práctica que abarcará todos RA trabajados durante el curso. Los alumnos deberán superar todos los RA para superar el módulo. Se presentarán a los RA que les quede pendientes.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



La calificación será entre 1 y 10, obtenida de aplicar los porcentajes de cada RA antes expuestos. El alumno superará el módulo con una calificación de 5 o más tras la suma ponderada de todos los RA y con la condición de presentar todos los RA una calificación de 5 o más.

1.1. Fase de centro y empresa

La nota del módulo se distribuye según el art. 17 de la Resolución 5 de julio de 2024 en:

- 80 % de nota final procedente de la fase de centro.
- 20 % de nota final procedente de la fase de empresa, donde se evalúa el RA5 de acuerdo con el borrador de resolución de la dirección general de formación profesional que fija los resultados de aprendizaje a desarrollar en la empresa.
- En caso de estar la fase de centro y empresa aprobados con todos los RA superados, se asignará una nota de 1-10 final del módulo:

La nota final será:

(Nota de fase de centro x 0,8) + (Nota de fase de empresa x 0,2)

La nota de fase de empresa se atribuye del la dualización del ciclo en la empresa y de las tareas programadas de los criterios de evaluación elegidos del RA5, de acuerdo con el borrador de resolución de la dirección general de formación profesional, por la que se fijan los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales de los ciclos formativos a desarrollar en la empresa. Para ello, el tutor de empresa tras la estancia del alumnado realizará un informe de evaluación donde calificará 1-10 las actividades dializadas del RA5. Según los acuerdos en acta en la reunión de departamento de primeros días de curso.

- **En caso de no estar la fase de centro superada, no se llevaría a cabo la fase de empresa,** al estar pendiente la fase de centro de ser superada. La nota aparece con el calificativo NE el calificativo NE en la fase ordinaria y extraordinaria para permitir que el profesor del curso siguiente ajuste la calificación de la fase de centro con la de empresa.
- Si supera la fase de centro pero no la de empresa, se le reservará la nota que tiene aprobada hasta que consiga superar la fase de empresa. Tendrá una nota de NE en la fase de centro.



9. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON ASIGNATURAS PENDIENTES DE PRIMER CURSO Y LAS PROFUNDIZACIONES Y REFUERZOS PARA LOGRAR DICHA RECUPERACIÓN

Los alumnos que estando matriculados en 2º curso por primera vez, así como aquellos que tengan este módulo pendiente, serán tutorizados por parte del profesor durante el curso, principalmente por vía telemática y presencial, para así conseguir la correcta superación del módulo.

Estos alumnos y alumnas deberán presentarse a los exámenes, si es posible a los de carácter ordinario, y en última instancia a los de carácter extraordinario. Asimismo, se deberán hacer las prácticas de contenidos mínimos que marque el profesor y se deberán entregar todos los informes correspondientes en la fecha marchada.

El profesor hará uso de todas las herramientas informáticas necesarias para facilitar el contacto con el alumnado en esta situación, y poder llevar telemáticamente un seguimiento de la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Al ser un módulo de segundo no se contempla la posibilidad de módulos pendientes de años anteriores.

10. PROGRAMACIÓN DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS DE SEGUNDO CURSO DURANTE EL TERCER TRIMESTRE

Los alumnos que estén matriculados en 2º curso por primera vez, así como aquellos que tengan este módulo pendiente, y no lo hayan conseguido aprobar en marzo, se pondrán horas de repaso y de recuperación de prácticas y contenidos a disposición de los alumnos suspensos para que puedan recuperar los RA que tengan pendientes, durante dicho tercer trimestre.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



En esas horas también podrán recuperarse prácticas no realizadas, previa concertación de día y hora con la profesora para así permitir la organización y planificación de dichas prácticas.

Asimismo, realizarán actividades de recuperación propuestas por el/la profesor/a en las que se repasen y profundicen los contenidos del módulo durante el tercer trimestre relacionados con los RA pendientes.

Dichas actividades consistirán en:

- Realización de cuestionarios.
- Resolución de problemas.
- Resolución de ejercicios prácticos.
- Realización de prácticas.

El alumnado que se encuentre en esta situación tendrá encuentros periódicos el/la profesor/a que imparte el módulo para resolver cualquier duda que se le plantee.

Los cuestionarios, ejercicios prácticos y problemas, conforme se vayan realizando, se presentarán al profesor/a para su corrección y se citará al alumno/a para que se le comenten los fallos producidos.

Finalizando el trimestre el alumno/a que haya realizado todas las actividades propuestas por el profesor tendrá una prueba escrita teórico-práctica que recoja los RA y ce pendientes de superar del módulo.

Los criterios de recuperación, evaluación y calificación han sido explicados en el apartado anterior.



11. MATERIALES CURRICULARES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y LOS LIBROS PARA USO DE LOS ALUMNOS

El **RD 1744/1998** de 31 de julio sobre "Uso y supervisión de libros de texto y demás materiales curriculares", establece que, "se entenderán por **materiales curriculares** aquellos libros de texto y otros materiales editados, que profesores y alumnos utilicen en los centros públicos y privados para el desarrollo y aplicación del currículo de las enseñanzas de régimen general".

Asimismo, la DA 4ª de la **Ley Orgánica de Educación** dedica su atención a los libros de texto y demás materiales curriculares.

Entendemos por **recurso didáctico** todo objeto, acción o situación que pueda ser útil para favorecer el aprendizaje de los alumnos y el desarrollo profesional de los profesores.

Ambos constituyen herramientas necesarias en el proceso de aprendizaje de los alumnos, y más en Formación Profesional donde la funcionalidad de los aprendizajes debe constituir la piedra angular de su enseñanza.

En todo caso a la hora de elegirlos no hemos de olvidar estos criterios:

- ✓ Que contribuya a favorecer el desarrollo de las capacidades y objetivos del módulo.
- ✓ Que sean adecuados a la edad y nivel del alumnado.
- ✓ Que sean atractivos, en la medida de lo posible, con objeto de favorecer el desarrollo de la creatividad del alumno.
- ✓ Que proporcionen, en su caso, respuestas a la diversidad.
- ✓ Que respeten el principio de no discriminación.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



✓ Que se den cabida a las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Para el desarrollo de los contenidos y realización de las actividades siguiendo la metodología descrita anteriormente se emplearán los siguientes **materiales**

y recursos didácticos:

- Apuntes elaborados por el profesor que utilizará el alumnado.
- Bibliografía (especificada en el apartado de bibliografía) de uso por el alumnado como por el profesor.
- Proyector de imágenes de ordenador.
- Ordenador con los software apropiados y conexión a Internet.
- Materiales y reactivos de laboratorio.
- Videocámara.
- Presentaciones en PowerPoint.
- Carteles.
- Normativas para consulta.
- Videos relacionados con las unidades de trabajo.
- Equipos para el desarrollo de prácticas microbiológicas.
- Etc.

Respecto a las prácticas de microbiología, los equipos disponibles, para desarrollar actividades educativas, se encuentran instalados en una dependencia LABORATORIO DE BIOLOGÍA, compartido con el departamento de secundaria del centro.

En el aula-taller existen dos áreas, el aula de Física, otra zona LABORATORIO DE QUÍMICA dotada con varios equipos de química, además de aulas con equipos informáticos a disposición de los alumnos.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



Se dispone del material fungible propio de actividades de laboratorio: vidrio, reactivos, etc., el cual se va reponiendo según la economía del Departamento.

El alumnado también puede ampliar su información o profundizar utilizando el siguiente material bibliográfico:

- Técnicas básicas de microbiología y bioquímica. Editorial Síntesis.
- Ensayos microbiológicos. Editorial Síntesis.
- Ensayos biotecnológicos. Editorial Síntesis.
- Manual básico de ensayos microbiológicos en aguas y alimentos. Ediciones El Almendro.
- Ensayos biotecnológicos. Editorial Cano Pina.
- Métodos de análisis microbiológicos de los alimentos. Editorial Díaz de Santos.
- Microbiología alimentaria. Editorial Díaz Santos.

12. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES DEL DEPARTAMENTO

Las actividades complementarias y extraescolares programadas para este curso 2025/2026, se plantea la posibilidad de visitas a empresas relacionadas con el módulo, así como a actividades que complementen su formación. Siempre en concordancia con las actividades y proyectos que se trabajan el IES, en los distintos niveles educativos.

Que son:

- *Educación para la salud.*
- *Educando en justicia*
- *Centros digitales*
- *Aula de emprendimiento*
- *Huerto escolar*



13. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El aspecto esencial de la estrategia de la enseñanza, que persigue mediante la realización de actividades el modelo constructivista propuesto, se basa en la atención a la diferencia de los alumnos.

Esta diversidad debe tenerse en cuenta a la hora de diseñar las actividades de enseñanza - aprendizaje y la previsible adaptación curricular no significativa, que sea necesaria en los casos de los alumnos que no hayan conseguido alcanzar los objetivos que se persiguen como medio de desarrollar unas capacidades.

Se proponen dos actividades, secuenciales en el tiempo, para cada objetivo. La primera, común para todos los alumnos, en la que resuelven un cuestionario conceptual, unos problemas o una práctica con el fin de asimilar los contenidos mínimos necesarios.

La segunda será diferente para los alumnos: para los que hayan alcanzado los objetivos previstos en la primera actividad, realizarán una segunda más compleja o menos detallada donde profundicen en los conocimientos adquiridos, mientras que los que no hayan alcanzado esos mínimos (adaptación curricular) realizarán otra diferente, durante el mismo periodo de tiempo, más sencilla, más secuenciada o con otra metodología o utilizando alguna otra estrategia en la que el alumno sea capaz de alcanzar los fines propuestos.

Para los alumnos cuyas faltas de asistencia estén debidamente justificadas o cuya incorporación al centro se produzca una vez iniciado el curso, o que hayan rectificado de forma fehaciente su actitud absentista, se elaborará una programación de recuperación de contenidos.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



La atención a la diversidad (Artículo 71 LOE) debe entenderse como un modelo de enseñanza que atienda a **cada alumno de manera individual**, adaptando, concretando y desarrollando el currículo para adaptarlo a las necesidades peculiares de cada uno.

El origen de tales necesidades puede estar relacionado con:

- ✓ presentar necesidades educativas especiales. Se entiende por alumnado que presenta necesidades educativas especiales, aquel que requiera, por un periodo de su escolarización o a lo largo de toda ella, determinados apoyos y atenciones educativas específicas derivadas de discapacidad o trastornos graves de conducta. (art.73.1 LOE).
- ✓ dificultades específicas de aprendizaje,
- ✓ altas capacidades intelectuales,
- ✓ haberse incorporado tarde al sistema educativo,
- ✓ condiciones personales o de historia escolar

Según artículo 74.5 de la LOE. “Corresponde a las Administraciones educativas favorecer que el alumnado con necesidades educativas especiales pueda continuar su **escolarización de manera adecuada en las enseñanzas postobligatorias**, así como adaptar las condiciones de realización de las pruebas establecidas en esta Ley para aquellas personas con discapacidad que así lo requieran”.

*En el **RD 696/1995, de 28 de abril**, de ordenación de la educación de los alumnos con necesidades educativas especiales, se destaca los siguientes puntos referentes a la formación profesional:*

- En el artículo 4 se establece que se garantizará una **oferta de Formación Profesional adecuada** a los alumnos con necesidades educativas especiales.
- En el artículo 6, establece que los profesores que impartan clase a dichos alumnos realizarán, con el asesoramiento y apoyo de los equipos de orientación educativa y psicopedagógica, o de los departamentos de orientación, según



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



proceda, las **adaptaciones curriculares** pertinentes para ayudar a estos alumnos a progresar **en el logro de los objetivos educativos**.

En la formación profesional los objetivos educativos en un módulo profesional son los resultados de aprendizaje, los cuales deben alcanzarse para llegar a adquirir las competencias profesionales y así la competencia general que otorga el título.

*En la **Orden de 14 de febrero de 1996**, sobre evaluación de los alumnos con necesidades educativas especiales, establece:*

- Que para alumnos/as que cursen los ciclos formativos con adaptaciones curriculares en algunos de sus módulos, se realizará tomando como **referencia los criterios de evaluación** para ellos propuestos, que **asegure un nivel suficiente de consecución de las capacidades correspondientes**.
- Que los alumnos/as con necesidades educativas especiales se autorizan a **cursar las actividades programadas** para un mismo módulo profesional un máximo de **cuatro veces**, y a presentarse a la **evaluación y calificación un máximo de seis veces**.

Las **medidas a tomar con el alumnado** con necesidades específicas de apoyo educativo, con el asesoramiento del departamento de orientación y en función de la necesidad de cada alumno/a, serán:

- ✓ Proponer, dentro del mismo grupo, actividades distintas que respondan a los diferentes grados de aprendizaje, teniendo presente los contenidos básicos y los criterios de evaluación.
- ✓ Utilizar metodologías diversas al mismo tiempo.
- ✓ Usar materiales didácticos variados, no homogéneos y secuenciadas según el grado de dificultad, utilizando en cada caso aquellos que respondan mejor a las necesidades concretas de cada alumno.
- ✓ Promover el trabajo en equipo, lo que facilitará la interacción entre los alumnos.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



✓ Incorporar un profesor de apoyo, según la necesidad, para el desarrollo de los contenidos.

En el RD 1538/2006, en la disposición adicional segunda, establece que las Administraciones educativas, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 75. 2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establecerán un porcentaje de **plazas reservadas** en las enseñanzas de formación profesional **para el alumnado con discapacidad, que no podrá ser inferior al cinco por ciento de la oferta de plazas.**

RECUPERACIÓN PARA ALUMNO/AS DE INCORPORACIÓN TARDÍA

Según la instrucción quinta apartado 9 de la Resolución de 1 de septiembre de 2011 de la dirección general de FP, sobre matriculación, promoción y efectos de la implantación de las nuevas titulaciones derivadas de la LOE en enseñanzas correspondientes a CCFF de FP del sistema educativo en los centros de la Región de Murcia, se pueden incorporar alumnos al ciclo hasta el 15 de noviembre.

Estos alumnos se incorporarán a clase cuando ciertos contenidos han sido impartidos, e incluso en algunos casos evaluados, por lo que según la Orden de 1 de junio de 2006, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se regula el procedimiento que garantiza la objetividad en la evaluación de los alumnos de Educación Secundaria y Formación Profesional de Grado Superior, en su artículo cuarto apartado 3 queda explícito que se elaborará un **programa de recuperación de contenidos**, así como la **adaptación de la evaluación** a las circunstancias especiales del alumno.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es
30010981@murciaeduca.es



Con este programa de recuperación **se pretende** que el alumnado que se encuentre en esta situación **alcance en el mínimo tiempo posible el mismo nivel de conocimientos que el resto de sus compañeros** para que pueda incorporarse al seguimiento de las clases con el resto del grupo.

Este programa consistirá:

- El profesor aportará, al alumnado que se encuentre en esta situación, toda la documentación referida a contenidos teóricos, ejercicios realizados y procedimientos de las prácticas realizadas de las unidades de trabajo ya impartidas para que el alumno fuera del horario lectivo los estudie.
- El alumno/a podrá consultar, en horas de tutorías concertadas con la profesora, todas las dudas que le vayan surgiendo.
- Los ejercicios se presentarán a la profesora para que sean corregidos y posteriormente comentar los fallos con el alumno/a.
- Al alumno/a se le realizarán las pruebas, ya realizadas, referentes a los bloques temáticos y a las prácticas de los contenidos no evaluados.
- El alumnado seguirá las clases lectivas con el resto de sus compañeros y se le explicará personalmente aquellos contenidos que son de base para poder seguir adquiriendo conocimientos nuevos y que por no haber asistido justificadamente no sabe.

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

1255- Operaciones de Análisis Químico

Ciclo Formativo de Grado Medio Técnico en Operaciones de Laboratorio

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. CONTEXTUALIZACIÓN.....	3
2.1. Identificación del módulo.....	3
2.2. Referencias legislativas	3
3. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO	5
4. COMPETENCIAS	6
4.1. Competencia general del ciclo formativo	6
4.2. Competencias profesionales y para la empleabilidad a adquirir con el módulo	7
4.3. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales	8
5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE	8
6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	9
7. CONTENIDOS	12
8. UNIDADES DE TRABAJO	14
9. METODOLOGÍA.....	17
9.1. Principios metodológicos generales.....	17
9.2. Estrategias metodológicas	18
9.3. Diseño y secuenciación de actividades	21
9.3.1. Criterios para el diseño y la secuenciación de las actividades	21
9.3.2. Tipología de actividades	21
9.4. Recursos y materiales didácticos	23
10. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD: MEDIDAS ESPECÍFICAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD NATURAL, ATENCIÓN A LAS NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO (ALUMNADO NEAE) Y APLICACIÓN DEL DISEÑO UNIVERSAL DE APRENDIZAJE (DUA)	23
10.1. Mecanismos generales de actuación para la atención a la diversidad	24
10.2. Atención al alumnado repetidor o con módulos pendientes	24
10.3. Evaluación	25
10.3.1 Principios de evaluación inclusiva	25
10.3.2. Adaptación de los instrumentos y procedimientos de evaluación	25
10.3.3. Coordinación con el Departamento de Orientación	26
11. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN.....	26
11.1. Principios generales.....	26



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

11.2. Instrumentos de evaluación y criterios de calificación	28
11.3. Proceso de evaluación continua y calificación en la evaluación final ordinaria	30
12. MECANISMOS DE INFORMACIÓN AL ALUMNADO, PROFESORADO Y FAMILIAS	31

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se desarrolla la programación correspondiente al módulo profesional de Química Aplicada perteneciente al ciclo formativo de grado medio de Técnico de Operaciones de Laboratorio para el curso académico 2025/2026, la cual ha sido elaborada a partir de las directrices generales establecidas para dicho curso académico y la legislación vigente.

2. CONTEXTUALIZACIÓN

2.1. Identificación del módulo

Familia profesional	Química	
Ciclo formativo	Técnico en Operaciones de Laboratorio	
Nivel	Formación Profesional de Grado Medio	
Grado	D	
Módulo Profesional	Operaciones de Análisis Químico (1255)	
Curso	2º	
Horas del módulo	280 (9 h. semanales)	Fase centro: 175
		Fase empresa: 105
Modelo organización fase de empresa	Concentrado	

2.2. Referencias legislativas

Normativa de ámbito nacional:

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, de Educación.
- Agenda 2030 – Marco estratégico europeo de educación y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, que debe incorporarse de forma transversal en la formación profesional, promoviendo valores como sostenibilidad, digitalización,

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

igualdad de género, innovación, salud mental, prevención de riesgos laborales, entre otros.

- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria.

Normativa vinculada a la formación profesional:

- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.

- Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, que desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.

- Resolución de 5 de julio de 2024 de la Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones sobre la ordenación y organización de los ciclos formativos de grado medio y de grado superior en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en aplicación del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del sistema de formación profesional.

- Orden de 1 de junio de 2006, que regula el procedimiento para garantizar la objetividad en la evaluación de los alumnos de Educación Secundaria y Formación Profesional de Grado Superior.

- Resolución de 24 de julio de 2025, de la Dirección General de Recursos Humanos, Planificación Educativa e Innovación, Dirección General de Centros Educativos e Infraestructuras, Dirección General de Atención a la Diversidad y Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente de la Consejería de Educación y Formación Profesional, por la que se dictan instrucciones de comienzo del curso 2025-2026 para los centros docentes que imparten Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

- Resolución de 5 de junio de 2025, de la Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente por la que se dictan instrucciones sobre el calendario de aplicación de las evaluaciones para el curso escolar 2025/2026.

Normativa relativa al ciclo formativo:

- Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden ECD/78/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Normativa asociada a la educación inclusiva:

- Decreto 359/2009 de 30 de octubre, por el que se determina y regula la respuesta educativa a la diversidad del alumnado en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Orden de 4 de junio de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo, por la que se regula el Plan de Atención a la Diversidad de los Centros Públicos y Centros Concertados de la Región de Murcia.

3. OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO

De los objetivos generales del ciclo formativo recogidos en el artículo 9 del RD 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, la formación del módulo de Operaciones de Análisis Químico contribuye a alcanzar los siguientes:

- a) Reconocer y utilizar la terminología, simbología y unidades químicas, manejando correctamente los fundamentos y procedimientos básicos empleados en el laboratorio.
- d) Realizar operaciones de análisis químico, ajustándose a los procedimientos establecidos, aplicando las técnicas adecuadas y garantizando la precisión y fiabilidad de los resultados.
- h) Seleccionar y utilizar reactivos y materiales, preparando las disoluciones y mezclas necesarias para la realización de análisis, de acuerdo con los protocolos establecidos.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- m) Aplicar procedimientos de control de calidad, comprendiendo la importancia de la fiabilidad, trazabilidad y exactitud en los procesos analíticos.
- n) Actuar con responsabilidad y criterio profesional, asegurando el orden, la limpieza, el rigor metodológico y el respeto a las normas internas del laboratorio.
- o) Cumplir las normas de seguridad y de protección ambiental, aplicando las medidas preventivas y de gestión de residuos derivadas de la actividad analítica.
- p) Interpretar y registrar datos obtenidos en los análisis, realizando cálculos asociados y empleando herramientas informáticas para la gestión de resultados.
- q) Trabajar en equipo, integrándose en la organización del laboratorio y respetando los roles, la comunicación interna y los mecanismos de supervisión.
- r) Resolver problemas técnicos y operativos propios de las técnicas analíticas, tomando decisiones fundamentadas y proponiendo mejoras en el proceso.
- s) Aplicar buenas prácticas de laboratorio, manteniendo la calidad técnica y garantizando la fiabilidad de los procedimientos.
- t) Adaptarse a nuevas técnicas, procedimientos y tecnologías analíticas, actualizando conocimientos y participando en actividades formativas vinculadas al área de análisis químico.

4. COMPETENCIAS

Según el artículo 4 del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, el perfil profesional del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales (competencias profesionales y para la empleabilidad), y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

4.1. Competencia general del ciclo formativo

Según el artículo 4 del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, la competencia general de este título consiste en realizar ensayos de materiales, análisis fisicoquímicos, químicos y biológicos, manteniendo operativos los equipos y las instalaciones de servicios auxiliares, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

4.2. Competencias profesionales y para la empleabilidad a adquirir con el módulo

De las competencias profesionales y para la empleabilidad del título recogidas en el artículo 5 del RD 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, la formación del módulo de Operaciones de Análisis Químico contribuye a alcanzar las siguientes:

- d)** Preparar las mezclas y disoluciones necesarias, cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y seguridad ambiental.
- e)** Realizar tomas de muestras, teniendo en cuenta su naturaleza y finalidad, aplicando los procedimientos establecidos.
- f)** Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.
- g)** Realizar ensayos de materiales o fisicoquímicos, siguiendo procedimientos normalizados y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- h)** Realizar análisis químicos o microbiológicos, siguiendo procedimientos establecidos y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- i)** Gestionar el almacén del laboratorio, informando de las necesidades surgidas y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- j)** Almacenar los productos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo las normas de seguridad para evitar riesgos de incendio, explosión o contaminación.
- k)** Realizar el envasado y etiquetado de los productos, siguiendo normas de seguridad y ambientales.
- l)** Tratar, envasar, etiquetar y gestionar los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- m)** Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.
- n)** Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.
- ñ)** Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- o) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo

4.3. Relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales

Según el artículo 6 del Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, las cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

1. Cualificación profesional completa:

Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química QUI475_2 (Real Decreto 143/2011, de 4 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC1534_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.

UC1535_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos.

UC1536_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.

UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

2. Cualificación profesional incompleta:

Operaciones en instalaciones de energía y de servicios auxiliares QUI110_2 (Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre):

UC0321_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares.

5. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

A continuación se establece la ponderación (%) de los resultados de aprendizaje, la unidad o unidades de trabajo donde se trabajan y la relación de los mismos con los objetivos generales de ciclo y las competencias profesionales y para la empleabilidad.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

RA	UT	%RA	OGC	CPE
RA1* . Identifica las técnicas para el análisis químico, describiendo sus principios básicos. RA compartido con la empresa	UT1	10%	a), d), h), m), o), p), r), s)	a), d), h), m), n), o), p), q), r), s)
RA2** . Realiza análisis volumétricos, aplicando el procedimiento establecido. RA activado en el módulo de proyecto intermodular	UT3, UT4, UT5, UT6	25%	d), h), m), n), o), p), r), s), t)	d), h), m), n), o), p), q), r), s), t)
RA3 . Realiza determinaciones gravimétricas, siguiendo el procedimiento normalizado de trabajo.	UT2	15%	d), h), m), n), o), p), r), s)	d), h), m), n), o), p), r), s)
RA4 . Aplica técnicas electroquímicas, utilizando los procedimientos establecidos de trabajo.	UT7	10%	a), d), h), m), n), o), p), q), r), s), t)	a), d), h), m), n), o), p), q), r), s), t)
RA5 . Aplica técnicas espectrofotométricas, siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo.	UT8, UT9	20%	a), d), h), m), n), o), p), q), r), s), t)	a), d), h), m), n), o), p), q), r), s), t)
RA6 . Aplica técnicas de separación, utilizando el procedimiento establecido de trabajo.	UT10	20%	d), h), m), n), o), p), r), s), t)	d), h), m), n), o), p), r), s), t)

6. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios de evaluación, relacionados con cada resultado de aprendizaje del módulo según el RD 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas, definen en detalle los aspectos a evaluar de los resultados de aprendizaje, es decir, permiten medir si se han alcanzado los RA y con qué nivel de éxito.

RA1. Identifica las técnicas para el análisis químico, describiendo sus principios básicos.	
Criterios de evaluación	%CE
a) Se han relacionado los tipos de análisis con las escalas de trabajo.	15
b) Se ha diferenciado el análisis cualitativo del cuantitativo.	10

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

c) Se han preparado los reactivos en la concentración indicada.	15
d) Se ha comprobado la calibración de los aparatos.	10
e) Se han seleccionado las técnicas de limpieza del material.	10
f) Se han identificado los datos y las diversas operaciones, secuenciando y organizando su trabajo bajo la supervisión del jefe inmediato.	15
g) Se ha utilizado la hoja de cálculo para obtener los resultados del análisis.	15
h) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis.	10

RA2. Realiza análisis volumétricos, aplicando el procedimiento establecido.

Criterios de evaluación	%CE
a) Se ha descrito el procedimiento general de una volumetría.	10
b) Se han diferenciado los distintos tipos de volumetrías.	15
c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.	10
d) Se han determinado los puntos de equivalencia de la valoración.	15
e) Se han aplicado las indicaciones de los métodos analíticos establecidos en la determinación del parámetro y producto.	15
f) Se han anotado los volúmenes consumidos durante el análisis y se ha realizado el cálculo indicado en el procedimiento.	10
g) Se ha expresado el resultado en las unidades adecuadas y se ha registrado en los soportes establecidos.	10
h) Se ha comunicado cualquier resultado que no corresponda con las previsiones.	10
i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.	5

RA3. Realiza determinaciones gravimétricas, siguiendo el procedimiento normalizado de trabajo.

Criterios de evaluación	%CE
a) Se han caracterizado los distintos tipos de gravimetrías.	15
b) Se han caracterizado las formas de separar un precipitado.	20
c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.	15
d) Se han seguido las indicaciones del procedimiento.	10
e) Se ha obtenido la concentración final del analito en las unidades adecuadas, a partir de los cálculos correspondientes.	20
f) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias	15

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

necesarias.	
g) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis.	5

RA4. Aplica técnicas electroquímicas, utilizando los procedimientos establecidos de trabajo.

Criterios de evaluación	%CE
a) Se han caracterizado los métodos electroquímicos.	20
b) Se han determinado los parámetros electroquímicos.	20
c) Se ha seleccionado el electrodo adecuado y se ha comprobado su correcto funcionamiento.	20
d) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento establecido.	10
e) Se ha obtenido la concentración del analito, a partir de los cálculos correspondientes.	15
f) Se han registrado los datos obtenidos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.	10
g) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis.	5

RA5. Aplica técnicas espectrofotométricas, siguiendo los procedimientos establecidos de trabajo.

Criterios de evaluación	%CE
a) Se ha descrito el fundamento de una espectrofotometría ultravioleta o visible.	15
b) Se ha descrito el procedimiento que hay que seguir en una determinación espectrofotométrica.	10
c) Se han seleccionado los materiales y los reactivos necesarios para su determinación.	10
d) Se han calibrado los equipos.	10
e) Se han preparado las diluciones apropiadas de los patrones.	10
f) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.	10
g) Se ha obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.	10
h) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.	10
i) Se han tratado o almacenado los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.	10
j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.	5

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

RA6. Aplica técnicas de separación, utilizando el procedimiento establecido de trabajo.	
Criterios de evaluación	%CE
a) Se ha descrito el fundamento de las técnicas de separación.	15
b) Se ha descrito el procedimiento de separación.	10
c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para la determinación.	10
d) Se ha preparado la columna o se ha elegido el soporte indicado en el procedimiento.	10
e) Se han preparado los patrones.	10
f) Se han aplicado las indicaciones del procedimiento.	10
g) Se han aplicado métodos de revelado.	10
h) Se ha detectado el analito por comparación con los patrones.	10
i) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.	10
j) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.	5

7. CONTENIDOS

Según la orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, los contenidos del módulo de Química Aplicada se estructuran en cinco bloques de contenidos.

Los contenidos son los conocimientos (conceptos, procedimientos, habilidades, destrezas y actitudes) vinculados al desempeño profesional, que, a través de las actividades de enseñanza-aprendizaje, permiten lograr los resultados de aprendizaje.

Ha de tenerse en cuenta que en los nuevos grados D los contenidos son orientativos y es responsabilidad del equipo docente actualizarlos según las necesidades y tendencias del sector profesional.

Contenidos del currículo	RA	UT
BLOQUE I. Identificación de técnicas para análisis químico		
Tipos de análisis	RA1	UT1
Análisis cualitativo y cuantitativo	RA1	UT1
Escalas de trabajo	RA1	UT1
Exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad	RA1	UT1
Limpieza del material	RA1	UT1

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Calibración de aparatos	RA1	UT1
Medidas de masas y volúmenes	RA1	UT1
Planificación del análisis químico	RA1	UT1
Curvas de calibrado. Parámetros instrumentales	RA1	UT1
Elaboración de informes	RA1	UT1
BLOQUE II. Métodos volumétricos		
Procedimiento volumétrico general	RA2	UT3
Curvas de valoración	RA2	UT3
Volumetrías ácido-base	RA2	UT4
Volumetrías redox	RA2	UT5
Volumetrías complexométricas	RA2	UT6
Volumetrías de precipitación	RA2	UT6
Aplicaciones de las volumetrías	RA2	UT3-UT6
BLOQUE III. Métodos gravimétricos		
Tipos de gravimetrías	RA3	UT2
Conceptos generales de precipitación	RA3	UT2
Características de los precipitados	RA3	UT2
Coprecipitación y envejecimiento	RA3	UT2
Técnicas de separación: filtración, centrifugación, evaporación	RA3	UT2
Aplicaciones de las gravimetrías	RA3	UT2
BLOQUE IV. Técnicas electroquímicas		
Potenciometría: fundamento, procedimiento y cálculos	RA4	UT7
Conductimetría: fundamento, procedimiento y cálculos	RA4	UT7
Cuidado de electrodos	RA4	UT7
Mantenimiento del conductímetro	RA4	UT7
Riesgos y seguridad en electroquímica	RA4	UT7
BLOQUE V. Técnicas espectrofotométricas		
Radiaciones electromagnéticas	RA5	UT8
Transmitancia y absorbancia	RA5	UT8
Ley de Beer	RA5	UT8
Espectrofotometría y colorimetría	RA5	UT8
Espectrofotómetros	RA5	UT8
Aplicaciones de los métodos ópticos	RA5	UT9
BLOQUE VI. Técnicas de separación		
Cromatografía: fundamento y tipos	RA6	UT10

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Cromatógrafo: funcionamiento y elución	RA6	UT10
Electroforesis	RA6	UT10
Aplicaciones de las técnicas de separación	RA6	UT10

8. UNIDADES DE TRABAJO

Configuradas por un conjunto de actividades de enseñanza-aprendizaje que incluyen los contenidos necesarios y que se desarrollan en un tiempo detallado, las unidades de trabajo se diseñan con el objetivo de garantizar que los resultados de aprendizaje, a través de los criterios de evaluación, tienen las condiciones de calidad precisadas.

Para establecer el número y el orden de las unidades, se ha utilizado el criterio del eje vertebrador y organizador de contenidos, que permite diferenciar las ideas más importantes de aquellas que lo son menos. Otro criterio que ha estado presente es el de progresión y continuidad, es decir, la mayor o menor dificultad de los contenidos, ya que se comienza por los más sencillos y cada conocimiento anterior sirve de base para los siguientes (secuenciación lineal).

La distribución de los contenidos en las unidades de trabajos es la siguiente:

UT1. Introducción al análisis químico

- Conceptos generales del análisis químico
- Tipos de análisis: cualitativo y cuantitativo
- Exactitud, precisión, sensibilidad y selectividad
- Escalas de trabajo en análisis químico
- Planificación de análisis químicos
- Elaboración de informes y tratamiento de datos
- Cumplimiento de normas de calidad, seguridad y medio ambiente

UT2. Métodos gravimétricos: precipitación

- Principios de la gravimetría
- Tipos de gravimetrías
- Precipitación: formación y características de los precipitados
- Coprecipitación y envejecimiento
- Técnicas de separación de precipitados
- Cálculos gravimétricos
- Aplicaciones de la gravimetría

UT3. Métodos volumétricos

- Medida de volúmenes y material volumétrico
- Procedimiento volumétrico general
- Disoluciones estándar y patrones
- Indicadores (visión general)
- Curvas de valoración (visión general)
- Cálculos volumétricos

UT4. Volumetrías ácido-base

- Reacciones ácido-base
- Disoluciones estándar ácido-base
- Indicadores ácido-base
- Disoluciones tampón
- Curvas de valoración ácido-base
- Aplicaciones ácido-base

UT5. Volumetrías redox

- Reacciones redox
- Indicadores redox
- Curvas de valoración redox
- Aplicaciones redox

UT6. Complexometrías y volumetrías de precipitación

- Reacciones de complejación
- EDTA: disoluciones estándar y comportamiento
- Indicadores metalocrómicos
- Curvas complexométricas
- Aplicaciones complexométricas
- Equilibrios de solubilidad
- Indicadores de precipitación
- Curvas argentométricas

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Aplicaciones de las valoraciones de precipitación

UT7. Técnicas electroquímicas

- Potenciometría: fundamentos y aplicaciones
- Conductimetría: fundamentos y aplicaciones
- Cálculos electroquímicos
- Electroodos: tipos y mantenimiento
- Seguridad en técnicas electroquímicas

UT8. Técnicas espectrofotométricas

- Radiación electromagnética y espectro
- Transmitancia y absorbancia
- Ley de Beer
- Espectrofotometría UV-Vis (principios)
- Colorimetría
- Equipos espectrofotométricos

UT9. Aplicaciones de los métodos ópticos

- Espectrofotometría UV-Vis aplicada
- Valoraciones espectrofotométricas
- Espectrofotometría infrarroja (IR)
- Determinaciones colorimétricas

UT10. Técnicas de separación

- Cromatografía: principios
- Tipos de cromatografía
- Elución y separación cromatográfica
- Electroforesis
- Aplicaciones de las técnicas de separación

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

La secuenciación y temporalización de las unidades se ha llevado a cabo teniendo en cuenta el número de horas asignado al módulo, siete horas semanales, así como el calendario escolar establecido en las instrucciones de inicio de curso. De un total de 235 horas lectivas asignadas a la materia, dos se reservarán para la presentación del curso y la prueba de inicio, y aproximadamente 15 para la realización de pruebas escritas, correcciones de las mismas, posibles recuperaciones y cualquier otra eventualidad que pueda surgir a lo largo del curso.

UT	Horas	RA	CE
UT1. Introducción al análisis químico	20	RA1	a, b, c, d, e, f, g, h
UT2. Métodos gravimétricos: precipitación	20	RA3	a, b, c, d, e, f, g, h
UT3. Métodos volumétricos (general)	20	RA2	a, b, c, d, e, f, g, h, i
UT4. Volumetrías ácido-base	25	RA2	a, b, c, d, e, f, g, h, i
UT5. Volumetrías redox	20	RA2	a, b, c, d, e, f, g, h, i
UT6. Complexometrías y volumetrías de precipitación	15	RA2	a, b, c, d, e, f, g, h, i
UT7. Técnicas electroquímicas	10	RA4	a, b, c, d, e, f, g, h, i
UT8. Técnicas espectrofotométricas	15	RA5	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j
UT9. Aplicaciones de los métodos ópticos	15	RA5	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j
UT10. Técnicas de separación	15	RA6	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j

Primera evaluación	Evaluación final

Incorporación de una Unidad de Refuerzo. Si se detectase, a través de la evaluación inicial o por las características del alumnado, la necesidad de reforzar algún contenido clave que no esté cubierto por los RA, se crearía una Unidad Temática preliminar (UT0), la cual sería utilizada únicamente como una unidad de introducción o refuerzo de conocimientos esenciales y no se incluiría en la evaluación final del módulo.

9. METODOLOGÍA

9.1. Principios metodológicos generales

Los principios metodológicos son formas para propiciar el aprendizaje que guían la propuesta didáctica y la acción docente.

El Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional, incorpora como principios metodológicos la implantación de

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

metodologías activas basadas en proyectos y retos, próximas a la **realidad productiva**, y la utilización de **recursos y materiales tecnológicos** que garanticen la calidad y actualización de la formación, mejoren el aprendizaje y atiendan a las **distintas necesidades** de cada persona en formación.

Además, la metodología debe tener **carácter globalizador** y promover la integración de las competencias y los resultados de aprendizaje.

9.2. Estrategias metodológicas

En el aula, la metodología que se empleará será una adecuada combinación de estrategias. De esta forma, junto a una metodología más tradicional caracterizada por las clases expositivas, las unidades de trabajo se impartirán utilizando una metodología activa en la que el aprendizaje tiene un carácter participativo e interactivo con el que se pretende que los alumnos se sientan motivados por la materia, tomen conciencia de su entorno y sean autónomos y responsables en su propio proceso de aprendizaje.

Estas estrategias metodológicas serán las siguientes:

- **Metodologías de carácter lúdico** (o de gamificación). A través de juegos que permitan motivar a nuestro alumnado en el desarrollo de las competencias a adquirir, mediante juegos de detección de conocimientos previos y de motivación o juegos de razonamiento.
- **Metodología de clase invertida** (*Flipped Classroom*), que consiste en que el alumno pueda visionar de forma previa a la sesión vídeos sobre los contenidos que se van a trabajar en el aula, lo cual permite dedicar más tiempo en clase a realizar actividades con objeto de afianzar conceptos ya asimilados. Se podrán visionar los videos cuantas veces precisen, lo que favorece la adaptación de los distintos ritmos de aprendizaje de los alumnos. Otro de los objetivos que se pretende con esta técnica es que el alumno sea responsable de su propio aprendizaje.
- **Aprendizaje basado en proyectos** (ABP). Esta metodología se basa en el desarrollo, por parte de los alumnos, de un proyecto que de soluciones a un problema de la vida real. Con este tipo de metodología se consigue que el alumnado desarrolle un aprendizaje significativo de los contenidos, que desarrolle su autonomía, se refuercen sus capacidades sociales (trabajo colaborativo y cooperativo) y, además, se atiende a la diversidad debido a que estimula tanto a alumnos más avanzados (amplitud de desarrollo) como aquellos con problemas de aprendizaje.
- **Aprendizaje basado en problemas**: Planteado un problema, el alumno debe investigar y trabajar para hallar una solución. Para ello, el alumno debe razonar y aplicar su conocimiento.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- **Trabajo por retos:** Método inductivo: no se propone un problema a resolver; sino que se ofrece al alumnado conceptos generales de los que obtienen retos que deberán abordar para aportar soluciones.

- Otro eje vertebral de la metodología aplicada en el aula será el **aprendizaje cooperativo**, el cual será favorecido mediante el trabajo grupal que los alumnos realizarán a través de las prácticas de laboratorio, los debates por grupos y el desarrollo del proyecto interdisciplinar.

- Utilización de **recursos y materiales tecnológicos** que garanticen la calidad y actualización de la formación, mejoren el aprendizaje y atiendan a las distintas necesidades de cada persona en formación:

- Fomento del uso de las TIC: Porque la competencia digital es imprescindible en el mundo laboral y su uso debe estar de acuerdo con el plan digital del centro.
- Incorporación de la IA como herramienta de aprendizaje, profesionalización, digitalización y optimización del perfil profesional.

- **Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA):** Según la Ley Orgánica 3/2022, es un modelo de enseñanza para la educación inclusiva que reconoce la singularidad del aprendizaje de cada alumno y que promueve la accesibilidad de los procesos y entornos de enseñanza y aprendizaje, mediante un currículo flexible, ajustado a las necesidades y ritmos de aprendizaje de la diversidad del alumnado.

Es una teoría que se basa en las fortalezas de los alumnos, no en las discapacidades. Permite desarrollar sus competencias y favorece el acceso al conocimiento de todo el alumnado. DUA es un modelo que facilita la creación de contextos de aprendizaje que proporcionen:

- Múltiples formas de presentar la información. Para asegurar el uso de todos los canales posibles para acceder a la información, ya que todos los alumnos y alumnas no comprenden y perciben de igual forma la información que se les presenta. De esta forma, podrán acceder a la información desde múltiples vías. En las actividades de las unidades se fomentará este principio ofreciendo la información a partir de diferentes medios: *Youtube* (vídeos explicativos), *Genially* (contenidos interactivos y animados), infografías, gamificaciones (como *Kahoot*), *Voki* (creación de personajes de habla sorprendentes utilizando el poder de la propia voz), *Ifunface* (crear vídeos personalizados utilizando simplemente una foto y creando una grabación de audio), códigos QR., etc.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Múltiples formas de expresión. Para que las alumnas y los alumnos puedan exponer lo aprendido de múltiples formas y distintos formatos: *Podcasts*, tabletas digitales, dibujos, dramatizaciones, exposiciones orales, etc.
- Múltiples formas de implicación. Para captar el interés, motivar al alumnado y lograr fomentar su autorregulación. Se puede optar por presentar los contenidos con mensajes encriptados, enigmas, retos, vídeos de avatares digitales, tableros de juegos de gamificación creados con *genially*. etc.

Manejo de las técnicas de información y comunicación.

En la actualidad, los medios tecnológicos son herramientas esenciales para enseñar y aprender, por lo que su presencia debe ser habitual en los procesos de enseñanza y aprendizaje. Las técnicas de información y comunicación (TIC) son la innovación educativa del momento y permiten cambios determinantes en los procesos de enseñanza-aprendizaje diarios en el aula. La introducción de las TIC en el ámbito educativo tiene una importante función social ya que dota al alumnado con los conocimientos y herramientas necesarios que requieren el momento actual.

Entre las ventajas más relevantes que ofrece el uso de la red y su empleo con fines didácticos y formativos en las organizaciones educativas destacan:

- Acceso a una mayor cantidad de información y de una forma más rápida.
- Disponibilidad de un amplio abanico de recursos.
- Facilidad de comunicación con las familias de los alumnos.
- Ser un medio fundamental para atender a la diversidad.
- Aumentar la motivación del alumnado.
- Adquisición de destrezas digitales fundamentales.
- Posibilidad de desarrollar trabajos de colaboración y cooperación tanto entre alumnos como entre Centros.
- Vía de comunicación en caso de imposibilidad presencial del alumnado.

A continuación se detallan los instrumentos TIC que se van a utilizar en el desarrollo de las unidades didácticas.

- Plataforma Google Classroom. En ella se pondrá a disposición del alumnado todo el material necesario para trabajar cada unidad (lecturas, actividades de desarrollo, refuerzo y ampliación, videos y material complementario adicional). Esta herramienta

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

resulta de especial interés a la hora de atender a la diversidad del alumnado, pues incluirá actividades de todo tipo para responder a las necesidades, inquietudes y ritmos de aprendizaje de cada uno de ellos.

- Videos, presentaciones y animaciones.
- Plataformas de simulación virtual interactivas (simulaciones de Física y Química interactivas de la Universidad de Colorado).
- Actividades interactivas.
- Softwares (libres y bajo licencia).
- Navegadores de búsqueda: Google, Internet Explored, Mozilla.

Uso de teléfonos móviles:

Se permitirá el uso de teléfonos móviles en el aula cuando así lo crea conveniente el profesorado de acuerdo a la tarea que se esté desarrollando y siempre con fines puramente académicos (búsquedas en la red y consulta de la plataforma *Classroom*).

9.3. Diseño y secuenciación de actividades

Las actividades son la representación de la acción didáctica, de la práctica educativa, aunque se debe tener en cuenta que el concepto de actividad va más allá que la mera ejecución física de tareas.

9.3.1. Criterios para el diseño y la secuenciación de las actividades

En el diseño de las actividades se tendrán en cuenta los contenidos a trabajar y el orden de complejidad de los mismos así como los múltiples intereses del alumnado para pasar a un planteamiento innovador en el que se implementen las estrategias metodológicas.

Para la secuenciación y organización de actividades se tendrán en cuenta criterios como la diversidad de métodos aplicados con el fin de mantener el interés del alumnado, el aumento paulatino del nivel de complejidad de las actividades, la gestión eficiente del tiempo para asegurar el estudio de los contenidos más importantes y la adecuación a las características del grupo y los diferentes ritmos de aprendizaje.

9.3.2. Tipología de actividades

Las actividades pueden ser clasificadas en distintos tipos para atender a la diversidad natural de aprendizaje de nuestro alumnado, tales como:

Actividades de inicio y motivación. Tienen como finalidad introducir al alumno en la materia despertando su interés por la realidad que han de aprender. Pueden ser

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

presentaciones de un cuento o historia; lectura sobre una autora o autor destacado o artículo de prensa; juegos/dinámicas y dramatizaciones para vivenciar o experimentar algunos de los conceptos que se trabajarán en las diferentes unidades; etc.

Actividades de detección conocimientos previos. Se realizan para conocer las ideas y conocimientos de los alumnos sobre los contenidos que se van a desarrollar y así identificar dificultades y fortalezas.

Actividades de desarrollo. Actividades productivas que tienen como fin el desarrollo y conocimiento de contenidos y que permitan la calificación de los mismos.

A lo largo de la unidades didácticas de la programación se realizarán actividades desarrollo de resolución de problemas, investigaciones de diversa índole, **actividades procedimentales** (experiencias prácticas tanto en el laboratorio como en clase), actividades comunicativas como debates y exposiciones, simulaciones virtuales, etc.

Actividades de síntesis-resumen. Facilitan la relación entre los distintos contenidos aprendidos y favorecen el enfoque interdisciplinar.

Actividades de consolidación. Consisten en tareas de recapitulación de lo aprendido con el objetivo consolidar aprendizajes y reestructurar conocimientos.

Actividades de refuerzo y ampliación. Permiten continuar construyendo conocimientos a los alumnos que han realizado de manera satisfactoria las actividades de desarrollo propuestas.

Actividades evaluativas. Deben servir para que el alumnado adquiera conciencia del aprovechamiento individual del proceso de aprendizaje y tome nota con medidas potenciadoras o rectificadoras. Se realizan a través de cuestionarios y actividades interactivas.

Actividades complementarias y extraescolares. La propuesta de actividades complementarias y extraescolares que se realiza desde el módulo que nos ocupa dada la naturaleza de su programa formativo, y de cara a optimizar y enriquecer los procesos de enseñanza y aprendizaje es la siguiente:

Evaluación	Actividad	Duración	UT
1ª	- Visita a la Semana de la Ciencia y la Tecnología de la Región de Murcia (26 octubre) - Visita a la EDAR de Cabezo Beaza (7 noviembre) - Visita al Foro de Empleo y Emprendimiento de Alcantarilla (12 noviembre) - Participación en el Mercadillo Solidario del centro	1 jornada	Todas
2ª	- Visita a la empresa Saint- Gobain Weiber (SD)*	1	Todas

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

	- Visita a la empresa Lina SAU (SD) - Otras visitas a empresas del sector químico (SD)	jornada	
3ª	- Otras visitas a empresas del sector químico (SD)	1 jornada	Todas

*(SD): según disponibilidad

9.4. Recursos y materiales didácticos

Los materiales y recursos necesarios para el desarrollo de la programación son:

- **Recursos del centro:** aula, laboratorio de química, ordenadores con acceso a Internet, pizarra digital interactiva y proyector.
- **Material de laboratorio y reactivos** necesarios para llevar a cabo las demostraciones y prácticas de laboratorio.
- **Recursos en soporte papel:** apuntes elaborados por la profesora, fichas de ejercicios y documentos de apoyo.
- **Recursos en soporte digital:** los expuestos en el apartado 9.2.

10. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD: MEDIDAS ESPECÍFICAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD NATURAL, ATENCIÓN A LAS NECESIDADES ESPECÍFICAS DE APOYO EDUCATIVO (ALUMNADO NEAE) Y APLICACIÓN DEL DISEÑO UNIVERSAL DE APRENDIZAJE (DUA)

La atención a la diversidad constituye un eje vertebrador de la programación didáctica del módulo de Química Aplicada (1249) del ciclo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, en coherencia con el marco legislativo vigente: Ley Orgánica 2/2006 (LOE), modificada por la LOMLOE, la Ley Orgánica 3/2022, de ordenación e integración de la Formación Profesional, el Decreto 359/2009 y la Orden de 4 de junio de 2010 de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

La atención a la diversidad en el módulo de Química Aplicada se enmarca en un enfoque educativo inclusivo, preventivo y personalizado, que busca garantizar la equidad de oportunidades y el éxito formativo de todo el alumnado, respetando la normativa vigente y los principios pedagógicos de la Formación Profesional.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

La diversidad del alumnado, entendida como elemento enriquecedor del proceso educativo, implica adoptar estrategias metodológicas y organizativas que garanticen la equidad, la inclusión, la accesibilidad y la participación activa de todo el alumnado.

10.1. Mecanismos generales de actuación para la atención a la diversidad

Siguiendo el enfoque del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) y las orientaciones del Plan de Atención a la Diversidad del centro, se aplicarán medidas de carácter ordinario, flexibles y ajustadas a las necesidades detectadas:

- Adaptación metodológica y de recursos:

Uso de materiales visuales, organizadores gráficos, rúbricas claras y andamiajes para facilitar la comprensión y seguimiento de los contenidos por todo el alumnado.

- Diversificación de actividades:

Propuesta de tareas con distintos niveles de dificultad, favoreciendo tanto el refuerzo como la ampliación de contenidos según las características individuales.

- Evaluación diferenciada y continua:

Aplicación de instrumentos variados (pruebas escritas, exposiciones, trabajos prácticos, autoevaluación y coevaluación), permitiendo a cada alumno demostrar sus aprendizajes de formas diversas.

- Trabajo cooperativo y aprendizaje entre iguales:

Fomentando la colaboración entre perfiles diferentes, lo que favorece la inclusión social y el aprendizaje mutuo.

10.2. Atención al alumnado repetidor o con módulos pendientes

Una de las fuentes de diversidad más frecuentes dentro de los diferentes grupos de Formación Profesional sería el alumnado pendiente o repetidor, para el cual se adoptarían las siguientes medidas:

- Seguimiento personalizado. Revisión de resultados de aprendizaje no superados en cursos anteriores y diseño de un plan individualizado de recuperación que recoja nuevas rutas de aprendizaje diferentes a las del curso anterior.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Facilitación del acceso a materiales de refuerzo y ampliación en Classroom u otras plataformas del centro.

Todas las medidas serán coordinadas con el Departamento de Orientación, garantizando la correcta atención a las necesidades individuales y el seguimiento de las posibles adaptaciones de acceso al currículo.

En caso necesario, se contará con la colaboración de recursos externos: intérpretes de lengua de signos, educadores sociales o equipos de orientación externa, siguiendo el protocolo establecido en el centro.

10.3. Evaluación

La evaluación en el módulo de Operaciones de Análisis Químico (1255) se ajustará a los principios de inclusividad, equidad y atención a la diversidad, garantizando que todos los alumnos y alumnas tengan las mismas oportunidades para demostrar el logro de los resultados de aprendizaje, según los criterios de evaluación establecidos en el currículo oficial.

10.3.1 Principios de evaluación inclusiva

La evaluación se fundamentará en los siguientes principios pedagógicos y normativos:

- Evaluación continua, formativa y orientadora, centrada en el seguimiento y acompañamiento del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna.
- Adaptación de procedimientos e instrumentos de evaluación, ajustándolos a las características y necesidades específicas del alumnado, sin que ello suponga modificación de los criterios de evaluación ni de los resultados de aprendizaje definidos en el currículo.
- Diversificación de las técnicas e instrumentos de evaluación, para dar respuesta a la diversidad de estilos de aprendizaje, ritmos y capacidades del alumnado.
- Flexibilidad temporal y organizativa, especialmente en los casos de alumnado con TDAH, altas capacidades o alumnado adulto con dificultades iniciales de adaptación al entorno educativo.

10.3.2. Adaptación de los instrumentos y procedimientos de evaluación

Para garantizar la equidad, se aplicarán los siguientes ajustes organizativos y metodológicos en la evaluación:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Uso de distintos instrumentos de evaluación: pruebas escritas, trabajos individuales y grupales, exposiciones orales, prácticas de laboratorio, resolución de problemas y portafolios.
- Gradación de la dificultad en las tareas, para permitir diferentes niveles de logro.
- Revisión periódica y personalizada de los progresos, con feedback individualizado orientado a la mejora.
- Implementación de procedimientos de evaluación continua y diversificada, tal como establece la normativa de FP de la Región de Murcia.

10.3.3. Coordinación con el Departamento de Orientación

La evaluación del alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo o con situaciones personales relevantes se llevará a cabo en coordinación con el Departamento de Orientación, garantizando que todas las medidas adoptadas estén recogidas dentro del Plan de Atención a la Diversidad del centro y respeten la normativa vigente.

11. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN

11.1. Principios generales

La evaluación se realizará por módulos profesionales de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 107 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio. Los procesos de evaluación se adecuarán a las adaptaciones metodológicas de las que haya podido ser objeto el alumnado con discapacidad y se garantizará su accesibilidad a las pruebas de evaluación.

El modelo de evaluación actual en formación profesional exige que la evaluación sea a la vez **criterial, continua, formativa, sumativa y objetiva**. Esto implica:

- La evaluación de los alumnos será **criterial**, es decir, se realizará según los criterios de evaluación establecidos para los resultados de aprendizaje del módulo. Para superar un módulo el alumno debe saber realizar todos los RA asociados al mismo.

Se decidirá la ponderación de estos RA y CE dependiendo de su mayor o menor importancia en la consecución de las competencias que estos RA llevan asociadas.

- Llevar a cabo una evaluación **continua** que permita la evaluación **formativa**. El profesor debe realizar suficientes actividades de evaluación para poder realizar el seguimiento del alumno. Después, debe informar al alumno de qué parte no es capaz de realizar y qué debe hacer para lograrlo.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Además, se debe evaluar la práctica docente y los resultados obtenidos y, en su caso, reprogramar para que sea posible la superación por parte del alumno.

- Otorgar calificaciones como resultado de la evaluación **sumativa** tras cada evaluación con carácter informativo (evaluaciones parciales o de seguimiento) y, en la evaluación final ordinaria y en la evaluación final extraordinaria, con carácter oficial.
- Realizar todo el proceso de evaluación de forma **objetiva**. Para ello se darán a conocer los criterios de evaluación, los instrumentos de evaluación, los instrumentos de calificación y los criterios de calificación con carácter previo, tanto para la evaluación final ordinaria como para la evaluación final extraordinaria.

Para superar el módulo deberán superarse todos los resultados de aprendizaje comprendidos en el mismo, ya que el artículo 18 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional así lo establece.

Por lo tanto, todos los RA del ciclo formativo deben ser alcanzados por los alumnos, ya que son la especificación de aquellas capacidades profesionales, personales y sociales que deben adquirir para poder obtener el título profesional.

No obstante, según el art 25 de la Resolución 5 de julio de 2024, se podrá calcular la media de un módulo cuando haya un RA pendiente de superar, siempre que éste no influya críticamente en la globalidad de las competencias del ciclo.

- ❖ Los alumnos disponen de dos convocatorias oficiales por curso: ordinaria y extraordinaria.
- ❖ La evaluación durante todo el periodo lectivo se llevará a cabo mediante la evaluación continua, lo que conducirá a la calificación final del módulo en evaluación final ordinaria o, en su caso, en evaluación final extraordinaria.
- ❖ Para la aplicación de la evaluación continua es imprescindible la asistencia regular, estando establecida en el Plan de Convivencia del centro la pérdida del derecho a la evaluación continua para los alumnos que superen el 30% de las horas de clase. Por tanto, cuando un alumno acumule 53 faltas en este módulo, no se le podrá aplicar la evaluación continua y será calificado como "No evaluado" (NE1) en las evaluaciones parciales afectadas.
- ❖ Los alumnos que no superen el módulo en la evaluación final ordinaria deberán presentarse a la siguiente evaluación final, la extraordinaria.

Se tendrán en cuenta tanto las faltas injustificadas como las justificadas, puesto que la pérdida del derecho a la evaluación continua se establece ante la dificultad que supone para el profesorado la evaluación cuando la ausencia del alumno en las actividades formativas impide determinar si este ha alcanzado o no los resultados de aprendizaje. No obstante, aunque esto

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

ocurriera, el alumno sigue manteniendo la obligación de asistir a todas las actividades del módulo (mientras no haya pérdida de la matrícula).

Para su evaluación, el alumno seguirá el procedimiento establecido más adelante.

- ❖ Cuando un alumno no supere los RA de una evaluación, se considera siempre conveniente, entregar un informe que le oriente sobre la mejora de su aprendizaje y le permita su superación.

11.2. Instrumentos de evaluación y criterios de calificación

Los métodos e instrumentos de evaluación han de adecuarse a las diferentes metodologías de aprendizaje, así como a la naturaleza de los distintos tipos de resultados a comprobar y se acompañarán de los correspondientes soportes para su corrección y puntuación, de manera que se garantice la objetividad, fiabilidad y validez de la evaluación.

Asimismo, se promoverá el uso generalizado de instrumentos de evaluación variados, flexibles y adaptados a las distintas situaciones de aprendizaje que permitan la valoración objetiva de todas las personas en formación, y que garanticen que las condiciones de realización de los procesos asociados a la evaluación se adaptan a las personas con necesidad específica de apoyo.

Para la evaluación, se han diseñado distintos procedimientos de evaluación que tendrán en cuenta tanto el desempeño del alumno en el aula/laboratorio, como su trabajo autónomo, su trabajo en grupo, y su rendimiento en las pruebas teóricas y/o prácticas que se lleven a cabo. En cada UT vienen definidos, para cada criterio de evaluación de cada resultado de aprendizaje trabajado en la misma, instrumentos de evaluación y calificación que van a utilizarse, así como el porcentaje de calificación asociado a cada uno. Se darán a conocer a los alumnos, con carácter previo a la evaluación, los instrumentos que vayan a utilizarse.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN (IE)	INSTRUMENTOS DE CALIFICACIÓN
IE1. Observación sistemática de la interacción del alumno con las tareas de aula (resolución de ejercicios, debates, actividades interactivas, etc.)	Ficha de observación

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

IE2. Examen o prueba escrita (test de respuesta única o múltiple; preguntas de desarrollo; resolución de ejercicios; etc.)	Escala numérica
IE3. Actividades prácticas/laboratorio	Rúbrica de laboratorio

Tras asociar Unidades de Trabajo (UT) y Resultados de Aprendizaje (RA), los criterios de evaluación se agrupan, en función del porcentaje previsto a cada instrumento de evaluación (IE) dentro de cada RA, para asegurar una evaluación equilibrada (estrategia ACE), de la siguiente forma:

RA	% RA	Instrumento de evaluación (IE) - % IE			UT - % RA
		IE1 10%	IE2 70%	IE3 20%	
1	10%	10%	70%	20%	UT1-100% 100%RA1
2	25%	3%	21%	6%	UT3-30%
		3%	21%	6%	UT4-30%
		2%	14%	4%	UT5-20%
		2%	14%	4%	UT6-20% 100%RA2
3	15%	10%	70%	20%	UT2-100% 100%RA3
4	10%	10%	70%	20%	UT7-100% 100%RA4
5	20%	5%	35%	10%	UT8-50%
		5%	35%	10%	UT9-50% 100%RA5
6	20%	10%	70%	20%	UT10-100% 100%RA6

11.3. Proceso de evaluación continua y calificación en la evaluación final ordinaria

- Se realizarán dos **evaluaciones trimestrales parciales**. La calificación de cada evaluación será la suma ponderada de los criterios de evaluación de los RA trabajados en esa evaluación de acuerdo con las ponderaciones asignadas a los instrumentos de evaluación relacionados con los criterios de evaluación. Las evaluaciones parciales tendrán carácter informativo, siendo las evaluaciones finales las únicas con carácter oficial.
- Para superar una evaluación no todos los criterios de evaluación deben estar superados, pero sí todos los RA incluidos en esa evaluación que hayan sido desarrollados de forma completa deben estar superados. Si no es así, aunque la media de las calificaciones de los RA fuera 5 o superior, la calificación será, como máximo, 4. El alumno deberá recuperar los RA no superados.
- Al finalizar la evaluación trimestral, a los alumnos que suspendan, se informará de los RA que han superado y de los RA que tienen pendientes de superar, siendo estos últimos los que deberán recuperar a lo largo del curso. Aquellos con necesidad de apoyo educativo se les orientará sobre la mejora de su aprendizaje.
- Antes de la evaluación final se realizará una **recuperación** o evaluación adicional diseñada para que los estudiantes demuestren la adquisición de las competencias correspondientes a los RA no superados. Este procedimiento será el que se aplique también a los alumnos que hayan perdido la evaluación continua.
- En cualquier caso, la calificación obtenida en la recuperación/prueba final para cada RA sustituirá a la anterior obtenida en ese RA y será tomada en cuenta para el cálculo de la nota final.
- Los alumnos que tras los procedimientos de recuperación descritos continúen sin superar todos los RA, y aunque la aplicación de los porcentajes asignados a los RA dé como resultado un valor igual o superior a 5, suspenderán el módulo en la evaluación final ordinaria, y deberán presentarse a la **evaluación final extraordinaria**.
- Para superar el módulo todos los resultados de aprendizaje deben estar superados. Si no es así, aunque la media de las calificaciones de los RA fuera 5 o superior, la calificación será como máximo 4, y no podrá considerarse que el módulo ha sido aprobado.
- Para los alumnos con todos los RA aprobados/recuperados, la **calificación final** será la suma ponderada de las calificaciones obtenidas en los resultados de aprendizaje, de acuerdo con los criterios de evaluación (CE) trabajados durante todo el curso, concretados en las unidades de trabajo (UT) y evaluados a través de los instrumentos.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Ante la **imposibilidad de aplicar la evaluación continua** por pérdida de la misma, el alumno implicado se someterá a una evaluación final de la totalidad de los RA pertenecientes al módulo, que se hará coincidir con la recuperación final de los alumnos con RA pendientes.
- A los alumnos con calificación de 10 se les podrá conceder la **Mención honorífica** (calificación de 10-mención honorífica) como reconocimiento de un excelente aprovechamiento académico, así como de un destacable esfuerzo e interés por el módulo profesional siguiendo los criterios objetivos acordados en el departamento. Se podrá conceder un número de menciones honoríficas que no exceda del 10% del alumnado del grupo matriculado en el módulo. En el caso de que el número de alumnos fuera inferior a 10, se podrá conceder una sola mención honorífica.

Ajuste de la evaluación final del módulo con fase de empresa

La evaluación del módulo profesional integrará la valoración de la empresa u organismo equiparado, que contribuirá con un 20% en el cálculo de la calificación final del módulo profesional. Esta ponderación se aplicará siempre que el estudiante haya completado satisfactoriamente la fase de formación en el centro correspondiente al módulo y haya recibido una evaluación positiva de manera global durante la fase de formación en la empresa.

Es por esto, que la evaluación que se lleva a cabo en el centro tiene carácter informativo y provisional y sólo alcanzará carácter oficial al finalizar el periodo de formación en la empresa.

Conforme a los principios establecidos en el marco normativo que rige el sistema de evaluación de formación profesional, la calificación final del estudiante será el resultado de la suma de las valoraciones ponderadas (redondeo matemático) de ambas fases (80% fase centro/20%fase empresa).

12. MECANISMOS DE INFORMACIÓN AL ALUMNADO, PROFESORADO Y FAMILIAS

La comunicación y la información dirigidas al alumnado, a la colaboración con las familias y a la adecuada coordinación con los profesores que impartan docencia en el mismo grupo de alumnos, constituye una importante tarea dentro del proceso educativo. Siempre bajo la supervisión del orientador del centro, las acciones de comunicación previstas son las siguientes:

Alumnos

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Al inicio de curso, los alumnos serán informados sobre sus derechos, deberes y el reglamento de régimen interior del centro. Además, en cada unidad, serán informados acerca de los contenidos, competencias, criterios, estándares y procedimientos e instrumentos de evaluación.

A nivel individual, se llevará a cabo un seguimiento del proceso de aprendizaje de cada alumno a través de entrevistas individuales, para recoger información sobre sus intereses e inquietudes, y mediante ejercicios de autoevaluación, para instar a la reflexión sobre sí mismo y su proceso.

Al finalizar cada unidad didáctica, se analizarán con el alumnado sus resultados, intentando detectar las causas de los malos resultados, o reforzando al alumno positivamente, cuando los resultados sean positivos. En todo caso, a cada alumno se le darán las recomendaciones adecuadas para que mejore su proceso educativo.

A través de la plataforma Mirador y la aplicación *Classroom*, se mantendrá al alumnado actualizado sobre la actividad académica del aula.

Familias

Los padres de los alumnos serán informados sobre los objetivos del curso, el desarrollo y rendimiento de sus hijos, el proceso de evaluación y cualquier otra circunstancia de interés a través de diferentes mecanismos como el correo electrónico, vía telefónica, entrevistas individuales, la agenda escolar y la plataforma digital habilitada por la Consejería (Mirador).

Asimismo, podrán tener acceso a cuantos documentos se deriven de las evaluaciones de sus hijos.

Profesorado

Se realizarán reuniones con el resto de profesores del grupo de alumnos, actuando el tutor como intermediario de las mismas, con el fin de analizar cualquier hecho relevante que concierna al curso; planificar los apoyos que sean necesarios; planificar actividades complementarias e interdisciplinares; diseñar adaptaciones curriculares en el caso que sea preciso; realizar evaluaciones conjuntas, tanto del alumnado como del proceso de enseñanza y aprendizaje.

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

“Ensayo de materiales”
Ciclo Formativo De Grado Medio
“Operaciones de Laboratorio”

IES Salvador Sandoval

Nombre: Julia Rubio Romero

Curso académico 25-26

Fecha: 27 de septiembre de 2025



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



Índice

1. CONTEXTUALIZACIÓN	3
2. CONTRIBUCIÓN DEL MÓDULO A LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO	18
3. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE	21
4. OBJETIVOS, CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CADA UNIDAD DE TRABAJO	22
5. FORMA EN QUE SE INCORPORAN LOS TEMAS TRANSVERSALES.	32
6. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE CONTENIDOS.	38
7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA QUE SE VA A APLICAR	41
8. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE	48
9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.	53
10. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON ASIGNATURAS PENDIENTES DE PRIMER CURSO Y LAS PROFUNDIZACIONES Y REFUERZOS PARA LOGRAR DICHA RECUPERACIÓN.	61

1. CONTEXTUALIZACIÓN



1.1.IDENTIFICACIÓN

1.1.1. Módulo Profesional

Curso académico	2025/2026
Titulación	Técnico en Operaciones de Laboratorio
Familia Profesional	Química
Nombre del módulo profesional	Ensayos de materiales
Normativa del título	Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas. Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
Normativa del currículo	Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Estimación de la carga lectiva de la fase de centro (incluir horas semanales)	80 horas (4 horas semanales)
Orientaciones pedagógicas	Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones auxiliares de control de calidad y mantenimiento de instalaciones y equipos en laboratorios de ensayos de materiales.
Régimen fase de empresa	Concentrado
Modalidad en que se imparte	Presencial



1.1.2. Profesorado

Nombre y apellidos	Julia Rubio Romero
Especialidad docente	Laboratorio
Departamento	Laboratorio
Correo electrónico	julia.rubio@murciaeduca.es

Con este ciclo se pretende alcanzar la **competencia general de:**

Realizar ensayos de materiales, análisis físico-químicos, químicos y biológicos, manteniendo operativos los equipos y las instalaciones de servicios auxiliares, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en los procesos de:

- Preparación de materiales y equipos para el ensayo de materiales.
- Medición de variables en el ensayo de materiales.
- Clasificación de los residuos para su posterior tratamiento.
- Cumplimiento y control de la seguridad y protección ambiental.

El ciclo formativo de operaciones de laboratorio, tiene una **duración de 2000 horas a desarrollar durante dos fases.**

En nuestro centro se lleva a cabo la **modalidad concentrada**, por lo que se desarrolla el curso con una primera fase inicial de centro educativo, en la que los alumnos deben superar una serie de módulos que tienen asignados unos resultados de aprendizaje relacionados con PRL (prevención de riesgos laborales) así como el módulo de Itinerario Profesional para la Empleabilidad I, que es indispensable su superación para realizar la segunda fase de empresa, (son módulos de primer y segundo curso). Además, otros que no poseen estos PRL, son los módulos asociados a las habilidades y capacidades transversales,



y a la orientación laboral y el emprendimiento, junto con el módulo optativo de segundo curso. Los resultados obtenidos de la superación de todos los RA (resultados de aprendizaje trabajados, con PRL y sin PRL) corresponden al 80 % de la nota final del ciclo. Hay una segunda fase, fase de empresa que se realiza en las instalaciones de la empresa de prácticas a la que el alumno va a realizar la FCT, en la que trabajará de nuevo un RA de cada uno de los módulos de asignación PRL. La valoración de esta fase corresponderá al 20% de la nota del ciclo. Con la suma de los % anteriores (80% fase centro y 20% fase empresa) se calculará la nota final del CFGM.

Primera fase en el centro educativo: el primer curso lectivo se organiza en tres trimestres de formación en el centro educativo y el segundo curso con dos trimestres en el centro educativo. Durante la cual se abordarán el 100% de los resultados de aprendizaje correspondientes a cada módulo profesional en el centro educativo. El equipo docente del centro de formación profesional será el responsable único de evaluar y calificar a cada estudiante.

Segunda fase en la empresa: es un trimestre para la realización del módulo de formación en centro de trabajo, con una duración de entre el 35-50 % de la duración total del currículo del ciclo formativo, siendo de forma orientativa, 160 horas en primero y entre 240/340 horas en segundo (no podrá exceder de 40 horas semanales, ni de las 8 horas diarias). Donde se llevarán a cabo actividades para complementar y fortalecer el aprendizaje adquirido en la formación en el centro, así como para desarrollar las competencias previstas en el ciclo formativo en un entorno laboral real. Se requiere que el estudiante haya obtenido una evaluación positiva en la fase de centro de todos los módulos profesionales del ciclo relacionados con competencias de prevención de riesgos laborales ("PRL" e Itinerario personal para la empleabilidad I).



Para superar el ciclo deben de obtener una evaluación positiva en todos los módulos profesionales que lo componen y el proyecto intermodular.

Se consideran positivas las puntuaciones iguales o superiores a cinco puntos en las evaluaciones finales de cada módulo profesional.

El módulo formativo de la presente programación se imparte en el segundo curso del ciclo y tiene una carga lectiva semanal de 4 horas el currículo establece una carga horaria total según borrador (Anexo XXXIII) 130 horas, desglosadas en un total de 80 horas de fase de centro y 50 horas de duración en la fase de empresa.

En la fase de empresa el profesor titular propone a evaluar, haciendo seguimiento del trabajo y actividades relacionadas con el Resultado de Aprendizaje:

RA2. Prepara los medios necesarios, relacionando las técnicas utilizadas con el tipo de ensayo que hay que realizar.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permite alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Técnicas de preparación de muestras.
- Realización de ensayos de materiales.
- Funcionamiento y mantenimiento de equipos e instalaciones.

En la medición de variables en los ensayos de materiales deben observarse actuaciones relativas a:

- Aplicación de las medidas de seguridad y equipos de protección individual.
- Aplicación de calidad en la realización del ensayo.



- Aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos y tratamiento de los mismos.

En el siguiente cuadro se recogen los diferentes módulos profesionales de los

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO: OPERACIONES DE LABORATORIO			
Primer curso	Horas de título	Horas de currículo	Horas semanales
1249. Química aplicada (PRL)	120	235	7
1250. Muestreo y Operaciones Unitarias de Laboratorio (PRL)	110	210	6
1251. Pruebas Fisicoquímicas (PRL)	110	175	5
1253. Seguridad y Organización en el Laboratorio (PRL)	80	105	3
0116. Principios de Mantenimiento Electromecánico	55	105	3
1709. Itinerario personal para la Empleabilidad I (PRL)	50	90	3
0156. Inglés profesional (GM)		60	2
1664. Digitalización aplicada a los sectores productivos		30	1
Totales primer curso	525	1.010	30

que consta este ciclo a impartir en los dos cursos lectivos.

(1) Módulos profesionales PRL (Prevención Riesgos Laborales)



Segundo curso	Horas de título	Horas de currículo	Horas semana
1252. Servicios Auxiliares en el Laboratorio (PRL)	30	70	2
1254. Técnicas básicas de microbiología y bioquímica (PRL)	75	195	6
1255. Operaciones de análisis químico (PRL)	90	290	9
1256. Ensayos de materiales (PRL)	75	130	4
1257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio (PRL)	45	95	3
1710. Itinerario personal para la Empleabilidad II (PRL)	35	50	3
1708. Sostenibilidad aplicada al sistema productivo		30	1
QU01 Optativa: Técnicas de análisis de agua potable y residual		80	2
1713. Proyecto intermodular		50	1
Totales segundo curso	570	990	30
TOTALES CICLO FORMATIVO	1095	2000	

(PRL) Se fortalecerán en la fase de empresa, en periodo ordinario en el tercer trimestre del segundo curso lectivo.



1.2. Competencias profesionales y para la empleabilidad a adquirir con el módulo.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación, según RD 554/2012, destacándose **en negrita** las que el módulo de **Ensayos de Materiales** va a conseguir:

- a) Realizar el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones auxiliares de un laboratorio, seleccionando los recursos y medios necesarios y siguiendo los procedimientos de trabajo.
- b) Poner en marcha los equipos, verificando su operatividad y la de los servicios auxiliares, y la disponibilidad de materias y productos, según los procedimientos establecidos.
- c) Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones auxiliares, comprobando que están en las condiciones idóneas de operación.
- d) Preparar las mezclas y disoluciones necesarias, cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y seguridad ambiental.
- e) Realizar toma de muestras, teniendo en cuenta su naturaleza y finalidad, aplicando procedimientos establecidos.
- f) Preparar la muestra, para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados, adecuándose a la técnica que se ha de utilizar.**
- g) Realizar ensayos de materiales o físico-químicos siguiendo procedimientos normalizados y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.**
- h) Realizar análisis químicos o microbiológicos, siguiendo procedimientos establecidos y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.



- i) Gestionar el almacén del laboratorio, informando de las necesidades surgidas y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- j) Almacenar los productos en condiciones de orden, limpieza y cumpliendo normas de seguridad, evitando riesgos de incendio, explosión o contaminación.
- k) Realizar el envasado y etiquetado de los productos, siguiendo normas de seguridad y ambientales.
- l) Tratar, envasar, etiquetar y gestionar los residuos siguiendo procedimientos establecidos.
- m) Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.**
- n) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.**
- ñ) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el "aprendizaje a lo largo de la vida" y las tecnologías de la información y la comunicación.**
- o) Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.**
- p) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.**
- q) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.**



- r) **Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.**
- s) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de “diseño para todos” en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- t) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- u) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

Para que los alumnos **alcancen estas competencias profesionales, personales y sociales, los módulos asociados** a este ciclo contribuyen a la consecución de las cualificaciones profesionales:

QUI475_2 de forma completa y QUI110_2 de forma parcial

Según las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social y basándose **en el artículo 7 y 9 del RD 1147/2011, de 29 de Julio**, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, **la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales para el título de Técnico de Laboratorio** queda recogida en la siguiente tabla:

Cualificaciones profesionales	Unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales
a) Operaciones de movimientos y entrega de productos en la industria química QUI475_2 (R.D. 143/2011, de 4 de febrero)	UC1534_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química. UC1535_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos. UC1536_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos. UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.
b) Operaciones en instalaciones de energía y de servicios auxiliares QUI110_2 (R.D. 1087/2005, de 16 de septiembre)	UC0321_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energías y servicios auxiliares.

En el cuadro siguiente se recoge **la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación, convalidación o exención:**

Módulos profesionales superados	Unidades de competencia acreditadas
1252. Servicios auxiliares en el laboratorio.	UC0321_2: Operar máquinas, equipos e instalaciones de producción y distribución de energía y servicios auxiliares.
1249. Química aplicada.	UC1534_2: Preparar áreas e instalaciones auxiliares de logística en la industria química.



0116. Principio de mantenimiento electromecánico.	
1257. Almacenamiento y distribución en el laboratorio. 0116. Principio de mantenimiento electromecánico.	UC1535_2: Realizar las operaciones de carga, descarga, almacenamiento y envasado de productos químicos.
1250. Muestreo y operaciones unitarias de laboratorio. 1251.Pruebas fisicoquímicas. 1255. Operaciones de análisis químico.	UC1536_2: Realizar el control en la recepción y expedición de productos químicos.
1253. Seguridad y organización en el laboratorio.	UC0048_2: Actuar bajo normas de correcta fabricación, seguridad y medioambientales.

1.3. Referencia Legal

La presente programación se enmarca en la familia profesional de química dentro del Ciclo Formativo de Grado Medio de Operaciones de Laboratorio (Referente europeo: CINE-3 b), el cual se encuentra regulado por:

Leyes de ámbito estatal

- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio de las Cualificaciones y de la Formación Profesional



- Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria a la Ley de Economía Sostenible.
- Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible.
- Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden ECD/78/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio. El cuál sustituye a la regulación del título de Técnico en Laboratorio contenida en el Real Decreto 817/1993, de 28 de mayo.
- Agenda 2030 – Marco estratégico europeo de educación – Mecanismo de recuperación y resiliencia.

Leyes de ámbito regional

- Resolución de 2 de junio de 2010, del Director General de Formación Profesional y Educación de Personas Adultas por la que se dictan instrucciones para la tramitación y concesión de solicitudes de convocatoria extraordinaria en módulos profesionales de Títulos de Formación Profesional



- Resolución de 12 de mayo de 2017 de la Dirección General de Calidad Educativa y Formación Profesional, por la que se establece el modelo y el procedimiento para la elaboración del informe propuesta de adaptación de las pruebas libres y de acceso a ciclos de Grado Medio y de Grado Superior de Formación Profesional del sistema educativo de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Orden de 16 de junio de 2015, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Resolución de 5 de julio de la dirección general de formación profesional, enseñanzas de régimen especial y educación permanente, por la que se dictan instrucciones sobre la ordenación y organización de los ciclos formativos de grado medio y de grado superior en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en aplicación del real decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del sistema de formación profesional
- Resolución de 30 de julio de 2025 de la Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones la ordenación y organización de los ciclos formativos de Grado Medio y Grado Superior en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en aplicación del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del sistema de Formación profesional.



1.4. Contextualización del centro

Esta programación se pondrá en práctica en el IES Salvador Sandoval.

El IES Salvador Sandoval, ubicado en la localidad murciana de Las Torres de Cotillas, es un centro educativo público de Educación Secundaria. Nuestra oferta educativa abarca Educación Secundaria Obligatoria, distintas modalidades de Bachillerato, Formación Profesional Básica y Formación Profesional de Grado Superior.

En su origen, nuestro Instituto de Educación Secundaria «Salvador Sandoval» de las Torres de Cotillas, fue una extensión del Instituto «Vega del Thader» de Molina de Segura. Se creó en el curso 84-85 a instancias del alcalde de la localidad en aquellas fechas, D. Jesús Ferrer, que, junto con las autoridades educativas, promovieron la construcción de un local provisional.

En las Torres de Cotillas y pedanías de alrededor como Molina de Segura y Alguazas, la mayor parte del alumnado hará sus prácticas debido al gran número de industrias químicas, alimentarias y de bebidas, conservas vegetales, de envases y embalajes, prefabricados de hormigón, del plástico, etc que existen. Estas industrias representan oportunidades significativas para realizar prácticas profesionales en áreas relacionadas con operaciones de laboratorio y control de calidad. Los alumnos pueden dar fácilmente el salto, cuando tengan autonomía para desplazarse además a las grandes empresas del polígono industrial Oeste de Alcantarilla.

1.5. PARTICIPACIÓN EN PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL CENTRO EDUCATIVO

- Programa centros digitales.
- Programa SELE.



- Plan de educación para la salud.
- Educando en justicia.
- Corresponsales juveniles.
- Aulas profesionales de emprendimiento.

1.6. CARACTERISTICAS GENERALES DEL ALUMNADO

Al comienzo del curso, el profesorado realizará la **evaluación inicial** del alumnado con el fin de detectar el grado de conocimientos de los que parte y, como ayuda al profesorado para planificar su intervención educativa y para mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

En el IES Salvador Sandoval se implantó el GM de Operaciones de laboratorio el curso 2023-24, y la tendencia de ocupación es al alza, matriculándose, no solamente alumnos del municipio de Las Torres de Cotillas, sino también de Totana, Lorquí, Ceutí, Murcia, Alguazas, Molina de Segura, Fortuna y de otras comunidades autónomas colindantes como es Castilla-La Mancha.

2. CONTRIBUCIÓN DEL MÓDULO A LA CONSECUCCIÓN DE LOS OBJETIVOS GENERALES DEL CICLO FORMATIVO

Los objetivos generales son el conjunto de destrezas, habilidades, actitudes y conocimientos que se pretenden conseguir en el alumnado, a través del desarrollo curricular de todos los módulos profesionales.

Los objetivos generales que se requiere que los alumnos hayan desarrollado al finalizar el curso son los que establece el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, **la formación de este módulo contribuye** en los objetivos generales del ciclo, que son los que **se detallan y están señalados en negrita:**



a) Seleccionar los medios necesarios, siguiendo los procedimientos de trabajo, para llevar a cabo el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones.

b) Seleccionar los parámetros de funcionamiento de equipos y servicios auxiliares del laboratorio, para poner en marcha los equipos.

c) Comprobar el estado de operatividad de los equipos e instalaciones de laboratorio, para realizar el mantenimiento de primer nivel de los mismos.

d) Determinar la concentración de los reactivos en las unidades adecuadas, para preparar mezclas y disoluciones.

e) Identificar las partes de un plan de muestreo, relacionando los materiales utilizados con la naturaleza y la finalidad de la muestra, según los procedimientos establecidos para realizar tomas de muestras.

f) Caracterizar las operaciones básicas de laboratorio, describiendo las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar la muestra para el análisis.

g) Caracterizar los productos y aplicar procedimientos normalizados para realizar ensayos de materiales o ensayos fisicoquímicos.

h) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, los procedimientos establecidos y las normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental, para realizar análisis químicos o microbiológicos.

i) Identificar la normativa asociada a la logística y cumplimentar la documentación requerida para gestionar el almacén del laboratorio.



j) Clasificar los materiales y los productos químicos, para almacenarlos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo normas de seguridad.

k) Clasificar los tipos de envases y etiquetas, en función de los requerimientos establecidos, para realizar el envasado y etiquetado de los productos.

l) Clasificar los residuos derivados de los procesos del laboratorio para tratarlos, envasarlos, etiquetarlos y gestionarlos.

m) Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.

n) Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.

ñ) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.

o) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.

p) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de



trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.

q) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.

r) Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.

s) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

t) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

u) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

v) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.



3. RESULTADOS DEL APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje expresan en forma de resultados, las metas u objetivos que se pretenden alcanzar con el módulo.

De acuerdo con los objetivos recogidos en el Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, se señalan los siguientes resultados de aprendizaje:

RA1. Caracteriza materiales, identificando sus propiedades y aplicaciones.

RA2. Prepara los medios necesarios, relacionando las técnicas utilizadas con el tipo de ensayo que hay que realizar.

RA3. Determina las propiedades mecánicas de los materiales, aplicando ensayos destructivos.

RA4. Determina las propiedades mecánicas de los materiales aplicando ensayos no destructivos.

RA5. Realiza ensayos metalográficos y de corrosión, aplicando los procedimientos de ensayo establecidos.

4. CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE CADA UNIDAD DE TRABAJO

Teniendo en cuenta los resultados de aprendizaje expuestos en el apartado 3 de la presente programación, **los criterios de evaluación para los contenidos del módulo**, en docencia presencial, semipresencial y digital, son:

RA1. Caracteriza materiales, identificando sus propiedades y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado materiales según sus características generales.



- b) Se ha identificado el tipo de material, relacionándolo con sus aplicaciones industriales.
- c) Se han definido las propiedades más representativas de los materiales metálicos.
- d) Se han definido las propiedades más importantes de los materiales poliméricos, relacionándolos con sus aplicaciones
- e) Se han relacionado las propiedades de los materiales cerámicos con sus aplicaciones.
- f) Se han relacionado las propiedades de los materiales compuestos con sus aplicaciones.
- g) Se ha identificado el deterioro de las propiedades de los materiales en función de las condiciones ambientales.
- h) Se han identificado las propiedades y aplicaciones de los materiales electrónicos.

RA2. Prepara los medios necesarios, relacionando las técnicas utilizadas con el tipo de ensayo que hay que realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha organizado el laboratorio y se han revisado los equipos y métodos de trabajo, siguiendo las indicaciones de la documentación.
- b) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de primer nivel.
- c) Se ha descrito el funcionamiento de los equipos de laboratorio.
- d) Se han detectado posibles anomalías en equipos e instrumentos, informando a la persona oportuna.
- e) Se ha realizado la calibración de los equipos.
- f) Se ha comprobado que están disponibles todos los materiales, equipos e instrumentos de medida para el ensayo.



- g) Se han preparado los equipos en función de las propiedades del material, las características de la muestra y el tipo de ensayo que hay que realizar.
- h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y protección ambiental, en la realización de los ensayos.

RA3. Determina las propiedades mecánicas de los materiales, aplicando ensayos destructivos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las propiedades mecánicas de los materiales con el tipo de ensayo y los parámetros físicos.
- b) Se ha preparado la muestra de acuerdo con el tipo de ensayo y el equipo que hay que utilizar.
- c) Se han utilizado de forma adecuada los equipos de preparación de muestras.
- d) Se ha preparado la documentación técnica del equipo para realizar el ensayo de acuerdo con las especificaciones técnicas.
- e) Se han ajustado las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.
- f) Se han realizado los ensayos y se han manejado los equipos, aplicando las normas de prevención de riesgos.
- g) Se han realizado ensayos mecánicos a distintos materiales, para su caracterización y diferenciación.
- h) Se ha ensayado el número de muestras adecuado y se han registrado los resultados en las unidades apropiadas.

RA4. Determina las propiedades mecánicas de los materiales aplicando ensayos no destructivos.

Criterios de evaluación:



- a) Se han identificado y clasificado los ensayos físicos no destructivos o de defectos.
- b) Se han relacionado las propiedades de los materiales y los parámetros físicos, con los ensayos.
- c) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que hay que medir y el tipo de material.
- d) Se han identificado las etapas de aplicación de líquidos penetrantes y se han ensayado en distintos materiales.
- e) Se han realizado ensayos con partículas magnéticas, identificando las etapas del ensayo.
- f) Se han aplicado pruebas con corrientes inducidas a distintos materiales.
- g) Se han identificado técnicas de aplicación de ultrasonidos y se han aplicado a distintos materiales.
- h) Se han registrado los datos de forma adecuada y se han reflejado de la forma establecida en el laboratorio.

RA5. Realiza ensayos metalográficos y de corrosión, aplicando los procedimientos de ensayo establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el equipo necesario para realizar la preparación de probetas metalográficas.
- b) Se han aplicado las diferentes etapas en la preparación de probetas metalográficas.
- c) Se han preparado los reactivos de ataque químico según el tipo de material.
- d) Se han identificado las partes fundamentales de un microscopio metalográfico, su resolución y la profundidad de campo.
- e) Se han aplicado métodos de observación microscópica a diversos materiales.



- f) Se han identificado las causas que originan la corrosión de los materiales, relacionándolos con sus propiedades.
- g) Se han seleccionado los métodos de protección frente a la corrosión.
- h) Se han aplicado métodos de medida de la corrosión en materiales y se ha descrito el equipo necesario.

4.1. TIPO DE CONTENIDOS

Los contenidos son el **conjunto de saberes** que constituyen parte de las relaciones sociales y que introducen y permiten organizar las tareas del aula para construir y reconstruir el conocimiento del alumnado, dando respuesta a la pregunta **¿qué enseñar?**.

Tradicionalmente, los contenidos se organizan en tres apartados: conceptos, procedimientos y actitudes.

1. Los contenidos **conceptuales** se refieren o expresan hechos, datos, conceptos, principios y teorías que constituyen el saber de "la ciencia".
 - o Hechos: eventos susceptibles de ser medidos, tareas más repetitivas y de memorización más mecánica.
 - o Conceptos: conjunto de objetos, sucesos, hechos, ideas que tienen características comunes.
 - o Principios y teorías: enunciados que describen la relación entre un cambio en un objeto (variable) y los cambios en otro objeto (variable).
2. Los contenidos **procedimentales**. Es el conjunto de acciones ordenadas que pretenden que el alumnado llegue a saber hacer algo. Se refieren a tareas, estrategias de aprendizaje, destrezas y métodos que constituyen, en general, el saber hacer de la "técnica". No hay que confundir con las estrategias de enseñanza (estas corresponden a lo que hace o prevé el profesor/a para



conducir los aprendizajes, los medios que va a poner en marcha para ayudar al alumnado a realizar la actividad propuesta y el objetivo correspondiente).

3. Los contenidos **actitudinales**, expresan normas, valores y actitudes que constituyen y que pretenden desarrollar en el alumnado determinados comportamientos ético-sociales en el desarrollo del conocimiento científico y técnico.

- o Normas: modelos de comportamiento sociales estipulados por la mayoría para determinadas situaciones.
- o Valores: regulación del comportamiento ante un principio normativo social que se fundamenta en sí mismo o en una creencia.
- o Actitudes: comportamiento persistente ante una determinada situación, persona u objeto.

En esta programación, los contenidos del módulo se organizan en **cuatro bloques temáticos y nueve unidades de trabajo asociadas**. En cada unidad de trabajo se trabajarán los contenidos mínimos y si es preciso se ampliarán con los asociados a los bloques. Los contenidos del punto 2, se evaluarán con la realización de las prácticas propuestas, evaluando el RA2 con los resultados de las mismas. Los contenidos conceptuales asociados son extraídos de la **Orden de 16 de junio de 2015**, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, así como de la **Orden ECD/78/2013, de 23 de enero**, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio.

4.2. RELACIÓN SECUENCIAL DE UNIDADES DE TRABAJO

Se trabajarán los contenidos mínimos en los siguientes bloques temáticos.

Bloque temático	Unidades de trabajo	Sesiones	RA _ OG
1. Caracterización de los materiales. Propiedades y estructura de los materiales.	<i>Presentación del módulo. Uso y manejo del aula virtual</i>	2	
	<i>UNIDAD DE TRABAJO 1: Estructura de la materia</i>	4	RA1 _ a/c/g/o
	<i>UNIDAD DE TRABAJO 2: Propiedades de los materiales</i>	12	RA1 _ a/c/g/o/p
	<i>UNIDAD DE TRABAJO 3: Estructura cristalina de los metales</i>	15	RA1 _ a/c/g/q/p
2. Propiedades mecánicas. Ensayos destructivos	<i>UNIDAD DE TRABAJO 4: Propiedades mecánicas de los materiales</i>	15	RA3_b/e/h/n/ñ/q
	<i>UNIDAD DE TRABAJO 5:Ensayos tecnológicos</i>	12	RA3_b/e/h/n/ñ/q
3. Propiedades mecánicas. Ensayos no destructivos.	<i>UNIDAD DE TRABAJO 6: Ensayos no destructivos</i>	15	RA4_b/e/h/n/ñ/q
4. Ensayos metalográficos y de corrosión	<i>UNIDAD DE TRABAJO 7: Ensayos metalográficos</i>	15	RA5_g/h/i/n/q
	<i>UNIDAD DE TRABAJO 8: Materiales para la construcción.</i>	6	
		<i>UNIDAD DE TRABAJO 9: Corrosión y degradación de materiales</i>	4
TOTAL FASE DE CENTRO		80	

OG: Objetivos generales

RA: Resultados de aprendizaje



4.3. Contenidos mínimos

Según RD 554/2012, en el título se establecen unos contenidos básicos o mínimos, se indican a continuación:

1. Caracterización de materiales:

- Materiales: ciencia e ingeniería.
- Composición, características y aplicaciones de materiales: metálicos, poliméricos (plásticos), cerámicos, compuestos (fibras, hormigón, asfaltos, madera y papel) y electrónicos.
- Propiedades de los materiales: químicas, mecánicas, metalográficas y físicas.
- Tendencia en el uso de materiales.

2. Preparación de los medios:

- El laboratorio de ensayos.
- 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.
- Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento.

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

- Clasificación de los ensayos de materiales.
- Propiedades mecánicas: cohesión, adherencia, elasticidad, plasticidad, dureza, tenacidad, fragilidad, resistencia y rigidez.
- 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.



- Aplicación de normas de ensayos de dureza a diversos materiales.
 - 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.
 - Equipo utilizado en los ensayos no destructivos: técnicas de ensayo.
- Funcionamiento. 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.
- 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.

Contenidos de cada unidad de trabajo:

U.T	Contenidos asociados
1	• Materiales: ciencia e ingeniería. • Composición, características, propiedades y aplicaciones de materiales. • El enlace en los materiales: iónico, covalente, metálico, secundario y mixto. • Estado de agregación de la materia. Estado cristalino. Estructura cristalina de los metales. • Soluciones sólidas. Aleaciones más importantes: tipos: aceros aleados y no aleados. Aleaciones de aluminio. Aleaciones de cobre: Bronces y Latones. Otras aleaciones. Aplicaciones. • Materiales cerámicos. Vidrios. Refractarios. Aplicaciones • Métodos de procesamiento de materiales. • Materiales compuestos o composites. Aplicaciones • Materiales plásticos. Clasificación de polímeros. Aplicaciones. Transformación de plásticos. • El laboratorio de ensayos. • Manejo, uso, y mantenimiento de primer nivel de instalaciones y equipos básicos de uso general. • Riesgos asociados al manejo del equipo básico e instalaciones y normas ambientales.
2	• Metalografía: tipos. Técnica operativa. • Preparación de probetas metalográficas. • Microscopio metalográfico. Aplicación de técnicas macroscópicas. • Preparación y observación de ensayos metalográficos: preparación de reactivos. Ataque químico. Métodos de observación. • Microscopio electrónico. • Corrosión y oxidación: tipos de corrosión. • Corrosión electroquímica. • Factores que influyen en la corrosión. • Ensayos de corrosión. • Control de la corrosión
3	• Clasificación de los ensayos de materiales. • Ensayos mecánicos. Conceptos de carga, esfuerzo y tensión. Preparación y acondicionamiento de probetas. • Puntos relevantes del diagrama de deformaciones.



	• Normas Europeas de ensayos. Coeficiente de seguridad • Aplicación de ensayos de tracción a diversos materiales. • Ensayo de compresión: diagrama de esfuerzos. Aplicaciones. • Otros ensayos de resistencia. • Fundamento de los ensayos de dureza: Dureza Mohs, dureza a la lima, dureza Brinell, Rockwell, Vickers. Otros ensayos de 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	• Ensayos mecánicos no destructivos o de defectos. Clasificación. Fundamentos. Aplicación de normas en la realización de ensayos según el tipo de material. • Ensayo de líquidos penetrantes.. • Ensayo de partículas magnéticas.. • Aplicación de pruebas magnéticas a materiales. • Ensayos con corrientes inducidas. • Ensayos de ultrasonidos. • Ensayo radiográfico. • Técnicas de ensayo. Etapas en la aplicación de los ensayos.

PRÁCTICAS PROPUESTAS

Se trabajará el **RA2** en el desarrollo de las mismas y los contenidos del punto 2, de contenidos mínimos y los contenidos asociados si es preciso ampliar.

Prácticas asociadas y propuestas al módulo

PRÁCTICA 1. MANEJO DEL PIE DE REY

PRÁCTICA 2. ESTUDIO DE LA CORROSIÓN Y OXIDACIÓN DE METALES

PRÁCTICA 3. DETERMINACIÓN DE ELASTICIDAD DE DISTINTAS PROBETAS DE DISTINTOS POLÍMEROS, PRUEBA SENSORIAL.

PRÁCTICA 4. ENSAYOS DE DUREZA SHORE, BRINELL, ROCKWELL, VICKERS

PRÁCTICA 5. MANEJO DEL MICRÓMETRO



PRÁCTICA 6. ENSAYO NO DESTRUCTIVOS LÍQUIDOS PENETRANTES
PRÁCTICA 7. ENSAYO METALOGRÁFICO LABORATORIO VIRTUAL CON IMÁGENES
PRÁCTICA 8. ENSAYO RESISTENCIA DE LOS MATERIALES. (Refuerzo/Ampliación)
PRÁCTICA 9. RECUBRIMIENTO DE LOS METALES. (Refuerzo/Ampliación)



Se trabajarán el RA1 y RA2 de forma transversal y **colaborativa integradora, con el proyecto intermodular**. Se dedicarán unas horas a preparar un ensayo en el que resuelva el reto/proyecto propuesto por el profesor de profesor, responsable del proyecto intermodular de forma integradora y resolver o dar respuesta, al reto/proyecto planteado. Empleando un aprendizaje basado en retos (ABR) o proyectos (ABP).

5. FORMA EN QUE SE INCORPORAN LOS TEMAS TRANSVERSALES.

La Ley 2/2006, de 3 de mayo de Educación o Ley Orgánica de Educación (LOE) en su artículo 1, apartado C, fija como uno de los principios de la educación la transmisión y puesta en práctica de valores que favorezcan la libertad personal, la responsabilidad, la ciudadanía, la solidaridad, la tolerancia, la igualdad, el respeto y la justicia, así como democrática que ayuden a superar cualquier tipo de discriminación.

Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación: La **LOMLOE** es la actual ley educativa. En dicha normativa contamos con un artículo único. Modificación de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.



Los “temas transversales” regulados por la Resolución de 7 de septiembre de 1994, de la Secretaría de Estado de Educación, son:

- a. Educación moral y cívica. La dimensión moral promueve el juicio o postura ética, conscientemente asumida y acorde con unos valores democráticos, solidarios y participativos. La dimensión cívica incide sobre estos mismos valores en el ámbito de la vida ciudadana.
- b. Educación para la salud. Se plantea como todas aquellas actuaciones encaminadas a favorecer en la persona una manera de pensar, de sentir y de comportarse que desarrolle al máximo su capacidad de vivir en equilibrio con su entorno físico, biológico y sociocultural.
- c. Educación para la igualdad de oportunidades entre los sexos. La vigencia social de modelos diferentes para las mujeres y los hombres requiere actuaciones específicas en la educación que contrarresten la desigualdad y el desequilibrio que aún perviven en nuestra cultura.
- d. Educación para la paz. Se centra en los valores de solidaridad, tolerancia, respeto a la diversidad, y capacidad de diálogo y de participación social.
- e. Educación del consumidor. Se dirige a desarrollar en el alumnado capacidades relativas a la comprensión de su condición de consumidor, de sus derechos y deberes y del funcionamiento de la propia sociedad de consumo.
- f. Educación ambiental. La educación ambiental pretende que los alumnos y las alumnas entiendan el medio en toda su complejidad de manera que puedan identificar y analizar problemas ambientales.
- g. Educación vial. Contribuye a promover la autoestima y el cuidado desde la responsabilidad para prevenir accidentes tanto propios como ajenos, lo cual la sitúa dentro del sentido general de la Educación para la salud.
- h. Educación sexual. Es parte integrante del tema transversal salud que se concibe en un sentido amplio, no sólo como información sobre los aspectos



biológicos, sino también como información, orientación y educación sobre los aspectos afectivos, emocionales y sociales.

Como en cualquier otro nivel educativo, en la Formación Profesional es muy importante atender al desarrollo de capacidades para que los alumnos sepan desenvolverse como ciudadanos en la sociedad, ya que la educación, en definitiva, tiene como finalidad, además de transmitir conocimientos, técnicas y procedimientos de trabajo, transmitir valores.

Los temas transversales que se incorporan al presente módulo son:

1. Educación moral y cívica.
2. Educación para la salud.
3. Educación para la igualdad de oportunidades.
4. Educación al consumidor.
5. Educación ambiental.

La forma de desarrollar estos temas transversales será durante las prácticas, en los trabajos en grupo, cuando se realicen cuestiones de forma oral en la que el alumnado debe mantener un orden en el turno de respuesta, respeto por las respuestas de sus compañeros, saber exponer sus respuestas sin ser impuestas, etc.

Y además, debido al puesto de trabajo a desempeñar y al entorno del laboratorio, el alumnado debe de saber:

1. Comunicarse correctamente con las demás personas de su entorno profesional.
2. Trabajar con seguridad e higiene en su actividad profesional en la industria.



3. Respeto por el medio ambiente y entorno social.
4. Saber abordar el trabajo en equipo.

5.1. ÁREAS PRIORITARIAS COMO TEMAS TRANSVERSALES.

Según la disposición adicional novena, dentro del Plan de competencias en la digitalización e inteligencia artificial en la Formación Profesional de la Ley Orgánica 3/2022 de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional, se aprobará un Plan de competencias en digitalización e inteligencia artificial en la formación profesional, se incluirán en los contenidos comunes transversales, siendo áreas prioritarias que se incorporarán a las ofertas formativas financiadas con cargo a recursos públicos las relativas a tecnologías de la información y la comunicación, idiomas de los países de la Unión Europea, trabajo en equipo, prevención de riesgos laborales así como aquéllas que se contemplen dentro de las directrices marcadas por la Unión Europea. Para la obtención del reconocimiento de la competencia digital docente en el Marco de Referencia de la Competencia Digital Docente.

Asimismo, la **Orden de 16 de junio de 2015**, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia establece en su artículo 3 que se incorporará en todos los módulos del ciclo formativo el tratamiento transversal de las áreas prioritarias establecidas en la disposición adicional tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional: tecnologías de la información y la comunicación, idiomas de los países de la Unión Europea, trabajo en equipo, prevención de riesgos laborales así como aquéllas que se contemplen dentro de las directrices marcadas por la Unión Europea. En la actualidad ha sido modificada por la Ley Orgánica 3/2020 de 29 de diciembre LOMLOE.



En el Real Decreto 1147/2011 de 29 de julio que deroga al R.D. 1538/2006, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, queda establecido que en los ciclos formativos cuyo perfil profesional no lo exija, es decir, que el contenido no esté explícito en algún módulo profesional, la formación de la prevención de riesgos laborales y de las tecnologías de la información y comunicación e idiomas de los países de la Unión Europea (formación de áreas prioritarias) se incorporará de forma transversal en los módulos profesionales que forman el título.

Teniendo en cuenta que hay un módulo específico para el idioma y que el trabajo en equipo se trata en los contenidos procedimentales y actitudinales de este módulo, este apartado se centra en la prevención de riesgos laborales y las tecnologías de la información y comunicación.

Es evidente la importancia que el tratamiento de la prevención de riesgos laborales tiene en las enseñanzas de formación profesional, puesto que cualquier actividad profesional entraña riesgos que los alumnos/as –futuros trabajadores- han de conocer para aplicar las medidas preventivas adecuadas.

Dentro de los contenidos del módulo se incluye **la prevención de riesgos laborales**, en el desarrollo de actividades de laboratorio y en la descripción del funcionamiento y mantenimiento de equipos industriales, analizando los riesgos posibles y sus medidas preventivas.

En cuanto a las tecnologías de la información y comunicación, las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación) son las herramientas tecnológicas en sí mismas, mientras que las TAC (Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento) son la aplicación de estas herramientas con un enfoque pedagógico para mejorar el aprendizaje y la enseñanza. En los laboratorios se



emplearán ambas tecnologías, en el manejo de equipos e instrumentos, la recogida de datos de control de calidad de los productos, el uso de Internet y programas informáticos o medios informáticos son imprescindibles. **Por eso en este módulo se potenciarán las TICs y TACs tanto como herramienta didáctica y herramienta accesoria para la elaboración de informes, tablas, gráficas, toma de datos, etc.**

Como herramienta de **investigación y obtención de información** se utilizará Internet, visitando diferentes páginas web, como páginas de fabricantes de diferentes equipos industriales, así como páginas de empresas industriales de la comunidad autónoma, siempre que el profesor lo crea oportuno y bajo su estricta supervisión. Estos temas transversales se incorporan en la forma de contenidos procedimentales y actitudinales y en diversas actividades programadas en cada unidad.

6. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL DE CONTENIDOS.

El tiempo total asignado al módulo en el currículo es de **80 horas**, repartidas durante un curso escolar en **4 sesiones lectivas semanales de 55 minutos**.

Así pues, las unidades de trabajo propuestas se reparten entre dos periodos; en un casi semestre se impartirán todos los contenidos de los RA establecidos en la fase de centro y en aproximadamente un trimestre se realizará la fase de empresa en el que se llevará a cabo el afianzamiento de los contenidos del RA2 propuesto con las actividades generadas en el proyecto formativo de la FEM, planteado por el profesor con aproximadamente 50 horas en empresa, de la siguiente manera:

Periodo	Bloque temático	UT



Septiembre - diciembre	1	1, 2 y 3
	4	7, 8 y 9
Enero- febrero		
	2	4 y 5
	3	6

Según el anexo XXXIII, de aspectos organizativos y curriculares del Título en Operaciones de Laboratorio, se establece en el borrador una secuenciación, temporalización y distribución horaria del currículo de la Región de Murcia.

Código: 1256: Ensayos de materiales.

Con una duración de 130 horas.

Con duración de horas de centro de 80 horas y 50 horas de fase de empresa.

Según el modelo concentrado que tenemos establecido:

1. La estimación de la carga lectiva de la fase de centro.

Para calcular la duración de la **fase de centro**:

Se debe utilizar la fórmula:

Número de horas semanales x Número de semanas en la fase de centro Ciclos

12,5 semanas x 4 horas/semana = **78 horas de fase de centro.**

2. La estimación de la carga del programa formativo de la fase de empresa (FEM)



Para calcular la duración de la **fase de empresa**:

Se debe utilizar la fórmula:

Horas total del módulo según currículo - horas de centro según modelo

130 horas del módulo - 78 horas de fase centro modelo concentrado = **52 horas de fase de empresa.**

La **primera evaluación** finaliza el 22 de diciembre de 2025, fecha en la que se entregarán las notas el 19 de diciembre, incluyendo **78 sesiones** de clase donde debemos descontar 2 sesiones para la presentación del módulo, 6 sesiones para actividades extraescolares y complementarias y 6 sesiones para controles y recuperaciones. La sesión de evaluación tendrá lugar entre el 16 y el 18 de diciembre.

La evaluación parcial de fase de centro finaliza el 13 de febrero de 2026, fecha en la que se entregarán las notas, incluye 28 sesiones de clase donde debemos descontar 5 más para controles y recuperaciones.

Las fechas de controles serán las primeras semanas de febrero, según calendario de evaluación de centro.

También se prevé otras 2 sesiones extraordinarias para la recuperación de prácticas no hechas o para aquellos alumnos que hubieran perdido el derecho a la evaluación continua. Durante la primera semana de febrero.

La sesión de evaluación primera ordinaria, tendrá lugar el 13 de febrero.

La primera evaluación ordinaria finaliza el 5 de junio de 2026, fecha en la que se entregarán las notas, incluyendo sesiones de clase de repaso, dudas, según se estime según las necesidades y situación en la que se encuentren los alumnos. La fecha de examen se asignará según calendario escolar acordado



las últimas semanas de mayo y primeros días de junio. La sesión de evaluación tendrá lugar el 4 de junio.

La segunda convocatoria ordinaria finaliza el 23 de junio de 2026, fecha en la que se entregarán las notas, incluyendo sesiones de clase de repaso, dudas, según se estime según las necesidades y situación en la que se encuentren los alumnos. La fecha de examen se asignará según calendario escolar acordado en junio. La sesión de evaluación tendrá lugar el 22 de junio.

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA QUE SE VA A APLICAR

La metodología es el conjunto de estrategias y el sistema de enseñanza-aprendizaje que se utiliza en el aula. La forma en la que se organizan, regulan y relacionan, entre sí, los diversos componentes que intervienen en el proceso de aprendizaje: objetivos, contenidos, actividades y recursos.

Atendiendo al *artículo 18 del RD 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo*, la **metodología didáctica** de las enseñanzas de formación profesional **integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos** que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.



Asimismo, en el artículo 8 de la orden **ECD/78/2013, de 23 de enero**, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio, se establece que las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una **metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptadas a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado**, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades. Esta misma especificación también queda reflejada en la adaptación regional de dicha Orden, concretamente en el artículo 11 de la **Orden de 16 de junio de 2015**, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

Para la aplicación de una metodología es necesario tener en cuenta los siguientes principios psicopedagógicos y metodológicos:

- A. Partir del nivel de desarrollo del alumnado.** Se detectarán sus conocimientos previos.
- B. Aprendizaje significativo.** Se deberá posibilitar que los alumnos y alumnas realicen aprendizajes significativos por sí solos, apoyándose en sus conocimientos previos.
- C. Aprender a aprender.** Este principio implica que se debe enseñar al alumnado a pensar, desarrollando la capacidad de reflexionar sobre sus propias actuaciones y conclusiones para lograr de él una autonomía, independencia y juicio crítico.
- D. Aprendizaje Funcional.** Principio fundamental en Formación Profesional, ya que estas enseñanzas deben ser percibidas por el alumno como útiles y de aplicación práctica en circunstancias reales. Deben conectar con los intereses y motivaciones de los alumnos a través de la exposición de contenidos prácticos, actuales y conectados con la profesión que estudian.



E. Desarrollo integral. El proceso de enseñanza-aprendizaje debe facilitar todas aquellas herramientas para conseguir el desarrollo a todos los niveles de nuestro alumnado.

F. Trabajo en equipo. Principio básico no solo para conseguir el desarrollo integral de nuestros alumnos y alumnas, sino también para fomentar habilidades sociales que permitan y faciliten la inserción laboral.

Por tanto, la metodología aplicada a este módulo profesional debe ser activa y participativa, mediante el descubrimiento, que integre conocimientos científicos, tecnológicos y organizativos con el fin de capacitar al alumno y darles las herramientas para aprender por sí mismo. El aprendizaje de este módulo se debe plantear de **una forma eminentemente práctica**, buscando que el alumno realice actividades de simulación de distinto tipo.

Hay que utilizar una metodología sin perder de vista el entorno laboral donde más tarde el alumno debe integrarse. Además, debe de llevarse a cabo utilizando **material didáctico** variado y diverso y obligando a que todas las actividades que realice el alumno sigan las normas de seguridad e higiene y respeto por el medio ambiente y fomentando el **tratamiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's)**.

Teniendo en cuenta estos principios y el artículo mencionado, las **estrategias metodológicas** que se van a seguir en la presente programación, son las siguientes:

1. **Prueba inicial** en la que se detectan los conocimientos previos o nivel de desarrollo del alumnado, y así situar al profesor.
2. En base a los conocimientos previos detectados se pasará al **desarrollo de la unidad de trabajo**. Explicación de los **contenidos procedimentales con apoyo en los contenidos conceptuales y haciendo referencia a los laboratorios del entorno**. Durante las explicaciones se les va a plantear



situaciones en las que se les haga reflexionar de forma individual y colectiva, respetando el turno y la libertad de opiniones, hasta llegar a relacionar sus conocimientos con los nuevos.

3. El alumnado **realizará las actividades de desarrollo** propuestas para cada unidad de trabajo (individuales, en grupos reducidos o gran grupo) para aplicación de los contenidos desarrollados.
4. El alumno realizará **actividades prácticas** en las que ponga de aplicación los contenidos explicados durante las sesiones de clase de manera que integre e interiorice la información recibida.
5. Según el nivel alcanzado en el desarrollo de las actividades de desarrollo se propondrán **otras actividades que sirvan de refuerzo o de ampliación**. Consiguiendo un mayor esfuerzo, entendimiento y motivación, desarrollando toda su capacidad intelectual y de destreza para su consecución y desarrollo en un puesto de trabajo. Empleando si es necesario entornos virtuales de aprendizaje.

En este Módulo hay que provocar **iniciativas en el alumnado**, mediante el suministro de información para que la intérprete, asimile y aplique a casos propuestos por el profesor, y hacerle consciente de la necesidad y obligación de comprobar las condiciones de trabajo, la vigilancia del buen funcionamiento del proceso, al mismo tiempo que despertar en él, actitudes preventivas en seguridad e higiene industrial y respeto por el medio ambiente.

Por tanto, como ya se ha dicho anteriormente, el aprendizaje para alcanzar los resultados de aprendizaje de este Módulo se debe plantear de una forma eminentemente práctica, buscando que el alumnado realice actividades de simulación de distinto tipo, de situaciones previsibles en un laboratorio, que planifique procedimientos de trabajo de los que expresan las condiciones de seguridad y prevención de riesgos laborales y fomente el uso de tecnologías de la información y la comunicación.



TIPOS DE ACTIVIDADES

a) De introducción-motivación y detección de conocimiento previos.

Se realizan en la primera sesión de trabajo, dirigiéndose a detectar el nivel de conocimiento y a promover el interés del alumnado, intentando conectar con sus intereses y motivaciones. Ejemplos de esta actividad serían:

- ✓ *Plantear varias cuestiones de forma oral.*
- ✓ *Un cuestionario por escrito con puesta en común con el grupo.*
- ✓ *Dar algún folleto de información y comentarlo entre todos.*
- ✓ *Plantear cuestiones sobre un artículo de alguna revista.*
- ✓ *Presentación de vídeos o infografías.*
- ✓ *Un ejemplo práctico a todo el grupo con un cuestionario individual y puesta en común.*

b) De desarrollo. Encaminadas a adquirir los conocimientos generales programados en las Unidades de Trabajo. Son las actividades que se realizan posteriormente a los contenidos conceptuales y procedimentales y se trata de:

- ✓ *Prácticas relacionadas con los contenidos de cada Unidad de Trabajo.*
- ✓ *Planteamiento de cuestiones, de forma oral al grupo, relacionadas con los contenidos estudiados.*
- ✓ *Búsqueda en los apuntes de determinadas cuestiones relacionadas con la unidad.*
- ✓ *Realización de ejemplos prácticos en grupos y realización de un informe.*
- ✓ *Búsqueda de información sobre qué tipo de empresa o laboratorio tiene relación con lo estudiado en la unidad utilizando internet como herramienta.*
- ✓ *Puesta en común y debate de todas las actividades realizadas.*



c) De consolidación. A través de ellas se comprueba el estado del proceso de aprendizaje y la capacidad de los alumnos para transferir conocimientos.

- ✓ *Elaboración de mapas conceptuales.*
- ✓ *Cuestionario individual sobre los ejemplos prácticos realizados, relacionando los distintos tipos de contenidos.*
- ✓ *Planteamiento de casos prácticos para su resolución.*
- ✓ *Trabajos globalizadores de aplicación de todos los contenidos adquiridos durante el curso.*
- ✓ *Puesta en común y debate de todas las actividades realizadas.*
- ✓ *Prueba escrita con cuestiones relacionadas con las ideas fundamentales de la unidad.*
- ✓ *Pruebas prácticas de aplicación de los contenidos adquiridos.*

d) De recuperación. Actividades planteadas para que aquellos alumnos que no han adquirido los conocimientos teóricos y prácticos puedan adquirirlos.

Actividades para atender la diversidad del alumnado:

a) De refuerzo. Se programará, en su caso, actividades de refuerzo para aquellos alumnos que tengan dificultad para seguir el ritmo del grupo.

- ✓ *Estas actividades serán similares a las de desarrollo solo que contará con apoyo por parte del profesor/a que le dará un procedimiento más especificado y/o le asignará un compañero/a que haya superado la actividad y que pueda ayudarle a conseguir los objetivos didácticos.*

b) De ampliación. Son aquellas que permiten continuar construyendo el conocimiento de los alumnos y alumnas que han realizado de manera satisfactoria las actividades de desarrollo-consolidación propuestas al grupo y



que muestran un mayor interés en la materia, aplicables también en el caso de alumnado con altas capacidades intelectuales, para que posteriormente compartan la información recogida con el resto del grupo. No obstante, no se le negará a ningún alumno el poderlas realizar.

✓ *Planteamiento de casos prácticos para su resolución con uso de bibliografía, uso de Internet, etc. Este tipo de actividad posee un grado de dificultad superior a las de consolidación.*

c) De investigación Si el nivel del alumnado lo permite, se realizarán actividades de investigación o realización de pequeños proyectos, que podrán contrastarse con debates y puestas en común.

d) De recuperación. Estas actividades se realizan para el alumnado que no haya superado positivamente las actividades de desarrollo o en su caso de refuerzo.

✓ *Serán actividades similares a las de desarrollo o en su caso de refuerzo.*

PLANIFICACIÓN DE PRÁCTICAS

Debido al carácter eminentemente práctico del Módulo y puesto que su carga procedimental es elevada es imprescindible una planificación de las prácticas a realizar durante el curso.

Es responsabilidad, tanto del profesor/a titular como de desdoble seguir una serie de pasos a la hora de planificar las prácticas del curso para que estas cumplan los objetivos didácticos marcados:

1. Secuenciación de las prácticas a realizar.
2. Elaboración de procedimientos didácticos previos al desarrollo de las prácticas.
3. Explicación del procedimiento didáctico al alumnado.
4. Organización del material, reactivos y muestras necesarias para el desarrollo de las prácticas.



5. Verificación del estado y funcionamiento de los equipos e instrumentos necesarios.
6. Supervisión de los alumnos y alumnas durante la realización de las prácticas.
7. Verificación del buen desempeño del alumnado durante la realización de las prácticas.
8. Verificación del cumplimiento de todas las medidas de seguridad e higiene a cumplir en cada práctica.
9. Corrección de los informes de prácticas entregados por los alumnos y alumnas una vez hechas las prácticas.

Asimismo, la parte práctica puede llevar emparejada la realización de un examen práctico y presentación de cuaderno de prácticas. Esto hace que sea imprescindible su planificación por parte del profesorado y su posterior corrección.

Para el supuesto de clases semipresenciales se realizarán prácticas en las jornadas que se establezcan. Realizando un examen práctico y presentando cuaderno de prácticas de igual forma que para presencial, indicado en el párrafo anterior.

Para las clases online, se intentará realizar prácticas que se puedan preparar en casa por parte de los alumnos y que con ellas ayuden a trabajar los puntos del tema a estudiar. O en su caso emplear laboratorios virtuales que se asemeje a la realidad del laboratorio.

8. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE



La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación 5/2002 y el Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, nos dice que la evaluación del aprendizaje del alumnado en los ciclos formativos se realizará por módulos profesionales.

Los procedimientos de evaluación son el conjunto de instrumentos que nos permiten obtener información sobre el desarrollo del proceso enseñanza-aprendizaje del alumnado.

La evaluación ha de ser:

1. **Continua**, dicha continuidad queda reflejada en una:
 - **Evaluación Inicial:** Se iniciará el proceso educativo con un conocimiento real de las características de los alumnos. Esto permitirá diseñar la práctica docente a la realidad de los alumnos. Debe tener lugar a comienzos del curso.
 - **Evaluación Formativa:** Se lleva a cabo mediante la observación personal de las actitudes, comportamientos; así como del trabajo realizado respecto de las actividades propuestas.
 - **Evaluación Sumativa o final:** Se aplica al final de un período determinado como comprobación de los logros alcanzados en ese período. Es la evaluación final la que determina la consecución de los objetivos planteados al término de un proceso.
2. **Individualizada**, para que se ajuste a las características del proceso de aprendizaje de cada alumno y no de los alumnos en general. La evaluación individualizada suministra información al propio alumno sobre lo que ha hecho, sobre sus progresos y lo que puede hacer de acuerdo con sus posibilidades.



3. **Orientadora**, porque debe ofrecer información permanente sobre la evolución del alumno con respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Han de evaluarse no sólo los contenidos, los procedimientos y las actitudes, sino también las destrezas desarrolladas, el empleo de técnicas de trabajo, la capacidad de investigación, la metodología utilizada, etc.

La evaluación supone una recogida de información que se realiza a través de no sólo y exclusivamente las pruebas y exámenes, sino también la observación continua, los debates, los trabajos, las actitudes, el comportamiento diario, etc., esta nos da información sí el alumno está alcanzando los resultados de aprendizaje.

PÉRDIDA DE LA EVALUACIÓN CONTINUA

En la Orden de 1 de junio de 2006, en el artículo 4 evaluación del alumno y en el **Decreto 115/2005 de 21 de octubre**, por el que se establecen las normas de convivencia en los centros docentes sostenidos con fondos públicos que imparten enseñanzas escolares, **en el artículo 44**, nos habla de la falta de asistencia a clase de modo reiterado puede provocar la imposibilidad de la aplicación correcta de los criterios de evaluación y la propia evaluación continua, pudiendo dar lugar a una evaluación extraordinaria, convenientemente programada. Aparte de las correcciones que se adopten en el caso de las faltas injustificadas, la Consejería de Educación y Cultura establecerá el porcentaje de faltas de asistencia que por curso, área, asignatura o módulo puedan imposibilitar la aplicación de la evaluación continua. Se consideran faltas injustificadas de asistencia a clase o de puntualidad de un alumno, las que no sean excusadas de forma escrita por el



alumnado o por sus padres o representantes legales, si es menor de edad, en las condiciones que se establezcan en el Reglamento de Régimen Interior.

Por tanto, el alumno que falta a clase habitualmente y sobrepasa **el 30% de horas de clase del curso, pierde el derecho a evaluación continua y tiene derecho a una prueba de evaluación Extraordinaria**. Esta prueba será de la misma forma que una evaluación continua y una parte extra que incluirá aspectos evaluables del alumno de evaluación continuada, como prácticas, cuaderno, trabajos y preguntas de clase. **Este criterio será aplicado a final de curso para las convocatorias de junio**, debiendo aprobar cada parte para superar el módulo. Un alumno en estas condiciones tendrá una nota final de 1 a 10, según ponderación de cada parte de la prueba.

El apercibimiento de la pérdida del derecho a la evaluación continua, le será enviado a partir de superar el 20% de la falta de asistencia de las horas totales del módulo al centro educativo y se realizará por correo ordinario o certificado en nombre del centro.

Instrumentos de Evaluación

Estos instrumentos de evaluación deben ser recogidos de forma continua y puntual para así completar todo el proceso evaluador. Para ellos se recogerán de modo **telemática** todos estos instrumentos de evaluación y se informarán por **la plataforma de aula virtual de modo online los resultados**.

En la rúbrica de evaluación se tendrá en cuenta los medios que facilitan la recogida de esta evaluación, pueden ser entre otros:

- **Observación directa y sistemática:** Observar su interés, motivación, actitudes, comportamiento.



- **La participación en clase y en los debates:** valorar la participación del alumno en la clase, sus explicaciones sobre actividades y ejercicios propuestos teniéndose en cuenta su grado de interés y dedicación.
- **Realización e informes de prácticas** en caso presencial.
- **Actividades**, individuales y en grupo propuestas en clase o telemáticas, virtuales, creativas, digitales, gamificación, competencias, de transferencia, evaluativa.
- **Trabajos individuales o en grupo** con las distintas unidades de trabajo.
- **Pruebas orales y escritas** que se realicen.

También es importante definir cómo van a ser las pruebas que realicemos:

Al principio se realizará **una prueba de evaluación inicial**, en ella se valorará aspectos cognitivos y procedimentales, necesarios en este curso. Esta prueba permitirá establecer en cada alumno qué aspectos deben trabajar. No calificable, ni valorable.

Pruebas de carácter **oral**: consistirán en preguntas sobre las unidades impartidas en las que se apreciará el grado de coherencia, corrección en la expresión.

Pruebas de carácter **escrito**: constan generalmente de dos partes:

1. **Teórica**: con preguntas sobre los contenidos señalados en las unidades que correspondan, que podrán consistir:



- **Pruebas objetivas:** en las que se ofrecerán al alumno alternativas de respuestas limitadas, entre las que sólo una de ellas es la correcta. (ejemplo tipo test, preguntas de verdadero o falso...)
- **Preguntas abiertas:** sobre datos o sobre casos prácticos, en los que se ofrecerá al alumno información sobre un caso o hechos, en torno a los cuales el alumno debe argumentar sus respuestas.
- **Preguntas de desarrollo:** consistirán en una o varias preguntas sobre un asunto o tema bastante amplio, para cuya respuesta el alumno ha de utilizar los conocimientos previamente adquiridos.

2. **Práctica:** con ejercicios similares a los realizados en clase, supuestos prácticos donde haya que aplicar los conocimientos adquiridos en varios criterios de evaluación, de los resultados de aprendizaje relacionados.

9. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN.

Para atender cualquiera de los escenarios que se pueden plantear a lo largo del curso, presencial, semipresencial y telemático, se mantendrá un curso de **2º TOL EM en el aula virtual** donde estarán matriculados todos los alumnos, a través de la cual y del correo corporativo murciaeduca se mantendrá la actividad formativa.

Este curso se pueden dar diversas situaciones, vamos a clasificarlas en:

9.1 Criterios de calificación.



La **calificación final (CF)** se calculará aplicando la siguiente fórmula:

RA1. Caracteriza materiales, identificando sus propiedades y aplicaciones.	20%	%(CE)	Bloque
Criterios de evaluación:	INSTRUMENTO		
a) Se han clasificado materiales según sus características generales.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	1
b) Se ha identificado el tipo de material, relacionándolo con sus aplicaciones industriales.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	1
c) Se han definido las propiedades más representativas de los materiales metálicos.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	1
d) Se han definido las propiedades más importantes de los materiales poliméricos, relacionándolos con sus aplicaciones	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	1
e) Se han relacionado las propiedades de los materiales cerámicos con sus aplicaciones.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	1
f) Se han relacionado las propiedades de los materiales compuestos con sus aplicaciones.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	1



g) Se ha identificado el deterioro de las propiedades de los materiales en función de las condiciones ambientales.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	1
h) Se han identificado las propiedades y aplicaciones de los materiales electrónicos.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	1
TOTAL		100	

RA2. Prepara los medios necesarios, relacionando las técnicas utilizadas con el tipo de ensayo que hay que realizar.	20%	%(CE)	Bloque
Criterios de evaluación:	INSTRUMENTO		
a) Se ha organizado el laboratorio y se han revisado los equipos y métodos de trabajo, siguiendo las indicaciones de la documentación.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita/práctica	12,5 (6,25 +6,25)	TODOS
b) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de primer nivel.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita/práctica	12,5 (6,25 +6,25)	TODOS
c) Se ha descrito el funcionamiento de los equipos de laboratorio.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita/práctica	12,5 (6,25 +6,25)	TODOS
d) Se han detectado posibles anomalías en equipos e instrumentos, informando a la persona oportuna.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita/práctica	12,5 (6,25 +6,25)	TODOS
e) Se ha realizado la calibración de los equipos.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del	12,5 (6,25 +6,25)	TODOS



	aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita/práctica		
f) Se ha comprobado que están disponibles todos los materiales, equipos e instrumentos de medida para el ensayo.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita/práctica	12,5 (6,25 +6,25)	TODOS
g) Se han preparado los equipos en función de las propiedades del material, las características de la muestra y el tipo de ensayo que hay que realizar.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita/práctica	12,5 (6,25 +6,25)	TODOS
h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y protección ambiental, en la realización de los ensayos.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita/práctica	12,5 (6,25 +6,25)	TODOS
TOTAL		100	

Este RA se irá valorando en función de la disposición de equipos nuevos y su abastecimiento al centro.

Se intentará evaluar con al menos dos instrumentos de evaluación, según lo comentado anteriormente.

RA3. Determina las propiedades mecánicas de los materiales, aplicando ensayos destructivos.	20%	%(CE)	Bloque
Criterios de evaluación:	INSTRUMENTO		
a) Se han relacionado las propiedades mecánicas de los materiales con el tipo de ensayo y los parámetros físicos.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	2
b) Se ha preparado la muestra de acuerdo con el tipo de ensayo y el equipo que hay que utilizar.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS)	12,5	2



	Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%		
c) Se han utilizado de forma adecuada los equipos de preparación de muestras.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	2
d) Se ha preparado la documentación técnica del equipo para realizar el ensayo de acuerdo con las especificaciones técnicas.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	2
e) Se han ajustado las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	2
f) Se han realizado los ensayos y se han manejado los equipos, aplicando las normas de prevención de riesgos.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	2
g) Se han realizado ensayos mecánicos a distintos materiales, para su caracterización y diferenciación.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	2
h) Se ha ensayado el número de muestras adecuado y se han registrado los resultados en las unidades apropiadas.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	2
TOTAL		100	



RA4. Determina las propiedades mecánicas de los materiales aplicando ensayos no destructivos.	20%	%(CE)	Bloque
Criterios de evaluación:	INSTRUMENTO		
a) Se han identificado y clasificado los ensayos físicos no destructivos o de defectos.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	3
b) Se han relacionado las propiedades de los materiales y los parámetros físicos, con los ensayos.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	3
c) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que hay que medir y el tipo de material.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	3
d) Se han identificado las etapas de aplicación de líquidos penetrantes y se han ensayado en distintos materiales.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	3
e) Se han realizado ensayos con partículas magnéticas, identificando las etapas del ensayo.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	3
f) Se han aplicado pruebas con corrientes inducidas a distintos materiales.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	3
g) Se han identificado técnicas de aplicación de ultrasonidos y se han aplicado a distintos materiales.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	3



h) Se han registrado los datos de forma adecuada y se han reflejado de la forma establecida en el laboratorio.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	3
TOTAL		100	

RA5. Realiza ensayos metalográficos y de corrosión, aplicando los procedimientos de ensayo establecidos.	20%	%(CE)	Bloque
Criterios de evaluación:	INSTRUMENTO		
a) Se ha identificado el equipo necesario para realizar la preparación de probetas metalográficas.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	4
b) Se han aplicado las diferentes etapas en la preparación de probetas metalográficas.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	4
c) Se han preparado los reactivos de ataque químico según el tipo de material.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	4
d) Se han identificado las partes fundamentales de un microscopio metalográfico, su resolución y la profundidad de campo.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	4
e) Se han aplicado métodos de observación microscópica a diversos materiales.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS)	12,5	4



	Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%		
f) Se han identificado las causas que originan la corrosión de los materiales, relacionándolos con sus propiedades.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	4
g) Se han seleccionado los métodos de protección frente a la corrosión.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	4
h) Se han aplicado métodos de medida de la corrosión en materiales y se ha descrito el equipo necesario.	Cuaderno de trabajo/ Plataformas de gestión del aprendizaje (LMS) Canva/ Prueba escrita 6,25 % + 6,25%	12,5	4
TOTAL		100	

Para superar la evaluación será **condición necesaria** que la nota de los **Criterios de Evaluación** sea superior a 4,5 y el valor de media ponderada de los RA sea igual o superior a 5,0.

Si no es así, y uno o más los Criterios de Evaluación tienen una nota inferior a 4,5, aunque la media de las calificaciones de los RA fuera 5 o superior, la calificación será, como máximo, 4. El alumno deberá recuperar los RA no superados.

Se establece que para obtener una calificación final positiva en la evaluación cada una de las partes deben estar calificadas con una nota mayor o igual a 4,5.

Para superar la evaluación será condición necesaria que la nota de las RA que contribuyen sea superior a 5,0.

En cada evaluación se ponderarán los RA que se hayan evaluado con las ponderaciones correspondientes a los resultados obtenidos, de sus criterios de evaluación, de cada uno de los alumnos.



La nota final del módulo será la suma de las ponderaciones de cada RA.

Las pruebas escritas de las Unidades de Trabajo tendrán la condición de voluntarias, por tanto, en caso de faltar a clase ese día no se repetirá la prueba, incluso si la falta es justificada. Al final de cada trimestre se realizará una prueba escrita global donde el alumnado podrá examinarse de aquellos contenidos no superados en las pruebas escritas parciales.

Todo está condicionado al tiempo y plazos establecidos para la fase de empresa, pudiendo ser este apartado modificado por el profesor si así considera necesario.

Valoración de los RA:

Todos los RA se valorarán en la **fase de centro** con un **valor de 1-10**, siendo el valor del **80 % de la nota final del módulo**.

El **RA 2** se valorará en la fase de empresa, teniendo un peso de la nota final final del módulo del 20% una vez terminada esta fase.

Nota final del módulo:

$(\text{Nota final fase de centro} \times 0,8) + (\text{Nota final fase de empresa} \times 0,20)$

Criterios de recuperación.

El contenido, la estructura y la naturaleza de las actividades de recuperación, han de ser semejantes a las pruebas y a los instrumentos de evaluación empleados para medir los resultados de aprendizaje y cada uno de sus Criterios de Evaluación (ce).



La recuperación de las evaluaciones se realizará en función de los RA no superados (con sus respectivos ce), en el periodo lectivo siguiente y en el caso de no superar el módulo en la primera evaluación ordinaria de junio, se procederá a presentarse a la segunda convocatoria ordinaria.

Las recuperaciones en las **convocatorias segunda ordinaria del 22 junio** se realizarán por **RA no superados**, mediante **una prueba teórico-práctica**, puntuada del 0 al 10. Si el resultado final de dicha prueba es ≥ 5 la evaluación será superada, habiendo entregado previamente todas las actividades/instrumentos de recuperación de los RA no superados, en el que se trabajarán los conceptos y contenidos que no ha superado de esos RA. Se realizará la media ponderada al final con los otros bloques de RA conseguidos.

Un alumno en estas condiciones tendrá una nota final de 1 a 10, según ponderación de cada parte de la prueba/s y el valor del RA.

Para superar todos los RA deben tener todos los ce evaluados. Y tener todos aprobados con un mínimo de un 5.

Las actividades no entregadas en la fecha acordada perderán el 20% de la nota total de la actividad, y el 50% a partir del segundo día de la fecha acordada de entrega.

Si el alumno no ha realizado un mínimo del 70% de los trabajos y los ejercicios entregables, deberá realizar un examen, siendo necesaria la obtención de un 5 sobre 10 para ser superada.



10. ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS CON ASIGNATURAS PENDIENTES DE PRIMER CURSO Y LAS PROFUNDIZACIONES Y REFUERZOS PARA LOGRAR DICHA RECUPERACIÓN.

NO PROCEDE POR SER UN MÓDULO DE 2º CURSO LA RECUPERACIÓN.

11. PROGRAMACIÓN DE RECUPERACIÓN PARA LOS ALUMNOS DE SEGUNDO CURSO DURANTE EL TERCER TRIMESTRE

Los alumnos que estén matriculados en 2º curso que tengan este módulo pendiente, y no lo hayan conseguido aprobar en febrero-marzo, se pondrán horas de repaso mínimas (según indicaciones de jefatura) para la recuperación de los RA y ce, de carácter práctico y contenidos teórico-práctico, a disposición de los alumnos suspensos para que puedan recuperar la materia durante dicho tercer trimestre (febrero a junio).

En esas horas también podrán recuperarse prácticas no realizadas, previa concertación de día y hora con la profesora para así permitir la organización y planificación de dichas prácticas y la disponibilidad del laboratorio.

Asimismo, realizarán actividades de recuperación propuestas por el/la profesor/a en las que se repasen y profundicen los contenidos del módulo RA, durante el tercer trimestre.



Dichas actividades serán similares a las realizadas anteriormente y sujetas a cambios si el profesor lo considera necesario.

El alumnado que se encuentre en esta situación tendrá encuentros periódicos con el profesor, que imparte el módulo, para resolver cualquier duda que se le plantee, dentro de un calendario establecido por jefatura.

La no presentación del alumnado a estos días previstos, o la no respuesta por parte del alumno a sus dudas, dificultará al profesor en la tarea para la retroalimentación de las dificultades no planteadas. Siendo necesario una respuesta dentro de un plazo establecido para ello.

Finalizando el periodo de recuperación el alumno/a que haya realizado todas las actividades propuestas por el profesor según (RA) tendrá una prueba teórico/práctica que recoja los contenidos conceptuales y procedimentales que estén ligados a los RA del módulo, que tiene pendientes.

Los criterios de recuperación, evaluación y calificación han sido explicados en el apartado anterior.

La calificación se obtendrá una vez superadas las dos partes (teórico/práctica) con una puntuación de 5 o más.

12. MATERIALES CURRICULARES, RECURSOS DIDÁCTICOS Y LOS LIBROS PARA USO DE LOS ALUMNOS

El **RD 1744/1998** de 31 de julio sobre "Uso y supervisión de libros de texto y demás materiales curriculares", establece que, "se entenderán por **materiales curriculares** aquellos libros de texto y otros materiales editados, que



profesores y alumnos utilicen en los centros públicos y privados para el desarrollo y aplicación del currículo de las enseñanzas de régimen general”.

Asimismo, la DA 4ª de la **Ley Orgánica de Educación** dedica su atención a los libros de texto y demás materiales curriculares.

Entendemos por **recurso didáctico** todo objeto, acción o situación que pueda ser útil para favorecer el aprendizaje de los alumnos y el desarrollo profesional de los profesores.

Ambos constituyen herramientas necesarias en el proceso de aprendizaje de los alumnos, y más en Formación Profesional donde la funcionalidad de los aprendizajes debe constituir la piedra angular de su enseñanza.

En todo caso a la hora de elegirlos no hemos de olvidar estos criterios:

- ✓ Que contribuya a favorecer el desarrollo de las capacidades y objetivos del módulo.
- ✓ Que sean adecuados a la edad y nivel del alumnado.
- ✓ Que sean atractivos, en la medida de lo posible, con objeto de favorecer el desarrollo de la creatividad del alumno.
- ✓ Que proporcionen, en su caso, respuestas a la diversidad.
- ✓ Que respeten el principio de no discriminación.
- ✓ Que se den cabida a las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Para el desarrollo de los contenidos y realización de las actividades siguiendo la metodología descrita anteriormente se emplearán los siguientes **materiales y recursos didácticos**:

- Apuntes elaborados por el profesor que utilizará el alumnado.



- Bibliografía (especificada en el apartado de bibliografía) de uso por el alumnado como por el profesor.
- Proyector de imágenes de ordenador.
- Ordenador con los software apropiados y conexión a Internet.
- Materiales y reactivos de laboratorio.
- Videocámara.
- Presentaciones en PowerPoint.
- Carteles.
- Normativas para consulta.
- Videos relacionados con las unidades de trabajo.
- Equipos y manuales de equipos para el desarrollo de prácticas.
- Etc.

Respecto a las prácticas, los equipos disponibles, para desarrollar actividades educativas, se encuentran instalados en una dependencia LABORATORIO DE QUÍMICA, compartido con el departamento de secundaria del centro.

Se dispone del material fungible propio de actividades de laboratorio: vidrio, reactivos, etc., el cual se va reponiendo según la economía del Departamento.

El alumnado también puede ampliar su información o profundizar utilizando el siguiente material bibliográfico:

- Ensayos de materiales. Editorial Síntesis

13. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES DEL DEPARTAMENTO



Las actividades complementarias y extraescolares programadas para este curso 2025/2026, se plantea la posibilidad de visitas a empresas relacionadas con el módulo, así como a actividades que complementen su formación.

Siempre en concordancia con las actividades y proyectos que se trabajan en el IES, en los distintos niveles educativos.

Que son:

- *Educación para la salud.*
- *Educando en justicia*
- *Centros digitales*
- *Aula de emprendimiento*
- *Huerto escolar*

Se plantea las salidas a:

- El **Foro de empleo**, programado para el primer trimestre y que se llevará a cabo en Alcantarilla.
- Salida a la **EDAR** de Cabezo Beaza en Cartagena. En el primer trimestre.
- **Visita a empresas** relacionadas con el Ciclo.

14. MEDIDAS DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

El aspecto esencial de la estrategia de la enseñanza, que persigue mediante la realización de actividades el modelo constructivista propuesto, se basa en la atención a la diferencia de los alumnos.

Esta diversidad debe tenerse en cuenta a la hora de diseñar las actividades de enseñanza - aprendizaje y la previsible adaptación curricular que sea necesaria en los casos de los alumnos que no hayan conseguido alcanzar los objetivos que se persiguen como medio de desarrollar unas capacidades.

Se proponen dos actividades, secuenciales en el tiempo, para cada objetivo. La primera, común para todos los alumnos, en la que resuelven un cuestionario



conceptual, unos problemas o una práctica con el fin de asimilar los contenidos mínimos necesarios.

La segunda será diferente para los alumnos: para los que hayan alcanzado los objetivos previstos en la primera actividad, realizarán una segunda más compleja o menos detallada donde profundicen en los conocimientos adquiridos, mientras que los que no hayan alcanzado esos mínimos (adaptación curricular) realizarán otra diferente, durante el mismo periodo de tiempo, más sencilla, más secuenciada o con otra metodología o utilizando alguna otra estrategia en la que el alumno sea capaz de alcanzar los fines propuestos.

Para los alumnos cuyas faltas de asistencia estén debidamente justificadas o cuya incorporación al centro se produzca una vez iniciado el curso, o que hayan rectificado de forma fehaciente su actitud absentista, se elaborará una programación de recuperación de contenidos, que se anexionó a la programación didáctica respectiva (Orden 01/07/2006).

*En el **RD 696/1995, de 28 de abril**, de ordenación de la educación de los alumnos con necesidades educativas especiales, se destaca los siguientes puntos referentes a la formación profesional:*

- En el artículo 4 se establece que se garantizará una **oferta de Formación Profesional adecuada** a los alumnos con necesidades educativas especiales.
- En el artículo 6, establece que los profesores que impartan clase a dichos alumnos realizarán, con el asesoramiento y apoyo de los equipos de orientación educativa y psicopedagógica, o de los departamentos de orientación, según proceda, las **adaptaciones curriculares** pertinentes para ayudar a estos alumnos a progresar **en el logro de los objetivos educativos**.



En la formación profesional los objetivos educativos en un módulo profesional son los resultados de aprendizaje, los cuales deben alcanzarse para llegar a adquirir las competencias profesionales y así la competencia general que otorga el título.

*En la **Orden de 14 de febrero de 1996**, sobre evaluación de los alumnos con necesidades educativas especiales, establece:*

- Que para alumnos/as que cursen los ciclos formativos con adaptaciones curriculares en algunos de sus módulos, se realizará tomando como **referencia los criterios de evaluación** para ellos propuestos, que **asegure un nivel suficiente de consecución de las capacidades correspondientes**.
- Que los alumnos/as con necesidades educativas especiales se autorizan a **cursar las actividades programadas** para un mismo módulo profesional un máximo de **cuatro veces**, y a presentarse a la **evaluación y calificación un máximo de seis veces**.

Las **medidas a tomar con el alumnado** con necesidades específicas de apoyo educativo, con el asesoramiento del departamento de orientación y en función de la necesidad de cada alumno/a, serán:

- ✓ Proponer, dentro del mismo grupo, actividades distintas que respondan a los diferentes grados de aprendizaje, teniendo presente los contenidos básicos y los criterios de evaluación.
- ✓ Utilizar metodologías diversas al mismo tiempo.
- ✓ Usar materiales didácticos variados, no homogéneos y secuenciados según el grado de dificultad, utilizando en cada caso aquellos que respondan mejor a las necesidades concretas de cada alumno.
- ✓ Promover el trabajo en equipo, lo que facilitará la interacción entre los alumnos.
- ✓ Incorporar un profesor de apoyo, según la necesidad, para el desarrollo de los contenidos.



En el RD 1538/2006, en la disposición adicional segunda, establece que las Administraciones educativas, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 75. 2 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, establecerán un porcentaje de **plazas reservadas** en las enseñanzas de formación profesional **para el alumnado con discapacidad, que no podrá ser inferior al cinco por ciento de la oferta de plazas.**

RECUPERACIÓN PARA ALUMNO/AS DE INCORPORACIÓN TARDÍA

Según la instrucción quinta apartado 9 de la Resolución de 1 de septiembre de 2011 de la dirección general de FP, sobre matriculación, promoción y efectos de la implantación de las nuevas titulaciones derivadas de la LOE en enseñanzas correspondientes a CCFF de FP del sistema educativo en los centros de la Región de Murcia, se pueden incorporar alumnos al ciclo hasta el 15 de noviembre.

Estos alumnos se incorporarán a clase cuando ciertos contenidos han sido impartidos, e incluso en algunos casos evaluados, por lo que según la Orden de 1 de junio de 2006, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se regula el procedimiento que garantiza la objetividad en la evaluación de los alumnos de Educación Secundaria y Formación Profesional de Grado Superior, en su artículo cuarto apartado 3 queda explícito que se elaborará un **programa de recuperación de contenidos**, así como la **adaptación de la evaluación** a las circunstancias especiales del alumno.

Con este programa de recuperación **se pretende** que el alumnado que se encuentre en esta situación **alcance en el mínimo tiempo posible el mismo nivel de conocimientos que el resto de sus compañeros** para que pueda incorporarse al seguimiento de las clases con el resto del grupo.

Este programa consistirá:



- El profesor aportará, al alumnado que se encuentre en esta situación, toda la documentación referida a contenidos teóricos, ejercicios realizados y procedimientos de las prácticas realizadas de las unidades de trabajo ya impartidas para que el alumno fuera del horario lectivo los estudie.
- El alumno/a podrá consultar, en horas de tutorías concertadas con la profesora, todas las dudas que le vayan surgiendo.
- Los ejercicios se presentarán a la profesora para que sean corregidos y posteriormente comentar los fallos con el alumno/a.
- Al alumno/a se le realizarán las pruebas, ya realizadas, referentes a los bloques temáticos y a las prácticas de los contenidos no evaluados.
- El alumnado seguirá las clases lectivas con el resto de sus compañeros y se le explicará personalmente aquellos contenidos que son de base para poder seguir adquiriendo conocimientos nuevos y que por no haber asistido justificadamente no sabe.
- Las medidas generales para los alumnos con dificultades serán no significativas y procedo a enumerarlas.
 - Se les permitirá el uso de calculadora en caso de discalculia.
 - Se les realizará un examen con tamaño de letra 12 y en tipo Arial, con interlineado de 1,5.
 - Se pondrá en negrita o subrayado palabras clave.
 - Todo el contenido tiene que ser claro y conciso.
 - Se le leerá el contenido en caso de dudas y se le aclararán dudas si eso favorece su respuesta, no resolverán preguntas directamente vinculadas a la solución, únicamente confirmación de si es correcto o no, su planteamiento.



PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

“ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN EN EL LABORATORIO”

Ciclo Formativo De Grado Medio

“Técnico en Operaciones de Laboratorio”

IES SALVADOR SANDOVAL

Las Torres de Cotillas

Curso académico 25-26



Índice

1. Introducción	4
2. Normativa legal	5
3. Identificación, perfil profesional y competencia general.	5
4. Competencias profesionales para la empleabilidad.	6
5. Objetivos Generales.	7
La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales i), j), k), n), o) y r) del ciclo formativo.....	7
6. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación	9
7. Contenidos del módulo	11
7.1. Caracterización de instalaciones de almacenamiento	11
7.2. Clasificación de productos químicos	12
7.3. Realización de la recepción y expedición	12
7.4. Realización del almacenamiento de productos.....	12
7.5. Envasado y etiquetado de productos químicos.....	13
8. Unidades de trabajo.....	13
8.1. Relación secuencial de unidades de trabajo.....	13
8.2. Contenidos asociados a cada unidad	14
8.3. Temporalización	15
9. Evaluación	16
9.1. Criterios de evaluación	16
9.2. Criterios de recuperación	17
10. Metodología	18
11. Materiales y recursos didácticos	18
12. Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al trabajo en el aula	18



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

13. Medidas previstas para estimular el interés y el hábito de la lectura y de la mejora de la expresión escrita y oral.	19
14. Propuesta de actividades complementarias y extraescolares.	19
15. Medidas para la atención a la diversidad.....	19



1. Introducción

La Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, considera que la finalidad de la Formación Profesional es preparar al alumnado para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática y pacífica, y permitir su progresión en el sistema educativo, en el marco del aprendizaje a lo largo de la vida.

El módulo de ALMACENAMIENTO Y DISTRIBUCIÓN EN EL LABORATORIO pertenece al Ciclo Formativo de Grado Medio "Técnico en Operaciones de Laboratorio" de la Familia Profesional Química. Los contenidos de este módulo son de tipo teórico-práctico interrelacionados íntimamente.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de logística.

La función de logística incluye aspectos como:

- Control de aprovisionamiento.
- Control y manejo de almacenes.
- Control de expediciones.
- Envasado y etiquetado.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Recepción y almacenaje de materias primas.
- Gestión del almacén.
- Expedición del producto.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Cumplimentación de los documentos de control de almacén, empleando soluciones informáticas para su correcta gestión.
- Realización de supuestos prácticos de almacenamiento, recepción, expedición y control de productos, muestras o residuos de laboratorio.»



2. Normativa legal

- Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas
- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

3. Identificación, perfil profesional y competencia general.

Identificación.

El título de Técnico en Operaciones de Laboratorio queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Operaciones de Laboratorio.

Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.

Duración: 2.000 horas.

Familia Profesional: Química.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-3.5.4.

Perfil profesional del título.

El perfil profesional del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

Competencia general.

La competencia general de este título consiste en realizar ensayos de materiales, análisis fisicoquímicos, químicos y biológicos, manteniendo operativos los equipos y las instalaciones de servicios auxiliares, cumpliendo las normas de calidad y prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.



4. Competencias profesionales para la empleabilidad.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales i), j), k), n), o) y r) del título.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) Realizar el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones auxiliares de un laboratorio, seleccionando los recursos y medios necesarios y siguiendo los procedimientos de trabajo.
- b) Poner en marcha los equipos, verificando su operatividad y la de los servicios auxiliares, y la disponibilidad de materias y productos, según los procedimientos establecidos.
- c) Realizar el mantenimiento de primer nivel de los equipos e instalaciones auxiliares, comprobando que están en las condiciones idóneas de operación.
- d) Preparar las mezclas y disoluciones necesarias, cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y seguridad ambiental.
- e) Realizar tomas de muestras, teniendo en cuenta su naturaleza y finalidad, aplicando los procedimientos establecidos.
- f) Preparar la muestra para el análisis, siguiendo procedimientos normalizados y adecuándola a la técnica que se ha de utilizar.
- g) Realizar ensayos de materiales o fisicoquímicos, siguiendo procedimientos normalizados y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- h) Realizar análisis químicos o microbiológicos, siguiendo procedimientos establecidos y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.
- i) **Gestionar el almacén del laboratorio, informando de las necesidades surgidas y cumpliendo normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental.**
- j) **Almacenar los productos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo las normas de seguridad para evitar riesgos de incendio, explosión o contaminación.**
- k) **Realizar el envasado y etiquetado de los productos, siguiendo normas de seguridad y ambientales.**
- l) Tratar, envasar, etiquetar y gestionar los residuos, siguiendo los procedimientos establecidos.
- m) Mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo, cumpliendo las normas de buenas prácticas de laboratorio y los requisitos de salud laboral.



- n) **Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realicen en el laboratorio.**
- o) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales originadas por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos, actualizando sus conocimientos, utilizando los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación.
- p) **Actuar con responsabilidad y autonomía en el ámbito de su competencia, organizando y desarrollando el trabajo asignado, cooperando o trabajando en equipo con otros profesionales en el entorno de trabajo.**
- q) Resolver de forma responsable las incidencias relativas a su actividad, identificando las causas que las provocan, dentro del ámbito de su competencia y autonomía.
- r) Comunicarse eficazmente, respetando la autonomía y competencia de las distintas personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
- s) **Aplicar los protocolos y las medidas preventivas de riesgos laborales y protección ambiental durante el proceso productivo, para evitar daños en las personas y en el entorno laboral y ambiental.**
- t) Aplicar procedimientos de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos» en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.
- u) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional.
- v) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

5. Objetivos Generales.

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales i), j), k), n), o) y r) del ciclo formativo.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Seleccionar los medios necesarios, siguiendo los procedimientos de trabajo, para llevar a cabo el montaje de los equipos y la puesta a punto de las instalaciones.
- b) Seleccionar los parámetros de funcionamiento de equipos y servicios auxiliares del laboratorio, para poner en marcha los equipos.
- c) Comprobar el estado de operatividad de los equipos e instalaciones de laboratorio, para realizar el mantenimiento de primer nivel de los mismos.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- d) Determinar la concentración de los reactivos en las unidades adecuadas, para preparar mezclas y disoluciones.
- e) Identificar las partes de un plan de muestreo, relacionando los materiales utilizados con la naturaleza y la finalidad de la muestra, según los procedimientos establecidos para realizar tomas de muestras.
- f) Caracterizar las operaciones básicas de laboratorio, describiendo las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar la muestra para el análisis.
- g) Caracterizar los productos y aplicar procedimientos normalizados para realizar ensayos de materiales o ensayos fisicoquímicos.
- h) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, los procedimientos establecidos y las normas de calidad, prevención de riesgos y protección ambiental, para realizar análisis químicos o microbiológicos
- i) **Identificar la normativa asociada a la logística y cumplimentar la documentación requerida para gestionar el almacén del laboratorio.**
- j) **Clasificar los materiales y los productos químicos, para almacenarlos en condiciones de orden y limpieza, cumpliendo normas de seguridad.**
- k) **Clasificar los tipos de envases y etiquetas, en función de los requerimientos establecidos, para realizar el envasado y etiquetado de los productos.**
- l) Clasificar los residuos derivados de los procesos del laboratorio para tratarlos, envasarlos, etiquetarlos y gestionarlos.
- m) Reconocer las normas de seguridad, calidad y ambientales, y las buenas prácticas de laboratorio, para mantener la limpieza y el orden en el puesto de trabajo.
- n) **Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo en todas las actividades que se realicen en el laboratorio, para asegurar el cumplimiento de las normas y medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales.**
- o) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- p) **Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.**
- q) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- r) Aplicar técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a su finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia del proceso.



- s) **Analizar los riesgos ambientales y laborales asociados a la actividad profesional, relacionándolos con las causas que los producen, a fin de fundamentar las medidas preventivas que se van a adoptar, y aplicar los protocolos correspondientes para evitar daños en uno mismo, en las demás personas, en el entorno y en el medio ambiente.**
- t) Analizar y aplicar las técnicas necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
- u) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.
- v) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.
- w) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

6. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

RA1.Caracteriza las instalaciones de almacenamiento, interpretando la normativa establecida.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado las medidas de seguridad que debe reunir el almacén, de acuerdo con la normativa.
- b) Se han identificado los diferentes tipos de salas de almacenamiento.
- c) Se han seleccionado las características generales de un almacén de productos químicos y microbiológicos.
- d) Se han identificado las áreas en que se divide el almacén de productos químicos y microbiológicos.
- e) Se han identificado las normas básicas que hay que aplicar en la organización del almacén de productos químicos y microbiológicos.
- f) Se han identificado los diferentes tipos de almacenamiento que se pueden encontrar en un laboratorio.
- g) Se han caracterizado los diferentes tipos de armarios.
- h) Se han identificado los elementos de seguridad básicos en un almacén.

RA2. Clasifica los productos para su almacenaje, utilizando criterios de calidad y seguridad.

Criterios de evaluación:



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- a) Se han identificado los modos de clasificar los productos químicos en su almacenamiento en el laboratorio.
- b) Se han clasificado los productos peligrosos en función de su grado de riesgo.
- c) Se han relacionado los criterios de almacenamiento de productos químicos con sus incompatibilidades.
- d) Se han identificado los criterios de clasificación de las muestras, para su almacenamiento.
- e) Se han identificado las cantidades máximas de producto almacenado.
- f) Se ha identificado el código de colores para el almacenamiento de reactivos y disoluciones.
- g) Se han relacionado las normas de seguridad que se deben aplicar con las características del producto.

RA3. Realiza la recepción y expedición de productos y materiales, identificando la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado la documentación que acompaña al producto.
- b) Se ha obtenido la ficha de seguridad de todos los productos que constituyen el lote que se ha de recepcionar o expedir.
- c) Se ha cumplimentado la documentación relacionada con la expedición.
- d) Se han descrito los diferentes sistemas de codificación.
- e) Se han descrito los sistemas de protección de los productos en función de sus características.
- f) Se ha comprobado que el producto recepcionado se corresponde con el solicitado.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad en las operaciones de recepción y expedición de productos químicos.

RA4. Realiza el almacenamiento de productos, justificando su distribución y organización en función de sus características.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los criterios que se deben aplicar en el almacenamiento de productos químicos.
- b) Se han asegurado las condiciones de almacenamiento, de acuerdo con las características del producto.
- c) Se han colocado los productos químicos en el lugar establecido.
- d) Se han seguido las condiciones de conservación del producto, de acuerdo con la información de la etiqueta.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- e) Se han detectado los productos caducados o que presenten alguna circunstancia para su retirada.
- f) Se ha realizado un inventario de los productos del almacén del laboratorio.
- g) Se han utilizado sistemas informáticos de control de almacén.
- h) Se han registrado las entradas y salidas de existencias, actualizando los archivos correspondientes.
- i) Se han aplicado las medidas de seguridad que se deben seguir durante el almacenamiento de productos químicos.

RA5. Envasa y etiqueta los productos y muestras, relacionando los requerimientos establecidos con las características de los envases.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado los diferentes materiales de embalaje en función de su comportamiento para contener productos químicos.
- b) Se han clasificado los diferentes tipos de envases.
- c) Se han identificado los diferentes tipos de adhesivos utilizados en el cierre, precintado y etiquetado de los envases.
- d) Se han realizado las operaciones limpieza y esterilización de envases.
- e) Se han determinado las variables que se deben controlar y medir en las operaciones de envasado.
- f) Se han identificado las distintas formas de etiquetado de productos, de acuerdo con su peligrosidad, riesgo químico, reactividad, caducidad y almacenamiento.
- g) Se han aplicado las normas de seguridad en las operaciones de envasado y etiquetado de productos químicos.

7. Contenidos del módulo

7.1. Caracterización de instalaciones de almacenamiento

- Normativa de almacenamiento.
- Salas de almacenamiento dentro y fuera del laboratorio.
- Características generales de un almacén de productos químicos y microbiológicos.
- Distribución del almacén.
- Normas básicas de organización: reducción de existencias, separación de productos, aislamiento y confinamiento.
- Tipos de almacenamiento: estantes, baldas y armarios.
- Tipos de armarios: para productos inflamables, corrosivos, de seguridad, frigoríficos y microbiológicos.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Elementos de seguridad en un almacén de laboratorio.

7.2. Clasificación de productos químicos

- Clasificación de los agentes químicos: sólidos (polvos, fibras, humos y humos metálicos), líquidos y gases.
- Clasificación de productos químicos en función de su peligrosidad.
- Clasificación de productos explosivos, comburentes e inflamables.
- Clasificación de productos tóxicos, corrosivos y nocivos.
- Clasificación de agentes biológicos.
- Incompatibilidades entre productos.
- Cantidades máximas de almacenamiento.

7.3. Realización de la recepción y expedición

- Operaciones y comprobaciones generales.
- Comprobación de la ficha de seguridad.
- Documentación de entrada.
- Documentación de salida.
- Registros de entrada y salida.
- Comprobaciones de los productos.
- Sistemas de codificación.
- Medición y pesaje de cantidades.
- Sistemas de protección de mercancías.
- Aplicaciones informáticas.

7.4. Realización del almacenamiento de productos

- Código de colores para almacenamiento.
- Criterios de almacenamiento: etiquetas adecuadas, ficha de seguridad, registro, clasificación de productos en función del riesgo, stock, caducidad, tamaño y utilidad, entre otros.
- Condiciones de almacenamiento: orden y limpieza.
 1. Sólidos: temperatura, humedad, nivel y altura entre otros.
 2. Líquidos: temperatura, presión, vapor y nivel entre otros.
 3. Gases: presión máxima y relación presión-temperatura, entre otros.
- Condiciones de conservación.
- Aislamiento y confinamiento de productos.
- Señalización.
- Documentos de almacenamiento.
- Apilado de materiales: productos a granel, bidones, cajas, sacos, tubos, garrafas, botellas y material de vidrio entre otros.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Inventario.
- Aplicaciones informáticas (hoja de cálculo y programas específicos de gestión de almacenes).
- Medidas de seguridad en el almacenamiento: caídas de productos, desplomes y derrames, entre otros.

7.5. Envasado y etiquetado de productos químicos

- Materiales de embalaje.
- Tipos de envases: materiales, propiedades, clasificación, formatos, primarios, secundarios y terciarios.
- Sistemas de cerrado de envases. Tipos de cierres.
- Envases de seguridad.
- Envasado de residuos peligrosos.
- Transvase de productos.
- Incompatibilidades entre el envase y el producto químico.
- Limpieza y reutilización.
- Etiquetado: sistemas de generación y pegado de etiquetas.
- Clasificación y codificación de la etiqueta.
- Etiquetas ecológicas. Etiquetas públicas.
- Máquinas de etiquetar.
- Productos adhesivos para etiquetas.
- Codificación.
- Técnicas de envasado.
- Máquinas de envasado.
- Técnicas de embalaje.
- Máquinas de embalaje.

8. Unidades de trabajo

8.1. Relación secuencial de unidades de trabajo

Los anteriores bloques de contenido se van a dividir en las siguientes unidades de trabajo:

UNIDADES DE TRABAJO	
1	Clasificación de productos químicos.
2	Instalaciones de almacenamiento.
3	Realización de la recepción y expedición.
4	Realización del almacenamiento de productos.

**I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"**

5	Envasado y etiquetado de productos químicos.

8.2. Contenidos asociados a cada unidad

U.T.	Contenidos asociados
1	• Clasificación de los agentes químicos: sólidos (polvos, fibras, humos y humos metálicos), líquidos y gases. • Clasificación de productos químicos en función de su peligrosidad. • Clasificación de productos explosivos, comburentes e inflamables. • Clasificación de productos tóxicos, corrosivos y nocivos. • Clasificación de agentes biológicos. • Incompatibilidades entre productos. • Cantidades máximas de almacenamiento.
2	• Normativa de almacenamiento. • Salas de almacenamiento dentro y fuera del laboratorio. • Características generales de un almacén de productos químicos y microbiológicos. • Distribución del almacén. • Normas básicas de organización: reducción de existencias, separación de productos, aislamiento y confinamiento. • Tipos de almacenamiento: estantes, baldas y armarios. • Tipos de armarios: para productos inflamables, corrosivos, de seguridad, frigoríficos y microbiológicos. • Elementos de seguridad en un almacén de laboratorio.
3	• Operaciones y comprobaciones generales. • Comprobación de la ficha de seguridad. • Documentación de entrada. • Documentación de salida. • Registros de entrada y salida. • Comprobaciones de los productos. • Sistemas de codificación. • Medición y pesaje de cantidades. • Sistemas de protección de mercancías. • Aplicaciones informáticas.
4	• Código de colores para almacenamiento. • Criterios de almacenamiento. • Condiciones de almacenamiento. • Condiciones de conservación. • Aislamiento y confinamiento de productos.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

	• Señalización. • Documentos de almacenamiento. • Apilado de materiales: productos a granel, bidones, cajas, sacos, tubos, garrafas, botellas y material de vidrio entre otros. • Inventario. • Aplicaciones informáticas (hoja de cálculo y programas específicos de gestión de almacenes). • Medidas de seguridad en el almacenamiento.
5	• Materiales de embalaje. • Tipos de envases: materiales, propiedades, clasificación, formatos, primarios, secundarios y terciarios. • Sistemas de cerrado de envases. Tipos de cierres. • Envases de seguridad. • Envasado de residuos peligrosos. • Transvase de productos. • Incompatibilidades entre el envase y el producto químico. • Etiquetado: sistemas de generación y pegado de etiquetas. • Clasificación y codificación de la etiqueta. • Etiquetas ecológicas. Etiquetas públicas. • Codificación. • Técnicas de envasado. Máquinas de envasado. • Técnicas de embalaje. Máquinas de embalaje.

8.3. Temporalización

Evaluaciones	Unidades de Trabajo
1ª	1, 2 y 3
2ª	3, 4 y 5

Del total de las 95 horas del módulo, 58.5 h se realizan en la fase de centro, mientras que 36.5 h están destinadas a la fase de centro.



9. Evaluación

9.1. Criterios de evaluación

Para realizar la evaluación de los alumnos en cada una de las dos evaluaciones ordinarias se utilizarán los siguientes instrumentos:

- **Pruebas escritas:** Los contenidos del curso se van a impartir en unidades de trabajo. El profesor establecerá el tipo de prueba escrita que estime oportuno para cada grupo de alumnos. Entre las diferentes modalidades de examen podrán realizarse pruebas tipo test, relacionadas con los contenidos abordados durante la evaluación y resolución de ejercicios prácticos de manera que permitan acreditar que se han alcanzado los resultados de aprendizaje.
- **Realización y entrega de actividades, ejercicios y trabajos.** En todas las unidades de trabajo el profesor propondrá la realización de una serie de actividades para reforzar la materia que serán corregidos en clase. Cuando el profesor lo estime adecuado, entregará a sus alumnos una lista de actividades complementaria, indicando la fecha de entrega.
- **Observación del trabajo diario del alumnado.** Con el fin de estimular el interés por la materia y la participación activa en clase, al final de cada una de las evaluaciones se calificará a cada alumno con una nota de 0 a 10 puntos.

La evaluación de los/las alumnos/as es un proceso continuo que se realizará día a día en el contacto directo con ellos en el aula. Este proceso requiere su asistencia regular a las clases y actividades programadas.

El alumnado perderá el derecho a evaluación continua en cada trimestre o en el curso académico en caso de que acumule una cantidad de faltas de asistencia (justificadas y no justificadas) que constituyan más del 30% del total de clases prácticas realizadas y/o totales trimestrales o anuales respectivamente. En este caso el alumnado será evaluado a través de una prueba escrita constituida por preguntas de carácter teórico-práctica relacionadas con los contenidos trabajados durante el trimestre o curso. Para superar la prueba será necesario alcanzar una calificación total mínima de 5 puntos en la misma.

Se pretende con la evaluación comprobar en qué medida se han logrado los objetivos propuestos, así como analizar las causas que han motivado dichos resultados (positivos o negativos). El tipo y grado de consecución con que se espera

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

que los alumnos/as alcancen dichos objetivos se encuentra establecido en los criterios de evaluación específicos en esta programación.

Cada Criterio de Evaluación (CE) podrá evaluarse una o varias veces, y de una o varias maneras.

La nota de cada CE será la media aritmética de todas las notas obtenidas para ese criterio.

La nota de cada Resultado de Aprendizaje (RA) se obtiene haciendo la media aritmética de todos sus CE.

La calificación final de la fase de centro se calcula con la media de todos los RA. Es necesario tener todos los RA aprobados.

R.A.	%
1	20
2	20
3	20
4	20
5	20

La nota final del módulo será un 80% la fase de centro y un 20% la fase de empresa.

Se considera que los contenidos de la evaluación están superados cuando se obtenga una puntuación mayor o igual a 5 puntos.

→EN LA FASE DE CENTRO SE TRABAJAN TODOS LOS RA, EN LA FASE DE EMPRESA SE TRABAJARÁ EL RA.4: Realiza el almacenamiento de productos, justificando su distribución y organización en función de sus características.

9.2. Criterios de recuperación

Los alumnos que no tengan algún RA superado, aunque la nota media de todos sea superior a 5, deberá recuperar los CE suspensos de esos RA.

Se considerará el módulo superado cuando todos los RA tengan una calificación igual o superior a 5 puntos.

10. Metodología

Los aprendizajes en la Formación Profesional deben articularse fundamentalmente en torno a los procedimientos que van a capacitar al alumnado a la prestación de servicios expresados en las unidades de competencia del perfil correspondiente.

Además del “saber hacer”, tiene importancia en el mundo productivo el “saber estar”, es decir, las actitudes.

Por todo ello, la metodología que se utilizará en esta programación tiene las siguientes características: Funcional, progresiva, interactiva y crítica.

Para este ciclo formativo y tal y como establece el Real Decreto de Título 554/2012, las líneas de actuación en el proceso enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Cumplimentación de los documentos de control de almacén, empleando soluciones informáticas para su correcta gestión.
- Realización de supuestos prácticos de almacenamiento, recepción, expedición y control de productos, muestras o residuos de laboratorio

11. Materiales y recursos didácticos

- Libro de texto recomendado:

Almacenamiento y distribución en el laboratorio	Jordi Masip Tarragó	Síntesis	9788491714491

- Apuntes elaborados por el profesor que se pondrán a disposición del alumnado a través de Classroom.
- Aula multimedia (ClassRoom)
- Internet
- Modelos e impresos de los diferentes documentos.
- Calculadora ordinaria.

12. Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al trabajo en el aula

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es un área prioritaria en la formación profesional, por lo que, para resolver algunas de las



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

actividades será necesario entrar en Internet y trabajar con recursos ofrecidos por diferentes instituciones, así como cualquier material audiovisual.

Se propondrán trabajos que tendrán que ser presentados en power point, presentaciones de Google, Canva, etc, se utilizará la web como fuente de información y necesaria para la búsqueda de la información. Incluso se podrá aplicar el sistema Kahoot si el desarrollo de la materia lo permite y se intentará introducir algún ejemplo de gamificación que permita la utilización de la tecnología.

Se establecerá un canal de comunicación con el alumnado a través de una dirección de correo electrónico y plataforma google Classroom.

13. Medidas previstas para estimular el interés y el hábito de la lectura y de la mejora de la expresión escrita y oral.

Mensualmente podrá realizarse, si el tiempo en la programación lo permite, una sesión de 30 minutos a la lectura de artículos periodísticos extraídos de la prensa local, regional o nacional, artículos que tengan relación con los contenidos programados que se estén desarrollando, estableciendo posteriormente un debate en el que los alumnos han de hacer un resumen del tema tratado y dar una opinión sobre el mismo.

14. Propuesta de actividades complementarias y extraescolares.

Dependiendo de la disponibilidad de tiempo, podrán plantearse actividades que tengan relación con este otros módulos del grado, tales como: visitas a empresas, charlas formativas...

15. Medidas para la atención a la diversidad.

Si hay alumnos que, a través de la evaluación formativa, se observa que no han asimilado los contenidos mínimos necesarios para desenvolverse adecuadamente en el proceso formativo, se les proporcionará material de refuerzo y se les atenderá, preferentemente, al final o al principio de la clase, mediante la oportuna adaptación y orientación, para procurar que, con la mayor brevedad posible se incorporen a la marcha del colectivo.

Una situación que se da de forma habitual es la de contar con algún alumno extranjero, que habla el castellano con fluidez; sin embargo, encuentra dificultades de expresión escrita. Se incidirá entonces en los aspectos del lenguaje que pudieran



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

dificultar a estos alumnos el seguimiento de la clase. Una actividad apropiada para ello es la realización de un glosario, de forma individual, en el que los alumnos anoten cada vocablo que hayan conocido por primera vez, o bien una nueva aplicación del mismo.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNO CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Con relación a los alumnos con necesidades educativas especiales, la diversidad podrá consistir en:

- Alumnos con posibles dificultades de aprendizaje: se insistirá básicamente en los contenidos que les lleven a alcanzar los conocimientos y aprendizajes mínimos mediante actividades de refuerzo, clases de repaso y ejercicios resueltos.
En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.
- Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.
- Como medidas relacionadas con la metodología empleada en clase, se han teniendo en cuenta aspectos que permitan individualizar en mayor medida el proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Propuesta de actividades diferenciadas en función de la distinción establecida en los contenidos.
- Materiales didácticos variados y secuenciados según el grado de dificultad, utilizando en cada caso aquellos que respondan mejor a las necesidades concretas de cada alumno.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES

Con relación a los alumnos con altas capacidades intelectuales, que tienen un ritmo más acelerado de aprendizaje, para ellos se procurará plantear un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar su capacidad de investigación y razonamiento.

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.

Asimismo, se entregarán actividades de ampliación, con especial dificultad, a quienes puedan ahondar en aspectos más complejos.

En este caso, como en el anterior, necesitaremos informe relativo a la necesidad específica por parte del departamento de orientación del centro.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNO QUE SE INTEGRA TARDÍAMENTE AL SISTEMA EDUCATIVO

Para aquellos alumnos que se incorporan tardíamente al curso, se ha previsto que realicen las actividades y ejercicios básicos de la programación vista hasta la fecha. Además, el alumno deberá realizar resúmenes de la materia, para lograr que alcance los conocimientos básicos y así incorporarse con el resto del grupo sin que tengan problemas de adaptación.

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

“TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE AGUA POTABLE Y RESIDUAL” Ciclo Formativo De Grado Medio “Técnico en Operaciones de Laboratorio”

IES SALVADOR SANDOVAL

Las Torres de Cotillas

Curso académico 25-26

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

ÍNDICE

1. Identificación	3
2. Objetivos generales relacionados con el módulo	3
3. Competencias profesionales y para la empleabilidad a adquirir con el módulo	3
4. Resultados de aprendizaje (RA)	4
5. Criterios de evaluación	4
6. Contenidos y temporalización	5
7. Unidades de Trabajo	6
8. Metodología	14
9. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos.	18
9.1. Principios generales	18
9.2. Instrumentos de evaluación y criterios de calificación	20
9.3. Proceso de evaluación continua y calificación en la evaluación final ordinaria	23
9.4. Proceso de evaluación y calificación en la evaluación final extraordinaria	28
10. Medidas para el alumnado con necesidad específica de apoyo educativo (NEAE)	29
11. Materiales y recursos didácticos	31
12. Actividades complementarias y extraescolares que se pretenden realizar	31
13. Proceso de evaluación para alumnos a los que no se puede aplicar la evaluación continua (<i>pérdida del derecho a la evaluación continua</i>)	32
14. Procedimiento de evaluación para alumnos con el módulo profesional pendiente	33

1. Identificación

1.1. Del módulo profesional

Curso académico	2025-2026
Titulación	Técnico en Operaciones de Laboratorio
Familia Profesional	Química
Nombre del módulo profesional	QU01. Técnicas de análisis de agua potable y residual
Normativa del título	Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
Normativa del currículo	A nivel autonómico: no existe desarrollo curricular. Mientras no tiene lugar la publicación oficial del currículo correspondiente: Catálogo de módulos optativos para el curso 2025-2026
Estimación de la carga lectiva de la fase de centro (incluir horas semanales)	80 horas totales en el ciclo (2º curso) 2 horas semanales (39 horas fase de centro + 41 horas fase de empresa)
Créditos ECTS (solo grado superior)	No aplica
Régimen fase de empresa	Modelo concentrado (500 horas fase de empresa en 2º curso)
Modalidad en que se imparte	Presencial (ordinaria)

1.2. Del profesorado

Nombre y apellidos	Ana Maravillas Riquelme Navarro
Especialidad docente	Laboratorio
Departamento	Laboratorio
Correo electrónico	anamaravillas.riquelme@murciaeduca.es

2. Objetivos generales relacionados con el módulo

No se ha definido, al no existir desarrollo curricular.

3. Competencias profesionales y para la empleabilidad a adquirir con el módulo

No se ha definido, al no existir desarrollo curricular.

4. Resultados de aprendizaje (RA)

Resultado de aprendizaje (RA)	Ponderación (%)
RA1: Registra datos y cumplimentar sin error los partes de trabajo normalizados	50%
RA2: Toma muestras representativas del afluente, efluente, procesos intermedios y subproductos y realizar su preservación y transporte al laboratorio en condiciones adecuadas.	50%
Total	100%

El RA que se comparte con la fase de empresa es el **RA.1**. Registra datos y cumplimentar sin error los partes de trabajo normalizados

Todos son imprescindibles para aprobar el módulo.

5. Criterios de evaluación

Distribución de los criterios de evaluación (CE) para el **RA1**:

%CE	Criterios de evaluación
15	a) Se han diferenciado los tipos de aguas residuales y las características generales de las mismas.
20	b) Se han distinguido lo que son características normales del afluente y efluente de los distintos procesos y detectar posibles anomalías o vertidos anómalos.
15	c) Se han descrito los distintos sistemas de medida de caudal y otros parámetros físicos de interés en las distintas instalaciones de una planta de tratamiento o de depuración del agua.
20	d) Se ha identificado el significado de los principales parámetros indicadores de la contaminación de las aguas.
10	e) Se ha descrito y registrado las unidades en las que se expresa cada uno de los parámetros.
10	f) Se ha interpretado esquemas, tablas y gráficos.
10	g) Se ha rellenado un protocolo de registro de datos.

Distribución de los criterios de evaluación (CE) para el **RA2**:

%CE	Criterios de evaluación
15	a) Se han diferenciado los distintos tipos de muestras: puntuales, integradas, compuesta y sus aplicaciones en el control de procesos.
10	b) Se han reconocido los distintos tipos de recipiente de muestreo, su función y condiciones de llenado, según el tipo de muestras.
20	c) Se han puesto en marcha y programar toma muestras automáticos y preparar muestras compuestas.
15	d) Se ha identificado con precisión los puntos de muestreo de interés de la planta.
15	e) Se han citado las técnicas básicas de conservación, transporte y preservación de las muestras.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

10	f) Se han clasificado y seleccionado los procedimientos especiales de limpieza de los recipientes de muestreo en función de los parámetros a determinar.
15	g) Se han descrito las cuestiones que deben reflejarse en la hoja de muestreo y en el etiquetado y referenciación de las muestras.

6. Contenidos y temporalización

Trimestre	Nº UT	Horas	R.A.	Bloque de contenidos	Evaluación
1º	1	4	1	-Aguas residuales: origen, composición, tipos de aguas (UT 1) -Efluente/afluente, entrada y salida en planta (UT1) -Vertidos anómalos y anomalías del proceso (UT1) -Unidades de medida: masa, volumen, concentración (UT2) -Parámetros físicos: temperatura, color, olor, turbidez, conductividad (UT2) -Parámetros químicos: pH, oxígeno disuelto, materia orgánica/inorgánica, redox (UT2)	1ª Evaluación
	2	4	1	-Índices de contaminación (UT2) -Sistemas de medida de caudal: (UT3) • Vertederos • Canales Parshall • Caudalímetros	
	3	5	1	-Instrumentos de medida: (UT3) • Sondas de pH • Oxímetros • Conductímetros • Turbidímetros • Manómetros	
	4	3	1	-Calibración de instrumentos (físicos y químicos) (UT3) -Registro de caudal, presión, consumos, temperatura, etc.(UT3) -Regulación y control de equipos de dosificación (UT3) -Interpretación de esquemas, tablas y gráficos (UT4) -Registros de funcionamiento de bombas, elementos mecánicos y medidores (UT4)	
	5	4	1	-Protocolos de registro de datos (UT5) -Procedimientos de registro y hojas de operación (UT5) -Trazabilidad del registro (UT5) -Campos obligatorios, firmas, custodia y archive (UT5)	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

2º	6	4	2	-Tipos de muestras: (UT6) • Puntuales • Compuestas • Integradas -Representatividad de muestras en procesos (UT6) -Aplicación de cada tipo en control de proceso (UT6) -Criterios de selección del punto de muestreo (UT7) -Puntos típicos de muestreo: (UT7) ○ EDAR: afluente, efluente, lodos, licor mezcla ○ ETAP: captación, decantación, filtración, desinfección, salida a red -Tipos de recipientes para muestreo (UT8) • Vidrio • Plástico • Recipientes estériles (microbiología) • Con tiosulfato (cuando procede) -Condiciones de llenado (UT8) -Procedimientos especiales de limpieza según parámetros (UT8) -Programación y manejo de toma-muestras automáticos (UT9) -Preparación de muestras compuestas (UT9) -Verificación y mantenimiento básico del equipo (UT9) -Técnicas de preservación y conservación de muestras: (UT10) • Refrigeración • Congelación • Acidificación -Transporte seguro y cadena de frío (UT10) -Etiquetado y referenciación de muestras (UT10) -Hojas de muestreo: datos obligatorios (UT10)	2ªEvaluación
	7	4	2		
	8	4	2		
	9	3	2		
	10	4	2		
Estimación carga lectiva de fase de centro: 39 horas					

7. Unidades de Trabajo

Nombre de la Unidad	UT1	TIPOS DE AGUAS Y SUS CARACTERÍSTICAS
Horas	4	
Temporalización	2 semanas	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Resultado de Aprendizaje	RA1	Registra datos y cumplimentar sin error los partes de trabajo normalizados.
Criterios de evaluación	a) Se han diferenciado los tipos de aguas residuales y las características generales de las mismas. b) Se han distinguido lo que son características normales del afluente y efluente de los distintos procesos y detectar posibles anomalías o vertidos anómalos.	
Contenidos	Agua potable: parámetros de potabilidad Aguas residuales: origen y composición Afluente y efluente Vertidos anómalos: detección y ejemplos	
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Debate inicial Clasificación de ejemplos de aguas Análisis de casos reales.	
Recursos didácticos y materiales	Recursos didácticos • Presentaciones sobre tipos de aguas (potable/residual) • Casos reales de afluente/efluente • Esquemas conceptuales de EDAR/ETAP • Pizarra digital. Materiales • Fichas de clasificación de aguas • Ejemplos de informes analíticos	

Nombre de la Unidad	UT2	PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS
Horas	4	
Temporalización	2 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA1	Registra datos y cumplimentar sin error los partes de trabajo normalizados.
Criterios de evaluación	d) Se ha identificado el significado de los principales parámetros indicadores de la contaminación de las aguas. e) Se ha descrito y registrado las unidades en las que se expresa cada uno de los parámetros	
Contenidos	Parámetros físicos: temperatura, turbidez, color, conductividad, olor Parámetros químicos: pH, OD, DBO, DQO, nutrientes Parámetros microbiológicos: coliformes, E. coli Unidades de medida (mg/L, ppm, NTU, %, u.f.c.)	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Taller de lectura de informes Clasificación de parámetros Ejercicio de interpretación
Recursos didácticos y materiales	Recursos didácticos • Tablas de parámetros y unidades • Informes de resultados analíticos • Presentación de parámetros físico-químicos Materiales • Hojas de ejercicios de interpretación • Tabla periódica de parámetros de calidad • Fichas de trabajo con valores reales de pH, turbidez, conductividad

Nombre de la Unidad	UT3	INSTRUMENTOS DE MEDIDA Y REGISTRO EN PLANTAS DE TRATAMIENTO
Horas	5	
Temporalización	2,5 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA1	Registra datos y cumplimentar sin error los partes de trabajo normalizados.
Criterios de evaluación	c) Se han descrito los distintos sistemas de medida de caudal y otros parámetros físicos de interés en las distintas instalaciones de una planta de tratamiento o de depuración del agua. e) Se ha descrito y registrado las unidades en las que se expresa cada uno de los parámetros	
Contenidos	Sistemas de medida de caudal: vertederos, canales Parshall, caudalímetros Instrumentación: sondas de pH, oxímetros, conductímetros, turbidímetros, manómetros Calibración y ajuste con patrones Protocolos de registro de datos	
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Demostración de calibración Práctica de medición Ejercicio de registro	
Recursos didácticos y materiales	Recursos didácticos • Guías visuales de sistemas de medida de caudal (Parshall, vertederos) • Manuales de pH-metro, oxímetro, turbidímetro • Vídeos de calibración en laboratorio y campo • Pizarra digital para interpretar registros	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

	Materiales • pH-metro, conductímetro, oxímetro • Turbidímetro, fotómetro multiparamétrico • Patrones de calibración (pH 4, 7, 10; soluciones de conductividad) • Hojas de registro • Termómetros

Nombre de la Unidad	UT4	INTERPRETACIÓN Y CUMPLIMENTACIÓN DE REGISTROS
Horas	3	
Temporalización	1,5 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA1	Registra datos y cumplimentar sin error los partes de trabajo normalizados.
Criterios de evaluación	f) Se ha interpretado esquemas, tablas y gráficos. g) Se ha rellenado un protocolo de registro de datos.	
Contenidos	Partes de trabajo y hojas de muestreo Ejemplos de gráficos de evolución (pH, turbidez, DBO) Anomalías frecuentes y su detección	
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Rellenar hoja de muestreo Interpretación de gráficos Trabajo en grupo	
Recursos didácticos y materiales	Recursos didácticos • Gráficos reales de parámetros (pH, turbidez, DBO, DQO) • Diagramas de flujo de EDAR y ETAP • Presentación con ejemplos de tendencias y anomalías • Software básico de visualización (Excel o similar) Materiales • Tablas de datos reales para análisis • Hojas de interpretación de gráficos • Representaciones de curvas de evolución • Esquemas impresos de procesos	

Nombre de la Unidad	UT5	LEGISLACIÓN Y TRAZABILIDAD APLICADA AL REGISTRO DE DATOS
Horas	4	
Temporalización	2 semanas	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Resultado de Aprendizaje	RA1	Registra datos y cumplimentar sin error los partes de trabajo normalizados.
Criterios de evaluación	g) Se ha rellenado un protocolo de registro de datos.	
Contenidos	Normas internas de registro y trazabilidad Campos mínimos, firmas, custodia y archivo Buenas prácticas de documentación (BPL)	
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Lectura y análisis de procedimientos internos Revisión cruzada de registros con checklist	
Recursos didácticos y materiales	Recursos didácticos - Modelos reales de hojas de muestreo - Protocolos internos de registro - Procedimientos normalizados (SOP) - Presentación sobre documentación y trazabilidad Materiales - Hojas de registro normalizadas - Checklist de trazabilidad - Ejemplos de registros reales de laboratorio - Archivadores y fichas de control	

Nombre de la Unidad	UT6	TIPOS DE MUESTRAS Y APLICACIONES
Horas	4	
Temporalización	2 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA2	Toma muestras representativas del afluente, efluente, procesos intermedios y subproductos y realizar su preservación y transporte al laboratorio en condiciones adecuadas.
Criterios de evaluación	a) Se han diferenciado los distintos tipos de muestras: puntuales, integradas, compuesta y sus aplicaciones en el control de procesos.	
Contenidos	Muestras puntuales, compuestas e integradas Aplicaciones en control de procesos Representatividad y sesgos	
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Casos prácticos de selección Esquema comparativo	
Recursos didácticos y materiales	Recursos didácticos - Esquemas comparativos de muestras (puntual, compuesta, integrada) - Casos prácticos de control de proceso - Videos sobre muestreo en EDAR/ETAP	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

	• Presentación sobre representatividad y sesgos Materiales • Fichas de selección del tipo de muestreo • Ejemplos de hojas de muestreo reales • Casos prácticos imprimidos • Material para simulación

Nombre de la Unidad	UT7	PUNTOS DE MUESTREO EN PLANTA (ETAP/EDAR)
Horas	4	
Temporalización	2 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA2	Toma muestras representativas del afluente, efluente, procesos intermedios y subproductos y realizar su preservación y transporte al laboratorio en condiciones adecuadas.
Criterios de evaluación	d) Se ha identificado con precisión los puntos de muestreo de interés de la planta.	
Contenidos	ETAP: captación, decantación, filtración, desinfección, depósitos, red EDAR: afluente, efluente, procesos intermedios, lodos, licor mezcla Criterios de selección del punto	
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Lectura de planos/esquemas de planta Checklist de verificación de puntos	
Recursos didácticos y materiales	Recursos didácticos • Planos de EDAR/ETAP • Diagramas de proceso • Fotografías aéreas o de instalación • Vídeos de recorridos de planta Materiales • Mapas o planos ampliados • Señalización de puntos en esquema • Fichas de práctica para localizar afluente/efluente/lodos • Plantillas para diseñar recorridos	

Nombre de la Unidad	UT8	RECIPIENTES, CONDICIONES DE LLENADO Y LIMPIEZA ESPECÍFICA
Horas	4	
Temporalización	2 semanas	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Resultado de Aprendizaje	RA2	Toma muestras representativas del afluente, efluente, procesos intermedios y subproductos y realizar su preservación y transporte al laboratorio en condiciones adecuadas.
Criterios de evaluación	b) Se han reconocido los distintos tipos de recipiente de muestreo, su función y condiciones de llenado, según el tipo de muestras. f) Se han clasificado y seleccionado los procedimientos especiales de limpieza de los recipientes de muestreo en función de los parámetros a determinar.	
Contenidos	Recipientes de vidrio, plástico, frascos estériles con tiosulfato Condiciones de llenado: volumen, sellado, neutralización Procedimientos de limpieza según analito	
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Taller de identificación de recipientes Práctica de limpieza de recipientes	
Recursos didácticos y materiales	Recursos didácticos • Catálogo de recipientes según parámetro • Guías técnicas de limpieza según analito • Vídeos demostrativos de llenado y manipulación • Fichas de correspondencia recipiente–parámetro Materiales • Recipientes de vidrio, PET, HDPE • Frascos estériles con tiosulfato (microbiología) • Material de limpieza: HCl diluido, detergentes especiales, agua desionizada • Etiquetas y rotuladores indelebles	

Nombre de la Unidad	UT9	TOMA-MUESTRAS AUTOMÁTICOS Y PREPARACIÓN DE COMPUESTAS
Horas	3	
Temporalización	1,5 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA2	Toma muestras representativas del afluente, efluente, procesos intermedios y subproductos y realizar su preservación y transporte al laboratorio en condiciones adecuadas.
Criterios de evaluación	c) Se han puesto en marcha y programar toma muestras automáticos y preparar muestras compuestas.	
Contenidos	Tomamuestras automáticos: programación por tiempo o caudal Verificación y mantenimiento básico Preparación de compuestas (alícuotas, preservación in situ)	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Práctica de programación de equipo Ejercicio de diseño de compuesta proporcional
Recursos didácticos y materiales	Recursos didácticos - Manual del tomamuestras automático - Presentación sobre programación por tiempo/caudal - Videos de funcionamiento del equipo - Ejemplos de curvas de proporcionalidad Materiales - Tomamuestras automático o simulador - Vasos de recolección / alícuotas - Cronómetros / caudalímetros - Hojas de registro de compuestas

Nombre de la Unidad	UT10	CONSERVACIÓN, TRANSPORTE, ETIQUETADO Y TRAZABILIDAD
Horas	4	
Temporalización	2 semanas	
Resultado de Aprendizaje	RA2	Toma muestras representativas del afluente, efluente, procesos intermedios y subproductos y realizar su preservación y transporte al laboratorio en condiciones adecuadas.
Criterios de evaluación	e) Se han citado las técnicas básicas de conservación, transporte y preservación de las muestras. g) Se han descrito las cuestiones que deben reflejarse en la hoja de muestreo y en el etiquetado y referenciación de las muestras	
Contenidos	Conservación: refrigeración, congelación, acidificación Transporte seguro y cadena de frío Hoja de muestreo: datos imprescindibles y codificación	
Actividades de Enseñanza-Aprendizaje	Simulación de conservación y transporte Rellenar hoja de muestreo completa	
Recursos didácticos y materiales	Recursos didácticos - Guías de conservación (ISO 5667 o equivalentes) - Ejemplos de hojas de transporte - Presentación sobre cadena de frío - Material audiovisual de buenas prácticas Materiales - Neveras portátiles, acumuladores de frío	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

	• Ácido sulfúrico / refrigeración para preservación • Etiquetas con códigos únicos • Hojas de muestreo y registro completas • Material de transporte (maletines, bolsas estancas)

8. Metodología

La metodología del módulo Técnicas de análisis de agua potable y residual se fundamenta en un enfoque activo, aplicado y orientado a la adquisición de las competencias profesionales propias del técnico de laboratorio, especialmente en lo referente al muestreo, preparación, conservación y registro de datos en entornos de ETAP y EDAR. Todas las actividades se diseñan para que el alumnado aprenda haciendo, interpretando y ejecutando procedimientos reales, alineados con los Resultados de Aprendizaje (RA) y los Criterios de Evaluación (CE).

a) Metodología activa y práctica

El trabajo práctico vinculado al muestreo y al control básico de aguas es el eje vertebrador del módulo.

El alumnado desarrolla las tareas propias de un auxiliar o técnico de laboratorio en instalaciones de tratamiento:

- identificación de tipos de aguas y detección de anomalías;
- selección de puntos de muestreo en esquemas de planta;
- manipulación de recipientes y aplicación de técnicas de llenado y limpieza;
- uso de instrumentos básicos de medida (pH, conductividad, turbidez, OD, caudal);
- programación y uso de tomamuestras automáticos;
- cumplimentación de hojas de registro y trazabilidad.

La práctica constituye el núcleo del aprendizaje, permitiendo comprender por qué y cómo se toman decisiones en el control de calidad del agua.

b) Aprendizaje por tareas y problemas

El módulo se organiza mediante situaciones reales de muestreo y control de procesos:

- seleccionar el tipo de muestra adecuado (puntual, compuesta, integrada),
- determinar el punto idóneo de muestreo según el proceso,
- resolver incidencias (recipiente incorrecto, muestra alterada, problemas de conservación),
- interpretar registros de parámetros en EDAR/ETAP,

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- detectar valores anómalos en tablas o gráficos,
- decidir qué parámetros físicos o químicos medir según el problema presentado.

Este enfoque favorece la transferencia inmediata de lo aprendido a un entorno profesional.

c) Aprendizaje cooperativo

En el ámbito del muestreo y el control de aguas, el trabajo en equipo es esencial. Por ello, se integran actividades cooperativas en las que los alumnos:

- planifican en grupo recorridos de muestreo,
- se distribuyen roles (operador de campo, registrador, responsable de limpieza del material, supervisor),
- realizan prácticas en parejas para asegurar la trazabilidad y evitar errores,
- comparan resultados y discuten inconsistencias.

El aprendizaje cooperativo reproduce el funcionamiento real de un equipo de operación en planta.

d) Demostración guiada

Antes de cada práctica se realiza una demostración explicada en la que el docente muestra:

- montaje y manejo correcto del instrumental (sondas, medidores, tomamuestras);
- puntos críticos relacionados con la contaminación cruzada;
- errores frecuentes en la toma de muestras;
- cómo registrar correctamente caudales, parámetros y metadatos;
- seguridad y PRL en el manejo de aguas residuales.

Esta fase asegura que el alumnado interiorice el procedimiento antes de ejecutarlo.

e) Integración de las TIC

Las tecnologías de la información se integran como apoyo y herramienta habitual:

- hojas de cálculo para registro y análisis de parámetros;
- plataformas virtuales para consultar PNT, fichas de muestreo y normativa;
- vídeos técnicos sobre procesos de depuración y potabilización;
- visualizadores de datos para interpretar curvas, tendencias y anomalías;
- simuladores de tomamuestras o herramientas interactivas para programarlos sin riesgo.

Las TIC facilitan la comprensión de procesos y la toma de decisiones basada en datos.

- **f) Trabajo autónomo**

El alumnado desarrolla autonomía mediante:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- elaboración de hojas de registro.
- interpretación de hojas de muestreo reales,
- consulta de normativa (puntos de muestreo, conservación, transporte),
- análisis crítico de resultados y detección de anomalías,
- revisión de procedimientos normalizados y manuales de equipos.

Este trabajo autónomo refuerza la responsabilidad profesional.

g) Evaluación formativa integrada en la metodología

La evaluación es continua y se integra en el proceso de aprendizaje mediante:

- correcciones inmediatas durante las prácticas,
- revisión de hojas de registro,
- rúbricas para evaluar cada tarea práctica (muestreo, limpieza, etiquetado, registro),
- retroalimentación oral y escrita,
- autoevaluación tras cada práctica significativa.

Esto permite una mejora constante del desempeño técnico del alumnado.

• h) Aprendizaje significativo

Se parte siempre de conocimientos previos del alumnado, conectándolos con:

- ejemplos reales de depuración y potabilización,
- situaciones cotidianas de control de calidad del agua,
- problemas reales de planta,
- valores típicos y parámetros utilizados en la industria.

El aprendizaje se construye sobre experiencias previas y observación directa.

i) Enfoque competencial

Todo el proceso metodológico se planifica para garantizar el dominio de los RA y CE del módulo (RA1 y RA2).

Los contenidos no se trabajan como temas teóricos aislados, sino como tareas reales:

- interpretar parámetros,
- seleccionar recipientes,
- programar tomamuestras,
- aplicar técnicas de conservación,
- registrar datos con trazabilidad.

El foco es la competencia, no la acumulación de información.

j) Contextualización profesional

Todas las actividades se diseñan para reproducir la realidad del trabajo en:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- **ETAP** (Estaciones de Tratamiento de Agua Potable),
- **EDAR** (Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales),
- laboratorios de ensayo y control.

Se aplican:

- procedimientos normalizados,
- criterios de muestreo de normativa técnica,
- calibraciones básicas,
- protocolos de registro,
- control de parámetros físicos y químicos,
- criterios de interpretación.

La contextualización favorece la empleabilidad inmediata.

k) Atención a la diversidad

Se aplican medidas de apoyo en el proceso metodológico:

- guías simplificadas de prácticas,
- recursos visuales (esquemas, vídeos, infografías),
- adaptación de ritmos durante las prácticas,
- demostraciones repetidas si es necesario,
- apoyo individualizado en el manejo de instrumentación.

l) Aprendizaje cooperativo entre iguales

El laboratorio se concibe como un espacio cooperativo en el que:

- se fomenta el respeto,
- se comparten responsabilidades,
- se realiza coevaluación,
- se refuerza la competencia social y colaborativa.

m) Desarrollo de habilidades transversales

El módulo promueve habilidades esenciales del técnico de laboratorio:

- comunicación científica y registro claro,
- organización, orden y limpieza,
- pensamiento crítico,
- responsabilidad ambiental,
- toma de decisiones técnicas.

n) Integración de la Prevención de Riesgos Laborales (PRL)

La PRL es un principio metodológico transversal.

Todas las actividades incorporan:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- identificación de riesgos en muestreo de aguas residuales,
- manejo seguro de recipientes contaminados,
- uso correcto de EPI,
- protocolos de higiene y desinfección,
- gestión de residuos generados en prácticas.

o) Enfoque reflexivo

Después de cada práctica se guía al alumnado a reflexionar sobre:

- validez de los datos obtenidos,
- errores cometidos y cómo evitarlos,
- adecuación del tipo de muestra seleccionada,
- posibles mejoras en el procedimiento,
- calidad del registro y trazabilidad.

La reflexión favorece la madurez profesional.

9. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos.

9.1. Principios generales

La evaluación del módulo Técnicas de análisis de agua potable y residual, se regirá por los principios de la evaluación criterial, continua, formativa, sumativa y objetiva, en coherencia con la normativa vigente en Formación Profesional (Real Decreto 659/2023, Real Decreto 290/2023 y normativa autonómica aplicable).

a) Evaluación criterial

La evaluación será criterial, tomando como referencia exclusiva los Criterios de Evaluación (CE) establecidos para cada Resultado de Aprendizaje (RA) del módulo.

Por tanto:

- Se evaluará lo que el alumnado sabe hacer, en relación directa con los CE.
- Para superar el módulo, el alumno deberá demostrar que alcanza todos los Resultados de Aprendizaje incluidos en él.
- El profesor determinará la ponderación de los RA y CE, en función de su relevancia en la adquisición de las competencias profesionales asociadas.

Este enfoque garantiza que la evaluación responda fielmente a las capacidades profesionales, personales y sociales que caracterizan el perfil del Técnico en Operaciones de Laboratorio.

b) Evaluación continua

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

La evaluación del aprendizaje será continua, desarrollándose a lo largo de todo el periodo lectivo y permitiendo obtener información sistemática sobre la evolución del alumnado.

- El profesor realizará un número suficiente de actividades, prácticas e instrumentos que permitan valorar el progreso del alumno.
- El docente revisará su práctica docente y, si es necesario, reajustará la programación para facilitar la adquisición de los RA.
- Para la aplicación de la evaluación continua la asistencia regular es imprescindible.

Tal como establece el Plan de Convivencia del centro:

El alumnado que supere el 30 % de faltas (justificadas + injustificadas) respecto al total de horas del módulo, perderá el derecho a evaluación continua.

En tal caso:

- será calificado como NE1 (No evaluado) en las evaluaciones parciales afectadas;
- deberá seguir el procedimiento específico previsto para alumnado sin evaluación continua, descrito en la Programación Didáctica.

La pérdida del derecho a evaluación continua no exime de la obligación de asistir a clase (salvo pérdida de matrícula).

c) Evaluación formativa

La evaluación continua tiene un carácter formativo, proporcionando retroalimentación constante al alumnado.

El docente:

- informará al estudiante sobre qué parte del RA no alcanza;
- indicará qué debe mejorar y cómo hacerlo;

Este tipo de evaluación sirve tanto para ajustar el proceso de enseñanza como para que el alumnado mejore su proceso de aprendizaje.

d) Evaluación sumativa

La calificación será sumativa en los momentos establecidos:

- Evaluaciones parciales → calificación con carácter informativo.
- Evaluación final ordinaria → calificación oficial del módulo.
- Evaluación final extraordinaria → segunda convocatoria oficial del curso.

e) Evaluación objetiva

La evaluación se realizará con objetividad, transparencia y equidad. Para ello:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Los criterios de evaluación,
- Los instrumentos de evaluación,
- Y los criterios de calificación

serán comunicados previamente al alumnado al inicio del curso, tanto para la evaluación ordinaria como para la extraordinaria.

Además, se emplearán instrumentos estructurados (rúbricas, listas de cotejo, pruebas estandarizadas, cuaderno de laboratorio, etc.) que garanticen la fiabilidad de las evidencias.

f) Superación del módulo

De acuerdo con el artículo 18 del Real Decreto 659/2023, la evaluación debe verificar la adquisición de los Resultados de Aprendizaje en las condiciones de calidad establecidas en el currículo.

Asimismo, el artículo 107 del mismo Real Decreto establece que:

La evaluación deberá basarse en la comprobación de los Resultados de Aprendizaje en las condiciones de calidad establecidas en el currículo.

Por ello:

- Todos los RA del módulo deben ser superados obligatoriamente para superar el módulo.
- Los RA constituyen la concreción de las competencias profesionales que el alumnado debe dominar para la obtención del título.
- No es posible aprobar el módulo si algún RA no se ha alcanzado.

g) Convocatorias oficiales

- El alumnado dispone de dos convocatorias por curso: ordinaria y extraordinaria, sin perjuicio de la convocatoria de gracia (solo aplicable tras agotar las 4 reglamentarias).
- El alumnado que no supere la convocatoria ordinaria deberá presentarse a la extraordinaria.

9.2. Instrumentos de evaluación y criterios de calificación

50%	RA 1. Registra datos y cumplimentar sin error los partes de trabajo normalizados.			
Criterios de Evaluación	% Ponderación	Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación (escala de 0 a 10)	U.T.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

a) Se han diferenciado los tipos de aguas residuales y las características generales de las mismas	15	resolución de casos prácticos de clasificación (lectura de descripciones de aguas y selección del tipo).	Ficha de clasificación de tipos de agua con rúbrica.	1
b) Se han distinguido lo que son características normales del afluente y efluente de los distintos procesos y detectar posibles anomalías o vertidos anómalos.	20	Análisis de informes reales con valores normales/anómalos.	Hoja de análisis de anomalías con lista de verificación (checklist).	1
c) Se han descrito los distintos sistemas de medida de caudal y otros parámetros físicos de interés en las distintas instalaciones de una planta de tratamiento o de depuración del agua.	15	Explicación aplicada + resolución de ejercicios de identificación de instrumentos.	Cuestionario técnico ilustrado (elegir o describir cada sistema de medida).	3
d) Se ha identificado el significado de los principales parámetros indicadores de la contaminación de las aguas.	20	Interpretación de valores de parámetros en tablas reales.	Prueba escrita de interpretación de parámetros.	2
e) Se ha descrito y registrado las unidades en las que se expresa cada uno de los parámetros.	10	Ejercicios de correspondencia parámetro–unidad y registro.	Ficha de correspondencia parámetro/unidad.	2
f) Se ha interpretado esquemas, tablas y gráficos.	10	Lectura guiada de gráficos de tendencia y diagramas de proceso.	Actividad de interpretación de gráfico (una gráfica real con preguntas).	4 y 5
g) Se ha rellenado un protocolo de registro de datos.	10	Cumplimentación práctica de una hoja de registro.	Hoja de registro normalizada evaluada mediante rúbrica.	4 y 5

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

50%	RA 2. Toma muestras representativas del afluente, efluente, procesos intermedios y subproductos y realizar su preservación y transporte al laboratorio en condiciones adecuadas.			
Criterios de Evaluación	% Ponderación	Procedimiento de evaluación	Instrumento de evaluación (escala de 0 a 10)	U.T.
a) Se han diferenciado los distintos tipos de muestras: puntuales, integradas, compuesta y sus aplicaciones en el control de procesos.	15	Análisis de situaciones de muestreo y selección del tipo adecuado.	Caso práctico de selección de tipo de muestra.	6
b) Se han reconocido los distintos tipos de recipiente de muestreo, su función y condiciones de llenado, según el tipo de muestras.	10	Identificación de recipientes mediante práctica manipulativa.	Ficha de identificación de recipientes con fotografías reales.	8
c) Se han puesto en marcha y programar toma muestras automáticos y preparar muestras compuestas.	20	Práctica guiada de programación del equipo.	Rúbrica de programación del tomamuestras (paso a paso).	9
d) Se ha identificado con precisión los puntos de muestreo de interés de la planta.	15	Localización de puntos sobre planos y diagramas.	Actividad de ubicación de puntos de muestreo en plano EDAR/ETAP.	7
e) Se han citado las técnicas básicas de conservación, transporte y preservación de las muestras.	15	Explicación aplicada con ejemplos + preguntas de aplicación.	Cuestionario de técnicas de conservación.	10
f) Se han clasificado y seleccionado los procedimientos especiales de limpieza de los recipientes de muestreo en función de los parámetros a determinar.	10	Actividad de correspondencia recipiente-técnica de limpieza.	Tabla de correspondencia limpieza/analito evaluada.	8
g) Se han descrito las cuestiones que deben reflejarse en la hoja de muestreo y en el etiquetado y referenciación de las muestras.	15	Cumplimentación completa de hoja de muestreo con etiquetado.	Hoja de muestreo completa + etiqueta, evaluada mediante rúbrica.	10

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Los procedimientos e instrumentos de evaluación podrán ajustarse o modificarse a lo largo del curso en función de la evolución del aprendizaje del alumnado, de la organización del módulo o de la disponibilidad de recursos. Cualquier modificación será comunicada previamente al alumnado, garantizando la transparencia del proceso de evaluación.

En todo caso, se mantendrá invariable la ponderación asignada a cada criterio de evaluación, preservando así la coherencia de la evaluación criterial establecida en el módulo.

9.3. Proceso de evaluación continua y calificación en la evaluación final ordinaria

El módulo Técnicas de análisis de agua potable y residual se evalúa conforme al modelo concentrado recogido en la Resolución de 29 de julio, en el que la fase de centro se desarrolla al inicio del curso y la fase de empresa (FEM) se concentra entre finales de febrero y junio. Durante este periodo se aplicará un proceso de evaluación continua que permite valorar el progreso del alumnado en los Resultados de Aprendizaje (RA) y orientar su mejora.

En el modelo concentrado se realizarán **dos evaluaciones parciales**, coincidiendo con el calendario establecido en el centro y con el desarrollo completo de cada RA:

- **Primera evaluación parcial** (diciembre).
Corresponde al **RA1** (caracterización del agua potable y residual).
- **Segunda evaluación parcial** (febrero).
Corresponde al **RA2** (toma de muestras, conservación, transporte y registro).
Esta nota se incorpora al acta como **NEx**, según la resolución, por tratarse de un módulo dualizado con fase de empresa.

Las evaluaciones parciales tienen carácter **formativo e informativo**, mostrando al alumnado qué RA están adquiridos y cuáles requieren recuperación antes de la evaluación final ordinaria.

La calificación de cada evaluación parcial se obtendrá mediante:

1. La suma ponderada de los criterios de evaluación (CE) trabajados durante ese periodo, aplicando las ponderaciones especificadas en esta Programación para cada CE.
2. La calificación del Resultado de Aprendizaje (RA) impartido íntegramente en la evaluación, ponderado según el peso asignado a cada RA en el módulo:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- En la **1.ª evaluación parcial**, se califica exclusivamente el **RA1**.
- En la **2.ª evaluación parcial**, se califica exclusivamente el **RA2**.

La nota de la evaluación se obtendrá con la fórmula:

$$\text{Calificación de la evaluación} = \sum (\text{Calificación del RA} \times \text{Ponderación del RA})$$

La calificación final se expresará en una escala de **1 a 10**, sin decimales.

Los módulos dualizados con FEM se calificarán durante el curso parcial y temporalmente como **NEx**.

Para superar cada evaluación parcial:

- No es necesario superar todos los CE, pero
- Sí es obligatorio superar el RA trabajado completamente en esa evaluación.

Recuperaciones

Al inicio del Segundo trimestre se realizarán pruebas, prácticas o actividades de recuperación dirigidas a los CE suspensos pertenecientes al **RA no superado** en la evaluación anterior.

Estas recuperaciones estarán diseñadas específicamente para reunir evidencias de los criterios correspondientes, utilizando procedimientos e instrumentos coherentes con los utilizados durante el trimestre.

En la evaluación final ordinaria se realizará una **recuperación final global**, en la que cada alumno abordará **únicamente** los RA que no tenga superados.

Este procedimiento será también el que se aplique a los **alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua**.

La calificación obtenida en la recuperación (parcial o final) **sustituirá a la obtenida previamente en ese RA**, siempre que resulte más favorable, y será la que se utilice para calcular la nota de la evaluación final ordinaria.

Tras el proceso de recuperación:

- Si **todos los RA están superados**, la nota final será la suma ponderada de los RA.
- Si **algún RA sigue no superado**, el alumnado **suspenderá el módulo**, aunque la aplicación de ponderaciones diera una media igual o superior a 5.
- En ese caso, el alumno deberá presentarse a la **evaluación final extraordinaria**.

Evaluación de la fase de centro (previa a la FEM)

Antes del inicio de la formación en empresa, se celebrará la **evaluación de la fase de centro**, donde se califican únicamente los RA impartidos en el centro.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

El módulo QU01 queda marcado como **NEx** tras esta evaluación, pues su calificación definitiva sólo se otorgará tras la finalización de la FEM.

Si el RA no está superado:

- la calificación de la evaluación será **como máximo 4 (NE4)**,
- aunque la media ponderada de los RA fuera igual o superior a 5.

Acceso a la FEM (Formación en Empresa)

El acceso del alumnado a la FEM queda regulado en la Instrucción Décimo Segunda de la Resolución de 29 de julio, que establece:

“El alumnado deberá haber adquirido las competencias relativas a los riesgos específicos y las medidas de prevención inherentes al ciclo, presentes en los módulos profesionales de PRL”

Y, específicamente para el modelo concentrado, la Resolución indica:

“El alumnado podrá incorporarse a la FEM aun teniendo módulos pendientes siempre que dichos módulos no estén asociados a la PRL.”

“Si el módulo pendiente es de PRL, no podrá acceder a la FEM.”

El módulo QU01 integra competencias esenciales de PRL, ya que implica:

- manipulación de aguas residuales,
- riesgos químicos, biológicos y físicos,
- manejo de equipos e instrumentos,
- protocolos de conservación, desinfección y transporte de muestras.

Por tanto, siguiendo la Resolución:

QU01 es un módulo vinculado a PRL.

Para acceder a la FEM, el alumnado debe tener QU01 superado.

Si el alumnado no supera el módulo o los RA vinculados a PRL:

- **no podrá incorporarse a la FEM,**
- deberá seguir en fase de centro realizando actividades de recuperación,
- pudiendo activar el mecanismo excepcional de recuperación de hasta 15 días si solo queda un módulo pendiente, tal como permite la Resolución.

Evaluación Final Ordinaria

La evaluación final ordinaria se celebrará al finalizar la fase de centro.

En ella se integrarán:

- las calificaciones obtenidas en los RA del módulo,
- las evidencias de aprendizaje recogidas durante la evaluación continua,
- y las ponderaciones establecidas para cada RA.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

El módulo se considerará **superado únicamente cuando todos los RA estén superados.**

Si uno o varios RA permanecen no superados:

- la calificación final será **NE4**,
- y el alumnado deberá presentarse a la convocatoria extraordinaria.

Periodo de recuperación tras la evaluación ordinaria

Tras la evaluación ordinaria, y antes de la extraordinaria:

“Tendrá lugar un período para **recuperar módulos evaluados negativamente**, hasta el final del período lectivo.”

Este periodo se dedica a la recuperación de los RA pendientes.

Calificación final del módulo:

Para superar el módulo profesional será imprescindible que el alumnado tenga **todos los Resultados de Aprendizaje (RA) superados.**

- Si uno o varios RA no están superados, **la calificación final del módulo será como máximo 4**, incluso aunque la media ponderada resultante fuera igual o superior a 5.
- Esta condición será informada al alumnado desde el inicio del curso.

Cuando el alumno haya superado todos los Resultados de Aprendizaje, la calificación final será la **suma ponderada de las calificaciones obtenidas en cada RA**, según las ponderaciones asignadas en la programación

Podrá otorgarse **calificación de 10 – Mención honorífica** al alumnado que:

- Haya demostrado un aprovechamiento académico excelente,
- Muestre un esfuerzo continuado, interés, actitud y participación ejemplar en todos los RA,
- Tenga una trayectoria académica regular en el módulo y sin retrasos en entregas o faltas injustificadas.

El número máximo de menciones honoríficas será el 10 % del alumnado matriculado en el módulo, o una única mención si el grupo tiene menos de 10 alumnos.

Ajuste de la evaluación final del módulo con fase de empresa:

El módulo QU01 forma parte de los módulos profesionalizantes dualizados, por lo que su evaluación final debe integrar dos fases complementarias:

1. La fase de centro educativo, evaluada durante el periodo presencial en el centro.
2. La fase desarrollada en la empresa (FEM)

La calificación final del módulo QU01 se obtendrá aplicando la fórmula:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Calificación final = (Nota fase de centro $\times$ 0,8) + (Nota fase en empresa $\times$ 0,2)

Una vez obtenido el resultado, se aplicará redondeo matemático para consignar la nota definitiva en el acta de evaluación ordinaria (tras la FEM).

Esta ponderación se aplicará siempre que el estudiante haya completado satisfactoriamente la fase de formación en el centro correspondiente al módulo y haya recibido una evaluación positiva de manera global durante la fase de formación en empresa, con las siguientes consideraciones:

Tabla de criterios de ajuste de calificación de los módulos del 2.º curso				
Casos	Fase de Centro (FC) (Profesor del módulo)	Fase Empresa (FE) (Tutor dual)	Actuaciones a realizar	Nota Final (2.º)
A	5, 6, 7, 8, 9, 10	0-4	El alumnado deberá repetir la FEM2. Consume convocatoria de FEM2 (máx.2).	Se reflejará en cada módulo NEx, siendo x la calificación obtenida en la fase de centro: NE5, NE6, NE7, NE8, NE9, NE10. No computa como convocatoria consumida del módulo dualizado.
B	5, 6, 7, 8, 9, 10	5-10	Ajuste de calificación a determinar por cada centro docente en su proyecto educativo del centro (y según lo reflejado en la programación docente). Recomendación 80% FC y 20% FE para homogeneizar los criterios en la posible movilidad del alumnado.	5-10 (sin decimales)
C	1, 2 o 3	5-10	La fase de centro no ha sido superada. El alumnado deberá realizar un plan de recuperación específico para dicha fase.	Hasta su recuperación, la calificación máxima será 4 puntos.
D	4	5-10	En caso de quedar pendientes Resultados de Aprendizaje que no hayan sido abordados en el plan de formación de la FEM, y que no puedan ser evaluados fuera del centro educativo, el alumnado deberá recuperar dichos RA en la fase de centro posteriormente a su estancia en empresa.	Si no se supera todos los RA: máximo 4 puntos. Si se supera todos los RA: máximo 5 puntos.
E	5, 6, 7, 8, 9, 10	EXENTO	Exento de la fase de empresa.	Se trasladará la calificación obtenida en la fase de centro, como calificación final del módulo. 5, 6, 7, 8, 9, 10 (definitiva)
F	5, 6, 7, 8, 9, 10	NO CURSA	No cursa la fase de empresa	Se reflejará en cada módulo NEx, siendo x la calificación obtenida en la fase de centro: NE5, NE6, NE7, NE8, NE9, NE10. No computa como convocatoria consumida del módulo dualizado.
G	1,2,3,4	NO CURSA	No cursa la fase de empresa	1, 2,3, 4

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

9.4. Proceso de evaluación y calificación en la evaluación final extraordinaria

Los alumnos que no hayan superado el módulo en la evaluación final ordinaria deberán presentarse a la evaluación final extraordinaria, que se celebrará en el periodo fijado por el calendario oficial del centro educativo para los módulos de primer curso.

Antes de la realización de esta prueba, todos los alumnos recibirán orientaciones individualizadas para la mejora de su aprendizaje y para facilitar la superación de los Resultados de Aprendizaje pendientes.

La prueba extraordinaria podrá estar dividida en varias partes (prácticas, teóricas, ejercicios, trabajos...), de forma que permita evaluar todos los Resultados de Aprendizaje (RA) del módulo.

Los alumnos podrán realizar únicamente las partes correspondientes a los RA que tengan pendientes.

En tal caso:

- La calificación obtenida en cada RA sustituirá a la calificación anterior, si mejora la misma.
- Si un alumno tiene suspensos varios RA, realizará todas las partes necesarias para cubrirlos.

La calificación final del módulo en la evaluación extraordinaria se obtendrá aplicando las **ponderaciones establecidas para cada RA** en esta programación, al igual que en la evaluación ordinaria.

- La calificación de la extraordinaria será un número de **1 a 10**.
- No se limitará la nota obtenida; es decir, un alumno puede obtener **entre 1 y 10** en la extraordinaria.
- Si en la extraordinaria algún RA sigue teniendo una calificación inferior a 5, **el módulo no podrá ser superado**, independientemente de la media ponderada.

El alumnado que no supere el módulo en la evaluación extraordinaria recibirá orientación sobre:

- las áreas donde presenta dificultades,
- los Resultados de Aprendizaje no superados,
- recomendaciones para su mejora y
- orientación sobre su itinerario formativo.

10. Medidas para el alumnado con necesidad específica de apoyo educativo (NEAE)

Al inicio del curso, se realizará una **evaluación inicial diagnóstica** que permitirá conocer:

- Nivel de conocimientos previos relacionados con el módulo.
- Competencias básicas instrumentales (lectura comprensiva, resolución de problemas, uso de TIC...).
- Situación académica del alumnado:
 - número de alumnas y alumnos;
 - rango de edad;
 - vías de acceso (Grado Básico, ESO, Bachillerato, otros);
 - matrícula completa o parcial;
 - nivel sociocultural y económico estimado;
 - situación laboral o dependencia económica;
 - disponibilidad de ordenador y conexión a internet;
 - intereses y motivaciones hacia el módulo;
 - cohesión y heterogeneidad del grupo;
 - procedencia educativa;
- Posibles dificultades de aprendizaje detectadas.

Esta evaluación **no genera calificación ni acta**, pero sirve como base para planificar la intervención docente, ajustar la metodología y prever posibles medidas de apoyo.

Si se detecta que algún alumnado no ha adquirido contenidos esenciales para afrontar el módulo (por ejemplo, nociones básicas de laboratorio, manejo de plataformas educativas o conceptos físico-químicos esenciales), podrá incorporarse una Unidad de Trabajo inicial de refuerzo, sin valor evaluativo.

Durante el primer mes de clase, o tan pronto como el alumno presente documentación acreditativa, el equipo docente, coordinado con la tutoría y asesorado por el Departamento de Orientación, determinará las **medidas de atención y adaptación de los procedimientos de evaluación** para el alumnado NEAE.

Estas medidas:

- **No modificarán los Resultados de Aprendizaje ni los Criterios de Evaluación**, garantizando la adquisición de las competencias profesionales del título.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Podrán aplicarse tanto a las actividades diarias como a las pruebas de evaluación.
- Se revisarán en cada sesión de evaluación y podrán ajustarse según la evolución del estudiante.

Dependiendo de las necesidades del alumnado y siempre sin modificar los resultados de aprendizaje, se podrán aplicar:

a) Adaptación de tiempos:

Hasta un **25 % adicional** del tiempo en pruebas escritas o prácticas.

Indicada para alumnado:

- con dificultades específicas de aprendizaje (DEA),
- TDAH,
- dislexia,
- trastornos del lenguaje,
- u otros informes acreditados.

b) Adaptación del formato de examen

- Aumento de tamaño de letra.
- Separación de ítems en distintas hojas.
- Mayor espaciado y limpieza visual.
- Enunciados simplificados sin modificar el nivel de competencia exigido.

Para alumnado con:

- déficit visual,
- DEA,
- TDAH,
- dificultades atencionales o lectoescritoras.

c) Uso de ordenador para pruebas escritas

Permitido cuando esté indicado en el informe de NEAE.

- Las pruebas se imprimirán al finalizar y serán firmadas por el alumno.
- Se garantizará la privacidad y seguridad del equipo.

d) Adaptación del espacio

- Ubicación preferente.
- Reducción de distractores.
- Espacios más amplios o accesibles cuando exista discapacidad motriz.

e) Recursos técnicos de apoyo

- Sistemas FM para déficit auditivo.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Lámparas o atriles para baja visión.
- Reglas de lectura, pictogramas o apoyos visuales.

En cada sesión de evaluación se realizará una valoración individualizada del impacto y eficacia de las medidas aplicadas.

11. Materiales y recursos didácticos

- Apuntes elaborados por el profesor que se pondrán a disposición del alumnado a través de Classroom.
- Aula multimedia.
- Internet
- Modelos e impresos de los diferentes documentos.
- En caso de formación online también se pondrán a disposición del alumnado videos o tutoriales relacionados con la materia.

12. Actividades complementarias y extraescolares que se pretenden realizar

Las actividades complementarias y extraescolares forman parte esencial de la formación integral del alumnado de Formación Profesional. Favorecen la contextualización práctica de los aprendizajes, la adquisición de competencias profesionales, personales y sociales, así como el acercamiento a la realidad del sector productivo.

El alumnado de 1.º del CFGM en Operaciones de Laboratorio participará en las siguientes actividades, programadas por el departamento de Laboratorio, siempre que sean compatibles con la planificación docente, los horarios y la disponibilidad de las empresas y entidades colaboradoras:

1. Semana de la Ciencia y la Tecnología de la Región de Murcia

Fecha: 24 de octubre (1.º trimestre)

Actividad de divulgación científica que permite al alumnado conocer técnicas experimentales, aplicaciones industriales y avances tecnológicos del ámbito químico y de laboratorio.

2. Visita a la EDAR de Cabezo Beaza (Estación Depuradora de Aguas Residuales)

Fecha: 7 de noviembre (1.º trimestre)

Actividad conjunta para 1.º y 2.º TOL y 1.º y 2.º LACC, con el objetivo de conocer procesos de tratamiento de aguas, toma de muestras y técnicas instrumentales ambientales.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

3. Foro de Empleo y Emprendimiento de Alcantarilla

Fecha: 12 de noviembre (1.º trimestre)

Actividad institucional orientada a mejorar la empleabilidad del alumnado y su integración en el tejido industrial de la Región de Murcia. Esta actividad contribuye al desarrollo de competencias clave como la comunicación profesional, la empleabilidad y el emprendimiento.

4. Visita a la empresa Saint-Gobain Weber

Fecha: según disponibilidad

Permite conocer procesos industriales de fabricación, control de calidad y ensayos físico-químicos aplicados a materiales.

5. Visita a LINASA (Industria Jabonería Lina S.A.U.)

Fecha: 2.º trimestre, según disponibilidad

El alumnado conocerá procesos de detergencia, análisis de materias primas y productos terminados, así como ensayos físico-químicos asociados (pH, viscosidad, densidad, tensoactivos...).

6. Visitas a empresas del sector químico

Fecha: 2.º o 3.º trimestre

Se priorizará la visita a entornos industriales donde se realicen ensayos físico-químicos relevantes para el módulo.

13. Proceso de evaluación para alumnos a los que no se puede aplicar la evaluación continua (*pérdida del derecho a la evaluación continua*)

La pérdida del derecho a evaluación continua se producirá cuando el alumnado supere el porcentaje máximo de faltas establecido en el Plan de Convivencia del centro, que en este módulo será:

- 30% de las horas totales del módulo, lo que equivale a 24 faltas.

Se contabilizarán **todas las faltas**, justificadas o no, ya que lo determinante es la falta de evidencias para aplicar los instrumentos de evaluación continua que garantizan la valoración real del aprendizaje.

Una vez superado el límite:

- No se podrá aplicar la evaluación continua en las evaluaciones parciales afectadas.
- La calificación en dichas evaluaciones será **NE (No Evaluado)**.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- El alumnado conservará las **evidencias y RA ya superados antes de la pérdida del derecho**, que sí serán válidos para la evaluación final.

Cuando un alumno pierda la evaluación continua:

- No podrá seguir recuperando CE o RA mediante las actividades ordinarias del trimestre.
- Su progreso académico en las evaluaciones parciales quedará registrado como **NE1** (No Evaluado con derecho a final).
- El alumno deberá presentarse al procedimiento de evaluación final alternativo diseñado específicamente para estos casos.

Esta situación será comunicada formalmente al alumno y a la familia (si es menor de edad), indicando claramente:

- Fecha en la que se produce la pérdida,
- RA mantenidos como superados,
- RA pendientes,
- Procedimiento de evaluación al que queda sujeto.

Procedimiento de evaluación para alumnos sin evaluación continua

El alumnado que haya perdido la evaluación continua deberá someterse a un **procedimiento de evaluación final único**, independiente del seguimiento ordinario.

Este procedimiento será el mismo que el previsto para:

- el alumnado que debe realizar la recuperación final ordinaria,
- y el alumnado convocado a la evaluación extraordinaria.

El alumno deberá superar **TODOS los RA** del módulo.

14. Procedimiento de evaluación para alumnos con el módulo profesional pendiente

La Resolución de 29 de julio especifica que, en este modelo, toda la FEM se realiza en segundo curso.

Por ello:

- Si el alumno **ya superó la fase de centro** del módulo QU01 en un curso anterior, se **recogerá su calificación del acta** y se utilizará el **cuadro de ajuste final** con la valoración de la FEM emitida por la empresa.
- Si **no superó la fase de centro**, deberá completarla en el curso actual siguiendo lo indicado arriba.

. Carácter de la evaluación en la fase de centro para alumnado de pendientes:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Toda calificación obtenida en tareas, trabajos, prácticas y pruebas de pendientes tendrá **carácter informativo (NE-)** hasta la evaluación final.
- La **única calificación oficial** será la que conste en la evaluación final ordinaria y, en su caso, extraordinaria.

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

1713- Proyecto Intermodular

Ciclo Formativo de Grado Medio Técnico en Operaciones de Laboratorio

Curso académico 25-26

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. CONTEXTUALIZACIÓN.....	2
2.1. Identificación del módulo.....	2
2.2. Referencias legislativas	2
3. NATURALEZA Y FINALIDAD DEL PROYECTO INTERMODULAR.....	4
4. CONCRECIÓN CURRICULAR	6
4.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación	6
4.2. Competencias profesionales, personales y sociales relacionadas	8
4.3. Relación del proyecto con otros módulos profesionales	9
5. ESPECIFICACIONES Y ALCANCE DEL TRABAJO	10
6. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO Y SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA	12
7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO	13
8. NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	14
8.1. Normas generales.....	14
8.2. Normas específicas de trabajo	15
8.3. Formato y estructura de la memoria	16
9.3. Presentación y defensa del proyecto	21
9. PROCESO DE EVALUACIÓN	21
9.1. Características generales de la evaluación.....	21
9.2. Calendario de evaluaciones.....	22
9.3. Criterios de calificación	25
10. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD	25
11. RECURSOS DIDÁCTICOS	26
ANEXO I	27
ANEXO II	28

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se desarrolla la programación correspondiente al módulo profesional de Proyecto intermodular perteneciente al ciclo formativo de grado medio de Técnico de Operaciones de Laboratorio para el curso académico 2025/2026, la cual ha sido elaborada a partir de las directrices generales establecidas para dicho curso académico y la legislación vigente

2. CONTEXTUALIZACIÓN

2.1. Identificación del módulo

Familia profesional	Química	
Ciclo formativo	Técnico en Operaciones de Laboratorio	
Nivel	Formación Profesional de Grado Medio	
Grado	D	
Módulo Profesional	Proyecto intermodular (1713)	
Curso	2º	
Horas del módulo	50 (1 h. semanales)	Fase centro: 50
		Fase empresa: 0
Modelo organización fase de empresa	Concentrado	

2.2. Referencias legislativas

- Agenda 2030 – Marco estratégico europeo de educación y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, que debe incorporarse de forma transversal en la formación profesional, promoviendo valores como sostenibilidad, digitalización, igualdad de género, innovación, salud mental, prevención de riesgos laborales, entre otros.
- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, que desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Real Decreto 498/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados Reales Decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado básico y se fijan sus enseñanzas mínimas
- Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados Reales Decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados Reales Decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Resolución de 5 de julio de 2024 de la Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones sobre la ordenación y organización de los ciclos formativos de grado medio y de grado superior en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en aplicación del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del sistema de formación profesional.
- Resolución de 24 de julio de 2025, de la Dirección General de Recursos Humanos, Planificación Educativa e Innovación, Dirección General de Centros Educativos e Infraestructuras, Dirección General de Atención a la Diversidad y Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente de la Consejería de Educación y Formación Profesional, por la que se dictan instrucciones de comienzo del curso 2025-2026 para los centros docentes que imparten Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.
- Resolución de 5 de junio de 2025, de la Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente por la que se dictan instrucciones sobre el calendario de aplicación de las evaluaciones para el curso escolar 2025/2026.
- Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado medio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.

- Orden ECD/78/2013, de 23 de enero, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio.
- Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Guía Técnica del Proyecto Intermodular, Consejería de Educación de la Región de Murcia (2024).

3. NATURALEZA Y FINALIDAD DEL PROYECTO INTERMODULAR

El Proyecto Intermodular constituye un elemento estructural y obligatorio dentro de los ciclos formativos de grado medio, concebido por la Ley Orgánica 3/2022 como un mecanismo integrador de los aprendizajes adquiridos a lo largo del ciclo. Su finalidad es favorecer la transferencia real de competencias, la aplicación práctica del conocimiento y el desarrollo de capacidades transversales esenciales para la empleabilidad.

El proyecto se concibe como una experiencia formativa global, en la que el alumnado aborda un reto vinculado al sector profesional, vinculando conocimientos, procedimientos y actitudes procedentes de diversos módulos profesionales. Su desarrollo implica la activación de resultados de aprendizaje tanto del módulo como de otros módulos del ciclo, garantizando así una perspectiva intermodular coherente y significativa.

De acuerdo con lo establecido en la normativa vigente, el Proyecto Intermodular se articula sobre cuatro ejes fundamentales:

- Búsqueda de información, orientada al análisis crítico, el manejo de fuentes fiables y la capacidad de fundamentar decisiones técnicas.
- Innovación, fomentando la creatividad, la mejora continua, el pensamiento divergente y la aportación de nuevas soluciones en el ámbito profesional.
- Investigación aplicada, mediante la experimentación, la resolución de problemas reales y la aplicación de conocimientos técnicos del sector.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Emprendimiento, promoviendo actitudes proactivas, la iniciativa personal y la capacidad de diseñar propuestas viables desde el punto de vista técnico y organizativo.

El Proyecto Intermodular tiene carácter grupal, aunque la evaluación será siempre individual, atendiendo al desempeño, la participación, la calidad de las aportaciones, la responsabilidad en el trabajo cooperativo y la demostración de competencias personales y profesionales.

Su desarrollo se realiza de manera simultánea al resto de los módulos del ciclo formativo y cuenta con una tutorización individual y colectiva. Esta tutorización asegura la orientación continua del alumnado, la supervisión del proceso y la coherencia entre los distintos módulos implicados.

La finalidad última del Proyecto Intermodular es acercar la formación a la realidad laboral, permitiendo que el alumnado desarrolle soluciones técnicas contextualizadas, conozca las demandas del sector y sea capaz de planificar, ejecutar y defender un proyecto profesional completo. De este modo, contribuye de forma directa a la adquisición de competencias clave para la incorporación al mundo laboral y para el aprendizaje permanente

El centro desarrolla este módulo bajo la **modalidad de proyecto expandido**. Esta modalidad implica la integración real de aprendizajes procedentes de otros módulos profesionales del ciclo, que aportan contenidos, actividades y resultados de aprendizaje al proyecto.

En consecuencia, además de los RA1–RA5 propios del módulo, el proyecto activa los resultados de aprendizaje RA6 y RA7, procedentes de otros módulos del ciclo formativo, reforzando así el carácter integrador del mismo.

El proyecto intermodular del ciclo se articula en torno al reto “**Formulando cosmética sostenible**”, mediante el cual el alumnado debe diseñar, formular, analizar y justificar un producto cosmético elaborado en el laboratorio, integrando criterios de sostenibilidad, seguridad química y economía circular. El proyecto incluye también la selección y evaluación del envase más adecuado para dicho producto, considerando materiales alternativos, impacto ambiental, reciclabilidad y viabilidad técnica.

Este reto permite vincular directamente los aprendizajes del ciclo con un ámbito real de la industria química, integrando conocimientos de formulación, análisis químico, caracterización de materiales y protocolos de laboratorio.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

El proyecto promueve el pensamiento científico y técnico, la innovación, la investigación aplicada y la toma de decisiones fundamentadas, al tiempo que potencia el trabajo en equipo, la comunicación profesional y la capacidad para afrontar situaciones reales del sector productivo.

Naturaleza del trabajo grupal e individual

Aunque cada alumno desarrolla un producto cosmético y un envase diferente, durante el proyecto se organizará el trabajo en torno a equipos de proyecto, que elaboran de forma grupal las fases generales de investigación, análisis del sector, caracterización de la empresa y conclusiones globales del reto.

El trabajo cooperativo se estructura en fases comunes, puestas en común, análisis compartidos y toma de decisiones colectivas, mientras que el diseño del producto, la selección del envase, la experimentación y el análisis se realizan de manera individual.

De esta manera, el proyecto mantiene el carácter grupal requerido, garantizando simultáneamente la evaluación individual.

4. CONCRECIÓN CURRICULAR

4.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

De acuerdo con el Real Decreto 499/2024, de 21 de mayo, el módulo profesional de Proyecto Intermodular cuenta con los siguientes Resultados de Aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE), que constituyen el currículo básico del título:

RA1. Caracteriza las empresas del sector atendiendo a su organización y al tipo de producto o servicio que ofrecen.
a) Se han identificado las empresas tipo más representativas del sector.
b) Se ha descrito la estructura organizativa de las empresas.
c) Se han caracterizado los principales departamentos.
d) Se han determinado las funciones de cada departamento.
e) Se ha evaluado el volumen de negocio de acuerdo a las necesidades de los clientes.
f) Se ha definido la estrategia para dar respuesta a las demandas.
g) Se han valorado los recursos humanos y materiales necesarios.
h) Se ha realizado el seguimiento de los resultados de acuerdo a la estrategia aplicada.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

i) Se han relacionado los productos o servicios con su posible contribución a los ODS.

RA2. Plantea soluciones a las necesidades del sector teniendo en cuenta la viabilidad de las mismas y elaborando un pequeño proyecto.

a) Se han identificado las necesidades.

b) Se han planteado en grupo posibles soluciones.

c) Se ha obtenido la información relativa a las soluciones planteadas.

d) Se han identificado aspectos innovadores que puedan ser de aplicación.

e) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica.

f) Se han identificado las partes que componen el proyecto.

g) Se han previsto los recursos materiales y humanos para realizarlo.

h) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.

i) Se ha definido y elaborado la documentación para su diseño.

j) Se han identificado los aspectos relacionados con la calidad del proyecto.

k) Se han presentado en público las ideas más relevantes de los proyectos propuestos.

RA3. Planifica la ejecución de las actividades propuestas a la solución planteada, determinando el plan de intervención y elaborando la documentación correspondiente.

a) Se han temporizado las secuencias de las actividades.

b) Se han determinado los recursos y la logística de cada actividad.

c) Se han identificado permisos y autorizaciones en caso de ser necesarios.

d) Se han identificado las actividades que implican riesgos en su ejecución.

e) Se ha tenido en cuenta el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.

f) Se han asignado recursos materiales y humanos a cada actividad.

g) Se han tenido en cuenta posibles imprevistos.

h) Se han propuesto soluciones a los posibles imprevistos.

i) Se ha elaborado la documentación necesaria.

RA4. Realiza el seguimiento de la ejecución de las actividades planteadas,

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

verificando que se cumple con la planificación.
a) Se ha definido el procedimiento de seguimiento de las actividades.
b) Se ha verificado la calidad de los resultados de las actividades.
c) Se han identificado posibles desviaciones de la planificación y/o los resultados esperados.
d) Se ha informado de las desviaciones en caso de ser necesario.
e) Se han solucionado las desviaciones y se han documentado las intervenciones.
f) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto en su conjunto.

RA5. Transmite información con claridad, de manera ordenada y estructurada.
a) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica en la transmisión de la información.
b) Se ha transmitido información verbal tanto horizontal como verticalmente.
c) Se ha transmitido información entre los miembros del grupo utilizando medios informáticos.
d) Se han conocido los términos técnicos en otras lenguas que sean estándares del sector.

4.2. Competencias profesionales, personales y sociales relacionadas

El módulo Proyecto Intermodular contribuye al desarrollo de diversas competencias profesionales, personales y sociales del título de Técnico en Operaciones de Laboratorio. A través de la planificación, ejecución, seguimiento y defensa del proyecto, el alumnado pone en práctica competencias relacionadas con la organización del trabajo técnico, la capacidad para resolver problemas, la interpretación de documentación profesional y la comunicación eficaz en contextos formativos y laborales.

El proyecto favorece también el trabajo en equipo, el reparto de roles, la corresponsabilidad y la coordinación entre miembros del grupo. Asimismo, impulsa la aplicación de criterios de seguridad, salud laboral y protección ambiental, así como la integración de principios de sostenibilidad y digitalización, en consonancia con el nuevo marco de la Formación Profesional.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

El alumnado desarrolla, además, competencias transversales como la iniciativa, la creatividad, el emprendimiento, la toma de decisiones fundamentadas, la adaptación a nuevas situaciones y el aprendizaje permanente. Todas estas competencias se refuerzan mediante la conexión entre los contenidos del resto de módulos del ciclo y el trabajo práctico del proyecto.

4.3. Relación del proyecto con otros módulos profesionales

El Proyecto Intermodular tiene carácter integrador y requiere la colaboración activa de distintos módulos profesionales del ciclo formativo. Su propósito es vincular conocimientos técnicos, procedimentales y transversales adquiridos en otros módulos, aplicándolos a un reto común y contextualizado.

Los módulos que contribuyen de forma más significativa al desarrollo del proyecto son: Química Aplicada, Pruebas Fisicoquímicas, Operaciones de Análisis Químico, Ensayos de Materiales, Servicios Auxiliares del Laboratorio y los módulos transversales Digitalización aplicada a los sectores productivos y Sostenibilidad aplicada al sistema productivo. Esta integración permite que el alumnado aplique conocimientos de formulación, análisis, materiales, seguridad, trazabilidad, sostenibilidad y digitalización en la elaboración y justificación del proyecto.

En el marco del modelo expandido adoptado para este ciclo, el Proyecto Intermodular incorpora dos resultados de aprendizaje adicionales:

- **RA6:** correspondiente al RA1 del módulo 1256 Ensayos de Materiales.

RA1. Caracteriza materiales, identificando sus propiedades y aplicaciones
a) Se han clasificado materiales según sus características generales.
b) Se ha identificado el tipo de material, relacionándolo con sus aplicaciones industriales.
c) Se han definido las propiedades más representativas de los materiales metálicos.
d) Se han definido las propiedades más importantes de los materiales poliméricos, relacionándolos con sus aplicaciones.
e) Se han relacionado las propiedades de los materiales cerámicos con sus aplicaciones.
f) Se han relacionado las propiedades de los materiales compuestos con sus aplicaciones.
g) Se ha identificado el deterioro de las propiedades de los materiales en función de las condiciones ambientales.
h) Se han identificado las propiedades y aplicaciones de los materiales electrónicos.

Este resultado de aprendizaje se incorpora para permitir al alumnado analizar, comparar y justificar la elección del material del envase sostenible asociado al producto cosmético formulado en el proyecto.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

RA7: correspondiente al RA2 del módulo 1255 Operaciones de Análisis Químico.

RA2. Realiza análisis volumétricos, aplicando el procedimiento establecido
a) Se ha descrito el procedimiento general de una volumetría.
b) Se han diferenciado los distintos tipos de volumetrías.
c) Se han seleccionado los materiales y reactivos necesarios para su determinación.
d) Se han determinado los puntos de equivalencia de la valoración.
e) Se han aplicado las indicaciones de los métodos analíticos establecidos en la determinación del parámetro y producto.
f) Se han anotado los volúmenes consumidos durante el análisis y se ha realizado el cálculo indicado en el procedimiento.
g) Se ha expresado el resultado en las unidades adecuadas y se ha registrado en los soportes establecidos.
h) Se ha comunicado cualquier resultado que no corresponda con las previsiones.
i) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental.

Este resultado se incorpora al proyecto para que el alumnado pueda llevar a cabo la verificación analítica del prototipo cosmético, aplicando métodos de laboratorio propios del ciclo formativo.

La inclusión de estos dos resultados de aprendizaje adicionales garantiza que el Proyecto Intermodular active aprendizajes relevantes del ámbito de los materiales y del análisis químico, reforzando su carácter integrador y su conexión con la realidad profesional del sector.

Estos resultados no se evaluarán ni se calificarán dentro del módulo Proyecto Intermodular, sino que conservarán para el mismo la nota asignada en los módulos en los que se imparten.

5. ESPECIFICACIONES Y ALCANCE DEL TRABAJO

El Proyecto Intermodular del ciclo se estructura en torno al reto “Formulando cosmética sostenible”, cuyo propósito es que el alumnado analice, diseñe y desarrolle un producto cosmético sostenible, incorporando criterios de seguridad, sostenibilidad, calidad y economía circular. El proyecto integra además la selección, análisis y justificación del envase más adecuado para el producto, valorando materiales, propiedades, reciclabilidad e impacto ambiental.

Atendiendo a la Guía Técnica del Proyecto Intermodular de la Región de Murcia (2024), el proyecto se desarrolla bajo la modalidad de proyecto expandido, lo que implica la integración de aprendizajes, actividades y resultados de aprendizaje procedentes de varios módulos profesionales del ciclo. En consecuencia, además de

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

los resultados de aprendizaje propios del módulo 1713, se incorporan el RA1 del módulo 1256 Ensayos de Materiales (como RA6) y el RA2 del módulo 1255 Operaciones de Análisis Químico (como RA7), permitiendo relacionar la formulación del producto con la caracterización del envase y con la verificación analítica del prototipo.

Aunque cada alumno desarrolla un producto cosmético individual y una propuesta de envase propia, el proyecto mantiene el carácter grupal mediante la organización del trabajo en equipos cooperativos.

Los grupos elaboran de manera conjunta aquellas fases del proyecto que constituyen el marco común del reto: búsqueda y análisis de información, análisis del sector, selección y caracterización de la empresa, análisis colectivo de los Objetivos de Desarrollo Sostenible vinculados a la actividad empresarial, interpretación conjunta de los retos del sector y conclusiones generales del proyecto. Estas fases grupales garantizan la cooperación, la interacción y la construcción conjunta de conocimiento, tal como establece la Resolución de 5 de julio de 2024.

Sobre esta base común, cada estudiante desarrolla su trabajo individual, que incluye la formulación de un cosmético sostenible propio, la elección y justificación de un envase adecuado, la realización de las operaciones experimentales necesarias para su elaboración y análisis, la interpretación de los resultados obtenidos y la elaboración de las conclusiones personales. Esta combinación de tareas cooperativas e individuales permite mantener el carácter grupal del proyecto sin comprometer la evaluación individualizada del desempeño, tal como exige la normativa vigente.

El alcance del proyecto abarca, por tanto, las siguientes dimensiones:

- Trabajo grupal: búsqueda de información, análisis del sector y de la empresa, identificación de necesidades del mercado, interpretación de los ODS vinculados al ámbito profesional, elaboración de conclusiones generales, toma de decisiones colectivas y actividades de reflexión y coevaluación grupal.
- Trabajo individual: diseño del cosmético, formulación técnica, selección y justificación del envase, desarrollo experimental, realización de análisis químico-técnicos, registro de resultados, elaboración de la memoria técnica individual, conclusiones personales y anexos propios.

De este modo, el proyecto garantiza simultáneamente la colaboración grupal y la adquisición individual de los resultados de aprendizaje implicados, respetando la estructura, finalidad y carácter integrador propios del Proyecto Intermodular

6. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO Y SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA

El Proyecto Intermodular tiene una duración total de 50 horas, tal y como establece la normativa autonómica. De estas 50 horas, 25 horas corresponden a la hora lectiva semanal asignada al módulo y se desarrollan de manera presencial a lo largo del curso. Las otras 25 horas se destinan al trabajo autónomo del alumnado e incluyen actividades de investigación, documentación, elaboración de materiales, análisis experimental, preparación de la memoria y planificación de la defensa del proyecto.

El desarrollo del proyecto sigue una temporalización estructurada en fases diferenciadas, que permiten coordinar el trabajo grupal e individual:

Fase / Bloque	Sesión	Tipo	Descripción de la actividad
FASE 1. Introducción al reto y contextualización	1	Grupal	Presentación del Proyecto Intermodular, explicación del reto, dinámica inicial y determinación del enfoque común.
	2	Grupal + individual	Introducción a la cosmética sostenible; análisis guiado, criterios grupales y reflexión individual.
FASE 2. Investigación del sector y análisis del mercado	3	Grupal	Búsqueda TIC sobre empresas del sector y tabla comparativa.
	4	Grupal	Análisis de tendencias y retos del sector mediante DAFO cooperativo.
	5	Individual	Selección y justificación de la empresa de referencia.
FASE 3. Análisis técnico de la empresa	6	Individual	Caracterización técnica de la empresa seleccionada: servicios, productos, mercado.
	7	Individual	Análisis comparativo de productos similares existentes en el mercado.
FASE 4. Definición y justificación de la propuesta individual	8	Individual	Elección del cosmético individual; análisis preliminar y justificación técnica.
	9	Individual con apoyo grupal	Diferenciación con la competencia y análisis grupal de ODS aplicables.
FASE 5. Diseño, planificación y desarrollo	10	Individual	Diseño preliminar de la formulación y funciones de ingredientes.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

experimental	11	Individual	Elaboración del protocolo experimental: pasos, seguridad y materiales.
	12	Grupal	Validación y revisión cooperativa de protocolos.
	13	Individual	Primera sesión de laboratorio: elaboración del prototipo.
	14	Individual	Segunda sesión de laboratorio: ajustes y prototipo final.
FASE 6. Evaluación analítica y estudio de materiales	15	Individual	Verificación analítica del prototipo (pH, acidez y parámetros básicos).
	16	Individual	Estudio comparativo de materiales del envase: propiedades y sostenibilidad.
	17	Individual + grupal	Justificación final del envase y puesta en común.
FASE 7. Documentación, presentación y defensa	18	Individual	Estructuración de la memoria; integración de entregables previos.
	19	Grupal	Preparación de la presentación grupal del proyecto.
	20	Individual	Ensayo de la defensa individual.

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

La metodología del módulo se fundamenta en el enfoque de **Aprendizaje Basado en Retos (ABR)**. Bajo este enfoque, el alumnado debe afrontar un reto complejo y contextualizado —el diseño y desarrollo de un cosmético sostenible— a través de un proceso guiado que combina investigación, análisis, toma de decisiones, planificación, experimentación y comunicación técnica.

El proyecto se desarrolla como **proyecto expandido**, lo que implica la integración de aprendizajes y resultados procedentes de varios módulos profesionales del ciclo. Para garantizar esta integración, el desarrollo del proyecto se estructura en sesiones planificadas y secuenciadas, cada una asociada a una tarea o actividad concreta, formulada como un reto parcial. Estas sesiones permiten avanzar de forma ordenada y coherente en el proceso de construcción del proyecto y de su memoria técnica.

Cada sesión genera un producto parcial, que el alumnado debe transformar en un entregable semanal. Estos entregables constituyen evidencias del trabajo progresivo del estudiante y se incorporan posteriormente a la memoria final del proyecto. Este sistema permite asegurar la continuidad en el desarrollo del proyecto, facilita el seguimiento por parte del docente y promueve la responsabilidad en la gestión del tiempo y del trabajo autónomo del alumnado.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Los entregables semanales tienen un papel fundamental en la evaluación parcial del módulo durante la primera evaluación, dado que permiten valorar el avance individual del alumnado, su implicación en el proyecto, la calidad técnica de los productos parciales y la coherencia en la construcción del proyecto global. Este sistema de evaluación continua garantiza que el alumnado reciba retroalimentación constante, lo que le permite mejorar su desempeño antes de la presentación final del proyecto.

La metodología combina actividades cooperativas y trabajo individual. El **trabajo cooperativo** permite construir el marco común del proyecto a través del análisis del sector, el estudio de la empresa, la identificación de necesidades, el análisis grupal de los ODS y la elaboración de conclusiones globales. El trabajo individual se centra en el diseño del cosmético, la selección del envase, la experimentación y verificación analítica, la documentación técnica y la redacción de la memoria individual.

El docente mantiene un papel activo como guía del proceso, estructurando las sesiones, planteando retos alcanzables, organizando los entregables semanales, supervisando tanto el progreso grupal como el individual y proporcionando retroalimentación directa, específica y continua. Este acompañamiento garantiza que el alumnado avance con seguridad, desarrolle autonomía progresiva y construya una memoria técnica rigurosa y alineada con los resultados de aprendizaje implicados.

Esta metodología secuenciada, basada en retos progresivos y apoyada en entregables semanales, asegura un **aprendizaje significativo**, un avance sostenido del proyecto y una integración natural del trabajo cooperativo e individual.

8. NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Las siguientes normas regulan el desarrollo del Proyecto Intermodular y garantizan la correcta organización del trabajo, la coherencia metodológica, la adquisición de los resultados de aprendizaje y el cumplimiento de las directrices establecidas por la Consejería de Educación en la Guía Técnica del Proyecto Intermodular (2024) y en la Resolución de 5 de julio de 2024.

Estas normas son de aplicación para todas las fases del proyecto, tanto grupales como individuales.

8.1. Normas generales

- Participación activa y continua

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

El alumnado debe participar activamente en las sesiones presenciales, en las actividades cooperativas y en el trabajo individual, garantizando la continuidad en el desarrollo de los entregables semanales y del proyecto.

- Cumplimiento de plazos

Cada tarea o reto parcial establecido en la programación del módulo deberá entregarse dentro del plazo indicado. Los entregables forman parte de la evaluación continua y afectan al progreso individual del proyecto.

- Trabajo cooperativo responsable

En las fases grupales del proyecto, los miembros del grupo deben colaborar, compartir información, tomar decisiones de forma consensuada y cumplir con las responsabilidades asignadas, garantizando el carácter grupal exigido por la normativa.

- Elaboración individual del producto final

Cada alumno desarrollará un producto cosmético propio, un envase individual y una memoria técnica diferenciada, incorporando los elementos grupales establecidos en la estructura común del proyecto.

- Uso adecuado de fuentes y documentación

Se emplearán fuentes fiables y actualizadas, citadas correctamente según criterios técnicos. Queda prohibido el uso de contenido no verificado o de procedencia inadecuada.

- Actitud profesional

El alumnado debe mantener una actitud responsable, respetuosa y profesional, acorde con los criterios del ciclo y las normas del taller, el laboratorio y el centro educativo.

8.2. Normas específicas de trabajo

- Cumplimiento de los entregables semanales

Cada sesión genera un producto parcial que debe presentarse puntualmente. Estos entregables son obligatorios y forman parte de la evaluación parcial del módulo.

- Registro sistemático del trabajo

El alumnado deberá documentar su progreso, registrar datos, conservar evidencias y mantener actualizada la información necesaria para la elaboración de la memoria final.

- Correspondencia entre fases y memoria final

Cada entregable semanal corresponde a un apartado específico de la memoria. La relación entre fases y memoria debe respetarse para asegurar la coherencia del proyecto.

- Responsabilidad en el trabajo experimental

Las tareas de laboratorio deben realizarse siguiendo estrictamente las normas de seguridad, los procedimientos establecidos y las indicaciones del profesorado.

- Verificación analítica obligatoria

El alumnado debe realizar las determinaciones experimentales correspondientes al RA7 (pH, acidez u otros parámetros técnicos), siguiendo los protocolos indicados.

- Selección técnica del envase

La elección del envase debe fundamentarse en propiedades del material, sostenibilidad, viabilidad técnica y criterios de economía circular, vinculados al RA6.

- Uso responsable de recursos y herramientas digitales

El alumnado deberá respetar el material del laboratorio y utilizar correctamente las herramientas digitales para la elaboración y entrega de documentos.

- Honestidad académica

El trabajo debe ser original. Cualquier caso de plagio, copia o duplicación de entregables supondrá la calificación negativa del apartado afectado.

8.3. Formato y estructura de la memoria

La memoria tendrá una extensión de 20 a 25 páginas, sin contar portada, índice ni anexos.

El interlineado será de 1.5, con tipografía Arial o Calibri, tamaño 11 o 12 puntos y márgenes estándar.

El documento se entregará en formato pdf a través de la plataforma *Classroom*.

Las fechas de entrega y defensa serán las siguientes:

- **Primera convocatoria ordinaria:** antes del inicio de la fase empresa
- **Segunda convocatoria extraordinaria:** después de la finalización de la fase empresa.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

La memoria deberá ajustarse al índice oficial, que es el siguiente:

1. Portada

- Nombre del proyecto (colectivo e individual).
- Ciclo formativo y módulos profesionales involucrados.
- Nombre del alumno o alumna.
- Integrantes del equipo (si procede).
- Profesorado responsable.
- Curso académico y fecha de entrega.

2. Índice

- Relación ordenada de apartados y subapartados de la memoria con su paginación.

3. Descripción del proyecto

3.1. Objetivos y justificación del proyecto

- Objetivos generales y específicos del proyecto.
- Motivos por los que se plantea este proyecto en el ciclo.
- Relación del proyecto con la realidad del sector cosmético sostenible.

3.2. Alcance y limitaciones del trabajo

- Qué abarca el proyecto (qué se va a hacer).
- Qué queda fuera del proyecto (limitaciones de tiempo, recursos, medios de laboratorio, etc.).

4. Análisis y contextualización del sector

4.1. Breve historia de la cosmética y su comercialización

- Evolución histórica básica de la cosmética.
- Cambios relevantes en su producción y comercialización.
- Aparición del concepto de cosmética sostenible.

4.2. Caracterización del sector

- Identificación de las empresas representativas del sector cosmético (tipo, tamaño, ubicación...).
- Situación actual del sector: tendencias, oportunidades y riesgos.
- Principales retos de la cosmética en clave de sostenibilidad.

5. Análisis de la empresa

5.1. Justificación de la empresa seleccionada para el proyecto

- Nombre y breve descripción de la empresa elegida.
- Razones por las que se ha escogido esa empresa y no otra.
- Relación de la empresa con el tipo de producto que se va a desarrollar.

5.2. Productos y servicios

- Descripción de los principales productos y/o servicios de la empresa.
- Público objetivo al que se dirigen.
- Posicionamiento de la empresa en el mercado y diferenciación frente a la competencia.
- Oportunidades de mejora, líneas de acción o ideas que pueden inspirar el proyecto del alumno/a.

5.3. Relación con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS)

- Identificación de los ODS más relacionados con la empresa y su actividad.
- Explicación de cómo contribuye la empresa (o podría contribuir) a esos ODS.

6. Desarrollo del producto cosmético sostenible

6.1. Justificación del producto elegido para desarrollar

- Producto cosmético elegido (tipo de producto).
- Motivos de la elección (interés personal, demanda del mercado, huecos detectados...).
- Necesidad o problema que pretende cubrir el producto.

6.2. Diseño del producto

- Descripción del producto (forma cosmética, modo de uso, características esperadas).

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Perfil del usuario/a al que va dirigido.
- Requisitos que debe cumplir (sensoriales, funcionales, de seguridad y de sostenibilidad).

6.3. Formulación del prototipo

- Listado de ingredientes (composición cualitativa) y función de cada uno.
- Composición cuantitativa aproximada (porcentajes o rangos).
- Justificación de la elección de ingredientes desde el punto de vista técnico y sostenible.
- Modificaciones realizadas respecto a la formulación inicial y motivos.

6.4. Procedimiento de elaboración en laboratorio

- Descripción paso a paso del procedimiento seguido para elaborar el prototipo.
- Equipos, materiales y utensilios utilizados.
- Medidas de seguridad y prevención de riesgos aplicadas.
- Incidencias durante la elaboración y cómo se resolvieron.

6.5. Propuesta de envase sostenible

- Tipo de envase propuesto (formato, tamaño, sistema de cierre, presentación).
- Material o materiales seleccionados y sus propiedades relevantes (resistencia, compatibilidad, reciclabilidad...).
- Justificación técnica y ambiental de la elección del envase.

6.6. Evaluación de la sostenibilidad del producto

- Aspectos de sostenibilidad relacionados con ingredientes, proceso, envase y residuos.
- Relación del producto y su envase con los ODS.
- Propuestas de mejora para reducir el impacto ambiental del producto.

7. Resultados y análisis del prototipo

7.1. Resultados de los ensayos y controles de calidad

- Presentación de los datos obtenidos en el laboratorio (pH, aspecto, olor, color, viscosidad, estabilidad inicial u otros parámetros trabajados).
- Tablas y/o gráficos que recojan los resultados.

7.2. Comparación entre lo esperado y lo obtenido

- Comparación entre las características que se esperaban y las que realmente se han obtenido.
- Grado de cumplimiento de los objetivos iniciales del producto.

7.3. Problemas e incidencias del proceso

- Principales dificultades encontradas durante la elaboración y los ensayos.
- Posibles causas de las incidencias.
- Ajustes o cambios realizados para intentar corregirlas.
- Aprendizajes que se derivan de esos problemas.

7.4. Valoración de la viabilidad del prototipo

- Viabilidad técnica (si es posible y realista elaborar el producto en las condiciones dadas).
- Viabilidad en términos de sostenibilidad (ingredientes, envase, residuos, consumo de recursos).

8. Conclusiones y recomendaciones

8.1. Conclusiones finales

- Valoración global del prototipo y del trabajo realizado.
- Principales logros y aspectos a destacar del proyecto.
- Qué ha supuesto este proyecto para el aprendizaje del alumno/a.

8.2. Recomendaciones

- Propuestas para mejorar el producto (formulación, proceso, envase...).
- Sugerencias para futuras versiones del proyecto o nuevas líneas de trabajo.

9. Bibliografía

- Relación de libros, artículos, normas técnicas y otros documentos escritos consultados.
- Citas y referencias ordenadas según el formato acordado (por ejemplo, APA sencillo).

10. Anexos

- Protocolo completo de elaboración del prototipo.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Hojas del cuaderno de laboratorio con datos y observaciones.
- Fotografías del proceso y del producto final.
- Fichas técnicas de ingredientes y materiales de envase.
- Rúbricas, fichas de autoevaluación y coevaluación.
- Cualquier otra evidencia que el alumno/a considere relevante para documentar su trabajo.

9.3. Presentación y defensa del proyecto

La presentación de la memoria será individual, mientras que la defensa oral se realizará en dos fases:

- Presentación grupal del marco general del proyecto: objetivos, análisis del sector, empresa, ODS y enfoque común.
- Defensa individual obligatoria: explicación del producto, envase, proceso experimental, análisis y conclusiones personales.

El alumnado podrá utilizar presentaciones digitales, tablas, gráficos, fichas técnicas y otros materiales de apoyo. Se valorará la claridad, el rigor técnico, la precisión terminológica y la capacidad para responder a las preguntas del profesorado.

9. PROCESO DE EVALUACIÓN

9.1. Características generales de la evaluación

La evaluación del módulo profesional **1713 · Proyecto intermodular** será de carácter **continua, formativa, criterial e individual**, de acuerdo con lo establecido en la Ley Orgánica 3/2022, de ordenación e integración de la Formación Profesional, y en el Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional. La evaluación tendrá como finalidad comprobar la **adquisición de los resultados de aprendizaje** del módulo en las condiciones de calidad fijadas en el currículo básico.

De conformidad con la Resolución de 5 de julio de 2024 sobre el Proyecto intermodular en la Región de Murcia, la evaluación se desarrollará a lo largo de todo el proceso, durante el segundo curso, y combinará la **tutorización individual y colectiva** del alumnado. Aunque el trabajo tenga carácter grupal, la **calificación será siempre individual** para cada alumno o

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

alumna, debiendo incluir en todo caso una **presentación y defensa oral** del proyecto ante el equipo docente, requisito obligatorio para la superación del módulo.

El sistema de evaluación:

- Tomará como referencia única los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación establecidos para el módulo 1713 en el Anexo I del Real Decreto 499/2024.
- Se apoyará en **instrumentos variados y flexibles** (rúbricas, listas de observación, revisión de la memoria, evidencias de actividades intermedias...).
- Garantizará el **seguimiento del progreso** del alumnado mediante la revisión periódica de entregas y la observación directa durante las sesiones de trabajo.
- Incorporará evidencias del **trabajo individual dentro del grupo**, asegurando la trazabilidad y autoría de las aportaciones personales.
- Contemplará las **adaptaciones necesarias** para el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo, respetando los principios de inclusión establecidos en la normativa vigente.

9.2. Calendario de evaluaciones

La evaluación se estructura en dos convocatorias: ordinaria y extraordinaria, ambas basadas en la entrega y validación de la memoria escrita y en la defensa oral individual del proyecto.

La defensa se realizará ante el profesorado responsable o ante el tribunal docente designado, compuesto al menos por dos docentes del título, haciéndose pública la convocatoria con la antelación suficiente.

Convocatoria ordinaria

La evaluación ordinaria comprende dos fases obligatorias: la **entrega y validación de la memoria** y la **presentación (individual) y defensa oral (individual/grupal)**, que deberán completarse antes del inicio de la fase de formación en empresa (FEM).

▪ Entrega y validación de la memoria

El alumnado deberá entregar la memoria escrita del proyecto en la fecha prevista por el centro, conllevando la no entrega en tiempo y forma una calificación directa de 1 punto, sin opción a exposición oral.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Tras su recepción, el profesor responsable del proceso de evaluación continua procederá a la revisión y validación de la memoria, siendo esta condición imprescindible para realizar la defensa oral. La no validación implicará la imposibilidad de presentarse a la defensa en la convocatoria ordinaria.

Una vez entregadas las memorias, el centro comunicará al alumnado la fecha y hora asignadas para la defensa oral, que se hará pública con la antelación suficiente.

▪ **Presentación y defensa oral individual**

La defensa oral se desarrollará de forma individual/colectiva y en modalidad presencial. La duración de la exposición debe ser de 10-15 minutos, durante los cuales el alumnado expondrá y justificará su proyecto ante el profesorado o tribunal evaluador.

En esta fase se llevará a cabo la evaluación integral del proyecto, tanto la memoria como la presentación oral. La superación de la defensa oral es obligatoria y deberá alcanzarse la calificación mínima exigida, independientemente de la nota obtenida en la memoria.

El alumnado que no supere la evaluación ordinaria dispondrá de un periodo destinado exclusivamente a la **revisión y mejora del proyecto**, conforme a las indicaciones proporcionadas tras la evaluación. Durante este tiempo deberá corregir la memoria y preparar nuevamente la defensa oral. No se desarrollarán actividades lectivas adicionales específicas del módulo.

Convocatoria extraordinaria

Para acceder a la convocatoria extraordinaria será imprescindible entregar la memoria revisada y obtener su validación. La estructura y ponderación de la evaluación extraordinaria se mantendrán idénticas a las de la convocatoria ordinaria.

El alumnado deberá entregar una versión corregida, la cual será nuevamente revisada y validada por el profesorado responsable o el tribunal designado. La validación será requisito imprescindible para poder realizar la defensa oral extraordinaria.

Tanto la presentación de la memoria como la defensa oral tendrán lugar tras finalizar la formación en la fase empresa y antes de la evaluación extraordinaria general establecida para el ciclo.

La no superación de alguno de los dos elementos de evaluación en esta convocatoria implicará la repetición del módulo en el siguiente curso académico.

Evaluación parcial informativa de diciembre

Como parte del proceso de evaluación continua, en el mes de diciembre se realizará una evaluación parcial informativa. Esta evaluación no tendrá efectos calificadoros sobre la nota final del módulo, pero permitirá valorar el progreso individual del alumnado y orientar la mejora del trabajo de cara a la convocatoria ordinaria.

Dicha evaluación se basará en el trabajo desarrollado hasta esa fecha en las sesiones y tareas del proyecto, así como en los entregables asociados a cada una de ellas. Para su valoración se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- **Participación activa, implicación y aprovechamiento** en las sesiones de trabajo y tutorización.
- **Entrega en tiempo y forma** de las tareas programadas en las primeras fases del proyecto.
- **Calidad técnica y profundidad** de los entregables parciales elaborados (criterios de sostenibilidad, análisis del sector, ficha de empresa, DAFO, propuestas iniciales, análisis del producto, etc.).
- **Progreso individual** respecto a los resultados de aprendizaje activados en esta primera etapa del módulo.
- **Nivel de autonomía, organización y responsabilidad** en el desarrollo del proyecto.

La información resultante se comunicará al alumnado a través de los canales oficiales del centro, con el objetivo de ofrecer una retroalimentación clara y orientadora, identificar puntos de mejora y asegurar que el desarrollo del proyecto avanza de forma adecuada antes de la evaluación ordinaria prevista para febrero.

Pérdida de evaluación continua

Para la aplicación de la evaluación continua es imprescindible la asistencia regular, estando establecida en el Plan de Convivencia del centro la pérdida del derecho a la evaluación continua para los alumnos que superen el 30% de las horas de clase. Por tanto, cuando un alumno supere este valor, no se le podrá aplicar la evaluación continua y será calificado como "No evaluado" (NE1) en la convocatoria ordinaria, debiendo presentar la memoria y realizar la exposición oral en la convocatoria extraordinaria.

9.3. Criterios de calificación

La calificación del módulo se determinará aplicando la ponderación establecida para cada uno de los dos elementos obligatorios de evaluación: **70% memoria escrita** y **30% defensa oral individual**, debiendo obtenerse al menos una calificación de **5 sobre 10** en cada uno de ellos para proceder al cálculo de la nota final.

Una vez superados ambos bloques, la calificación final del módulo se obtendrá aplicando la ponderación establecida y redondeo matemático

Categoría (%)	Resultado de Aprendizaje (desarrollado)	Ponderación
Memoria escrita (70%)	RA1. Caracteriza las empresas del sector atendiendo a su organización y al tipo de producto o servicio que ofrecen.	10%
	RA2. Plantea soluciones a las necesidades del sector teniendo en cuenta la viabilidad de las mismas y elaborando un pequeño proyecto.	10%
	RA3. Planifica la ejecución de las actividades propuestas a la solución planteada, determinando el plan de intervención y elaborando la documentación correspondiente.	15%
	RA4. Realiza el seguimiento de la ejecución de las actividades planteadas, verificando que se cumple con la planificación.	10%
	RA6. (RA1 del módulo 1256 Ensayos de Materiales): Caracteriza materiales, identificando sus propiedades y aplicaciones.	10%
	RA7. (RA2 del módulo 1255 Operaciones de Análisis Químico): Realiza análisis volumétricos, aplicando el procedimiento establecido.	15%
Exposición oral (30%)	RA5. Transmite información con claridad, de manera ordenada y estructurada.	30%

10. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La atención a la diversidad en el módulo 1713 Proyecto Intermodular se regirá por los principios establecidos en la normativa vigente de Formación Profesional, garantizando la inclusión, la igualdad de oportunidades y la accesibilidad universal.

Se aplicarán las **medidas ordinarias de atención a la diversidad**, así como las **adaptaciones metodológicas o de acceso** que resulten necesarias para el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo, siempre sin modificar los resultados de aprendizaje ni los criterios de evaluación del currículo.

Las adaptaciones podrán incluir ajustes en la presentación de tareas, flexibilización temporal, apoyos en la comprensión de instrucciones o adaptación de materiales. En ningún caso se

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

realizarán adaptaciones que afecten a los elementos esenciales de la evaluación, que deberán ser alcanzados por todo el alumnado.

Las medidas de atención a la diversidad se coordinarán con el Departamento de Orientación y con la tutoría del grupo, garantizando la coherencia y el cumplimiento de las necesidades educativas identificadas en cada caso.

11. RECURSOS DIDÁCTICOS

Para el desarrollo del módulo 1713 Proyecto Intermodular se utilizarán los recursos didácticos disponibles en el centro y aquellos necesarios para garantizar la consecución de los resultados de aprendizaje. Entre ellos se incluyen:

- **Aula equipada con proyector o pantalla digital** para la presentación de contenidos, tutorización y defensa de proyectos.
- **Ordenadores o dispositivos con acceso a Internet**, necesarios para la búsqueda de información, elaboración de documentos y desarrollo del proyecto.
- **Plataforma Google Classroom**, utilizada para la entrega de tareas, comunicación con el alumnado y difusión de materiales.
- **Bibliografía básica, fuentes digitales y normativa vigente** relacionadas con el sector profesional del ciclo.
- **Recursos técnicos y equipamiento del laboratorio**, para la elaboración de los productos proyectados y el análisis de los mismos.

ANEXO I. Indicadores para la evaluación de la memoria del proyecto

Apartado de la memoria (según índice oficial)	%	Indicadores de evaluación
1. Portada	2%	Incluye todos los elementos obligatorios; formato claro, ordenado y profesional.
2. Índice	2%	Todos los apartados y subapartados están correctamente reflejados y paginados.
3. Descripción del proyecto	8%	Objetivos claros; justificación fundamentada; alcance y limitaciones realistas.
3.1. Objetivos y justificación	4%	Explica motivos, relación con el sector y coherencia con el reto.
3.2. Alcance y limitaciones	4%	Delimita con precisión lo que abarca el proyecto y lo que no.
4. Análisis y contextualización del sector	12%	Historia sintetizada; caracterización actualizada del sector; análisis riguroso.
4.1. Breve historia de la cosmética	4%	Evolución clara y relación con la cosmética sostenible.
4.2. Caracterización del sector	8%	Empresas representativas, tendencias, retos y riesgos descritos con claridad.
5. Análisis de la empresa	12%	Análisis completo de la empresa, productos, servicios y ODS.
5.1. Justificación de la empresa	4%	Razones claras y fundamentadas para la elección.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

5.2. Productos y servicios	4%	Descripción del catálogo, público objetivo y posicionamiento.
5.3. Relación con los ODS	4%	Identificación correcta de ODS y explicación de su relación con la empresa.
6. Desarrollo del producto cosmético sostenible	14%	Justificación sólida, diseño bien definido y formulación viable.
6.1. Justificación del producto	2%	Motivos claros de la elección; necesidad o problema que aborda.
6.2. Diseño del producto	6%	Forma cosmética, perfil del usuario, requisitos funcionales y sostenibles.
6.3. Formulación del prototipo	6%	Ingredientes, función y proporciones justificadas técnica y sosteniblemente.
7. Desarrollo experimental, resultados y verificación analítica	14%	Procedimiento claro; datos completos; análisis riguroso; valoración de viabilidad.
7.1. Procedimiento experimental	3%	Pasos descritos correctamente; materiales adecuados; medidas de seguridad aplicadas.
7.2. Resultados experimentales	3%	Datos ordenados, tablas y gráficos claros; coherencia con el procedimiento.
7.3. Incidencias y resolución de problemas	5%	Identifica problemas reales, causas, ajustes realizados y aprendizajes.
7.4. Valoración de la viabilidad del prototipo	3%	Evalúa la viabilidad técnica y sostenible del prototipo con argumentos.
8. Conclusiones y recomendaciones	6%	Síntesis global clara; reflexión personal; propuestas de mejora realistas.
9. Bibliografía	3%	Fuentes fiables y actuales; citación correcta y formato coherente.
10. Anexos	3%	Evidencias completas: cuaderno de laboratorio, fotos, protocolos, fichas técnicas.
TOTAL	70%	

ANEXO II. Indicadores para la evaluación de la defensa oral

Criterio	Indicadores de evaluación	Peso
Estructura de la presentación	Presentación clara, ordenada y estructurada: introducción, desarrollo, resultados, conclusiones. Duración adecuada.	5%
Dominio del proyecto	Demuestra comprensión profunda de la memoria, justifica decisiones, conoce limitaciones, mejora y fundamenta técnicamente.	10%
Comunicación oral	Habla con claridad, ritmo adecuado, entonación correcta; vocabulario técnico apropiado; actitud profesional.	5%
Recursos de apoyo	Uso adecuado de presentación digital u otros materiales: diapositivas legibles, coherentes, sin exceso de texto, bien diseñadas.	3%
Capacidad de argumentación	Responde de manera pertinente, precisa y fundamentada a las preguntas del profesorado o tribunal.	2%
Impacto global de la defensa	La defensa transmite solvencia técnica, seguridad y coherencia interna entre memoria y exposición.	5%
	TOTAL	30%

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

“FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO (FCT)”

Ciclo Formativo De Grado Medio

“Técnico en Operaciones de Laboratorio”

IES SALVADOR SANDOVAL

Las Torres de Cotillas

Curso académico 25-26

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

ÍNDICE

1. Identificación	3
2. Introducción.....	3
3. Objetivos generales del módulo	4
4. Duración.....	4
5. Distribución temporal	4
6. Contenidos	5
7. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación	7
8. Actividades formativo productivas:.....	11
9. Metodología y seguimiento	13
10. Criterios de evaluación y régimen de convocatorias	13
11. Relación de centros de trabajo donde se realiza esta formación	14
12. Programa formativo individualizado	14
13. Informes individuales de seguimiento y evaluación (Anexo III)	16
14. Prevención de riesgos laborales	18

1. Identificación

1.1. Del módulo profesional

Curso académico	2025-2026
Titulación	Técnico en Operaciones de Laboratorio
Familia Profesional	Química
Nombre del módulo profesional	1260. Formación en Centros de Trabajo
Normativa del título	Real Decreto 554/2012, de 23 de marzo, por el que se establece el título de Técnico en Operaciones de Laboratorio y se fijan sus enseñanzas mínimas.
Normativa del currículo	Transitorio para alumnado que continúa bajo RD 1147/2011 (según Resolución de 29 de julio de 2025, apartado Disposición Adicional Quinta y Capítulo X Transitoriedad).
Estimación de la carga lectiva de la fase de centro (incluir horas semanales)	
Créditos ECTS (solo grado superior)	No aplica
Régimen fase de empresa	
Modalidad en que se imparte	

1.2. Del profesorado

Nombre y apellidos	Ana Maravillas Riquelme Navarro
Especialidad docente	Laboratorio
Departamento	Laboratorio
Correo electrónico	anamaravillas.riquelme@murciaeduca.es

2. Introducción

Este módulo se mantiene vigente exclusivamente para el alumnado del plan antiguo (LOE, RD 1147/2011) que debe finalizar el ciclo conforme al modelo previo y no puede incorporarse a la FEM del nuevo sistema dual establecido por la Ley Orgánica 3/2022 y RD 659/2023.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

La FCT continúa siendo **un módulo independiente** con su estructura y duración tradicional, y su superación es obligatoria para obtener el título.

3. Objetivos generales del módulo

Según la Resolución de 9 de abril de 2015, de la Dirección General de Formación Profesional, por la que se dictan instrucciones para la puesta en marcha y desarrollo del módulo de formación en centros de trabajo, para los alumnos matriculados en centros docentes de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia:

"El módulo de FCT, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1147/2011, tendrá las siguientes finalidades:

- a) Completar la adquisición de competencias profesionales propias de cada título, alcanzadas en el centro educativo.
- b) Adquirir una identidad y madurez profesional motivadoras para el aprendizaje a lo largo de la vida y para las adaptaciones a los cambios que generen nuevas necesidades de cualificación profesional.
- c) Completar conocimientos relacionados con la producción, la comercialización, la gestión económica y el sistema de relaciones socio-laborales de las empresas, con el fin de facilitar su inserción laboral.
- d) Evaluar los aspectos más relevantes de la profesionalidad alcanzada por el alumno en el centro educativo y acreditar los aspectos requeridos en el empleo que para verificarse requieren situaciones reales de trabajo."

4. Duración

La duración del módulo se mantiene en **400 horas**, conforme a la normativa LOE y según lo autorizado en régimen transitorio (según Disposición Adicional Quinta de la Resolución de 29 de julio de 2025) para los planes a extinguir.

5. Distribución temporal

En el caso del alumnado del plan a extinguir (RD 1147/2011): El alumno podrá iniciar el módulo de FCT en el mismo momento en que el resto del grupo se incorpore a la FEM, dado que ha finalizado previamente la fase de centro conforme a su plan de estudios LOE. De este modo, la temporalización queda coordinada con la del grupo, garantizando que su periodo de formación en empresa concluya en fechas equivalentes a las de la FEM del resto del alumnado.

Se mantiene la estructura tradicional:

- Periodo ordinario: marzo–junio 2026.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Periodo extraordinario: septiembre–diciembre 2026.

Esta planificación es válida solo para alumnado en FCT, no aplicable al resto del ciclo que sigue FEM.

6. Contenidos

De acuerdo a la Orden de 16 de junio de 2015, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Operaciones de Laboratorio en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, los contenidos del módulo de Formación en Centros de Trabajo, son los siguientes:

- Identificación de la estructura y organización empresarial:
 - Estructura y organización empresarial del sector de la química.
 - Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de la química.
 - Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
 - Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.
 - Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
 - Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.
 - Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.
 - Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.
- Aplicación de hábitos éticos y laborales:
 - Actitudes personales: empatía, puntualidad, disponibilidad, valoración de la importancia de su actividad y capacidad de adaptación a los cambios.
 - Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.
 - Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.
 - Jerarquía en la empresa. Comunicación y coordinación con el equipo de trabajo.
 - Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.
 - Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros.
 - Formación para la inserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Realización de las operaciones de almacenamiento:
 - Reconocimiento de los itinerarios previstos para ordenar y almacenar los productos según exigencias de calidad.
 - Aplicación de los procedimientos de control de existencias y elaboración de inventarios.
 - Comprobación de la estanqueidad de los equipos de carga y descarga de productos químicos (mangueras, elementos de impulsión y otros).
 - Análisis de un supuesto práctico de recepción o expedición de mercancías.
 - Identificación del manejo y funciones de los sistemas de control, sistemas de alarma, sistemas de vigilancia y otros.
 - Envasado y etiquetado de productos y muestras siguiendo protocolos establecidos.
 - Almacenamiento de productos según normas.
 - Manejo de productos siguiendo normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.
- Preparación de muestras para el análisis:
 - Métodos de muestreo.
 - Toma de muestra y acondicionamiento.
 - Etiquetado y almacenamiento de muestras.
 - Transporte y conservación de muestras.
 - Operaciones básicas de laboratorio: pesada, disolución, separación y purificación de la muestra para su análisis.
- Realización de ensayos o análisis:
 - Tipos de materiales y aplicaciones.
 - Ensayos destructivos o no destructivos en función del tipo de materiales.
 - Ensayos de corrosión.
 - Análisis químicos.
 - Propiedades coligativas de las disoluciones.
 - Cambios de estado de la materia.
 - Constantes físicas y propiedades ópticas.
 - Ensayos microbiológicos
- Realización del mantenimiento de los equipos y servicios auxiliares del laboratorio:
 - Instalaciones de purificación de agua.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Instalaciones de suministro de gases.
- Instalaciones de producción de vacío.
- Instalaciones de calor y frío.
- Descripción de los sistemas de acondicionamiento.
- Descripción del funcionamiento de las instalaciones auxiliares de un laboratorio químico o biológico.
- Control y almacenamiento de materias primas, intermedias y finales, equipos y servicios.
- Control, calibración, limpieza y mantenimiento preventivo y de primer nivel de equipos.
- Comprobación de la adecuación del área de trabajo a las operaciones de mantenimiento.
- Prevención de riesgos y protección ambiental durante el mantenimiento.

7. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándola con el tipo de servicio que presta

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.
- c) Se han relacionado las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
- d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.
- e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional, de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

- La disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.
- Las actitudes personales (puntualidad y empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza y responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.
- Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.
- Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.
- Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.
- Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.
- Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.

c) Se han puesto en marcha los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

f) Se ha responsabilizado del trabajo, asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas. g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

h) Se ha coordinado con el resto del equipo, comunicando las incidencias relevantes que se presenten. i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas. j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Realiza las operaciones de almacenamiento, aplicando normas de calidad y seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las partes del almacén.
- b) Se han clasificado los productos utilizados en el laboratorio, siguiendo criterios de calidad y seguridad.
- c) Se ha realizado la recepción y expedición de productos y materiales, necesarios para los análisis. d) Se ha realizado el inventario del material y productos del almacén, siguiendo los protocolos establecidos.
- e) Se han envasado y etiquetado productos y muestras con el protocolo establecido.
- f) Se han almacenado los productos según las normas establecidas.
- g) Se han manejado los productos siguiendo las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.

4. Prepara muestras para el análisis, siguiendo los procedimientos de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procedimientos de toma de muestras para análisis.
- b) Se han tomado muestras, aplicando los procedimientos de la empresa.
- c) Se han etiquetado y almacenado las muestras según los procedimientos de la empresa.
- d) Se han transportado y conservado las muestras en las condiciones establecidas.
- e) Se ha tratado la muestra bruta para obtener la muestra de laboratorio, aplicando los métodos de la empresa.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- f) Se ha disuelto la muestra aplicando los procedimientos de la empresa.
- g) Se han eliminado las interferencias siguiendo los procedimientos normalizados.
- h) Se han preparado muestras microbiológicas relacionándolas con las técnicas que se van a utilizar.

5. Realiza ensayos o análisis, aplicando procedimientos de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han caracterizado diferentes tipos de materiales, relacionándolos con sus aplicaciones.
- b) Se han realizado ensayos destructivos y no destructivos con diferentes tipos de materiales presentes en el proceso de producción de la empresa.
- c) Se han realizado análisis químicos, aplicando los procedimientos establecidos.
- d) Se han realizado pruebas para determinar las constantes físicas y propiedades ópticas de diferentes productos.
- e) Se han identificado las instalaciones y equipos para ensayos microbiológicos, relacionándolos con su uso o aplicación.
- f) Se han realizado ensayos microbiológicos siguiendo los procedimientos de la empresa.
- g) Se han realizado ensayos en biomoléculas, interpretando las técnicas de ensayo

6. Realiza el mantenimiento de los equipos y servicios auxiliares del laboratorio, aplicando procedimientos de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado operaciones de engrasado de equipos y calibración de los instrumentos de medida.
- b) Se ha comprobado que las condiciones del área de trabajo sean las adecuadas para realizar las operaciones de mantenimiento.
- c) Se ha comprobado que los trabajos de mantenimiento se realizan siguiendo las condiciones establecidas en el permiso de trabajo.
- d) Se han adoptado las medidas estipuladas relativas a prevención de riesgos y protección ambiental durante el mantenimiento.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- e) Se han caracterizado los principales equipos auxiliares y de seguridad de un laboratorio.
- f) Se ha realizado el mantenimiento de las instalaciones de purificación de agua y de suministro de gases, siguiendo los protocolos establecidos.
- g) Se ha realizado el mantenimiento de las instalaciones de calor y frío, siguiendo los protocolos establecidos.
- h) Se ha realizado el mantenimiento de los equipos de producción de vacío.
- i) Se han realizado las operaciones de limpieza de los equipos.

La calificación del módulo de FCT se expresará en los términos de "Apto" o "No apto". En el supuesto que el alumno obtenga la calificación de "No apto", deberá cursar el módulo de FCT de nuevo, ya que según el Capítulo X (Transitoriedad) de la Resolución de 29 de julio, el alumnado LOE solo puede seguir cursando FCT hasta el curso 2026–2027:

8. Actividades formativo productivas:

- Relacionar las características del servicio y el tipo de clientes con el desarrollo de la actividad empresarial.
- Valorar la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en la actividad.
- Identificar la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área y compararla con las organizaciones empresariales tipo existentes.
- Valorar las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.
- Identificar los procedimientos de trabajo.
- Cumplir las instrucciones recibidas y realizar el trabajo de forma responsable.
- Aplicar las normas y procedimientos en el desarrollo del trabajo de forma responsable.
- Respetar el medio ambiente en las actividades desarrolladas.
- Adaptación a los cambios de tarea.
- Identificar las normas de prevención de riesgos laborales y aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Mostrar empatía, puntualidad, disponibilidad, orden, limpieza, responsabilidad, entre otras.
- Utilizar los equipos de protección individual y cumplir las normas de la empresa.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Comunicación y coordinación con el equipo de trabajo
- Mantener organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo.
- Envasar y etiquetar productos y muestras con el protocolo establecido.
- Almacenar los productos según las normas establecidas.
- Manejar los productos siguiendo las normas de prevención de riesgos y de protección ambiental.
- Identificar las partes del almacén
- Clasificar los productos utilizados en el laboratorio, siguiendo criterios de calidad y seguridad.
- Realizar el inventario del material y productos del almacén, siguiendo los protocolos establecidos.
- Realizar la recepción y expedición de productos y materiales para los análisis.
- Etiquetar y almacenar las muestras según los procedimientos de la empresa.
- Preparar muestras microbiológicas relacionándolas con las técnicas que se van a utilizar.
- Tomar muestras, aplicando los procedimientos de la empresa.
- Transportar y conservar las muestras en las condiciones establecidas.
- Identificar los procedimientos de toma de muestras para análisis.
- Realizar operaciones básicas de laboratorio: pesada, disolución, separación y purificación de la muestra para su análisis.
- Caracterizar diferentes tipos de materiales, relacionándolos con sus aplicaciones.
- Realizar ensayos microbiológicos siguiendo los procedimientos de la empresa.
- Realizar análisis químicos, aplicando los procedimientos establecidos.
- Identificar instalaciones y equipos para ensayos microbiológicos.
- Realizar ensayos destructivos o no destructivos en función del tipo de material.
- Realizar pruebas para determinar las constantes físicas y propiedades ópticas de diferentes productos.
- Realizar ensayos en biomoléculas, interpretando las técnicas de ensayo.
- Comprobar la adecuación del área de trabajo a las operaciones de mantenimiento.
- Adoptar las medidas estipuladas relativas a la prevención de riesgos y protección ambiental durante el mantenimiento.
- Realizar el mantenimiento de las instalaciones de calor y frío, siguiendo los protocolos establecidos.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Realizar operaciones de engrasado de equipos y calibración de los instrumentos de medida.
- Realizar el mantenimiento de las instalaciones de purificación de agua y de suministro de gases, siguiendo los protocolos establecidos.
- Realizar las operaciones de limpieza de los equipos.
- Realizar el mantenimiento de los equipos de producción de vacío.
- Comprobación de que los trabajos de mantenimiento se realizan siguiendo las condiciones establecidas en el permiso de trabajo.
- Caracterizar los principales equipos auxiliares y de seguridad de un laboratorio.

9. Metodología y seguimiento

Los instrumentos para el desarrollo de la evaluación y seguimiento del módulo de FCT serán:

- a) El Informe individual de Seguimiento y Evaluación del alumno (ISE).
- b) La Hoja Semanal del alumno.

El Informe individual de Seguimiento y Evaluación (ISE) será cumplimentado por el profesor tutor del centro docente en colaboración con el responsable del alumno en el centro de trabajo, y se realizará según el modelo disponible en la página oficial de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades

El profesor tutor responsable del alumnado fijará un sistema de seguimiento del desarrollo del módulo de FCT que incorpore un calendario de visitas establecido en la programación, para mantener entrevistas con los tutores del centro de trabajo, observar directamente las actividades que el alumnado realiza en el mismo, y registrar su propio seguimiento. El calendario de visitas establecido deberá contemplar un mínimo de tres visitas presenciales de seguimiento al centro de trabajo, distribuidas a lo largo del período en el que el alumno cursa el módulo profesional de FCT. Este calendario se realizará con antelación al comienzo de la FCT, en función de los alumnos y empresas implicados.

Se reserva una jornada cada quincena para la realización en el centro docente de actividades tutoriales de seguimiento y evaluación continua del programa formativo.

10. Criterios de evaluación y régimen de convocatorias

La calificación del módulo de FCT se expresará en los términos de "Apto" o "No apto". En el supuesto que el alumno obtenga la calificación de "No apto", deberá cursar el módulo de FCT de nuevo.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Cada alumno podrá ser evaluado dos veces como máximo. Excepcionalmente, la Dirección General competente en materia de formación profesional, podrá autorizar una convocatoria extraordinaria para aquellos casos, en que, por motivos de enfermedad u otros casos justificables, no se hubiera podido superar dicho módulo de FCT en las dos convocatorias anteriores

11. Relación de centros de trabajo donde se realiza esta formación

- Eversia
- Albarracín
- Bolaseca
- Industria Jabonera LINA S.A.U.
- Eurofins Munuera
- Sonoco
- Fitosoil

Esta lista podrá modificarse durante el curso en función de la disponibilidad, necesidades organizativas y requerimientos formativos de las empresas colaboradoras, adaptándose la asignación de puestos a la oferta real del entorno productivo. Se mantiene la relación original y se actualizará cada curso.

12. Programa formativo individualizado

El programa formativo, será elaborado por el tutor del módulo de FCT en la aplicación FCT.

Los referentes que el profesor tutor debe tener en cuenta para elaborar cada uno de los programas formativos, serán los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación que aparecen en el Real Decreto por el que se crea cada uno de los títulos de formación profesional.

A continuación, se indica un modelo de programa formativo. Posteriormente se adaptará este programa a cada alumno-empresa de forma particular, en función de las actividades a realizar.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"



Región de Murcia
Consejería de Educación, Cultura y
Universidades

MÓDULO DE FORMACIÓN EN CENTROS DE TRABAJO

PROGRAMA FORMATIVO



Unión Europea
Fondo Social Europeo

ALUMNO/A:		CURSO ACADÉMICO:
CENTRO DOCENTE: IES SALVADOR SANDOVAL (LAS TORRES DE COTILLAS)	CENTRO DE TRABAJO:	
TUTOR/A DE L CENTRO DE DOCENTE:	TUTOR/A DEL CENTRO DE TRABAJO:	
FAMILIA PROFESIONAL:	PERIODO: / / - / /	HOJA Nº __ de __
CICLO FORMATIVO:	HORAS:	

RESULTADOS DE APRENDIZAJE/CAPACIDADES TERMINALES	ACTIVIDADES A REALIZAR /TAREAS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN

EL/ LA TUTORA DEL CENTRO DE TRABAJO

EL/LA TUTOR/A DEL CENTRO DOCENTE

Fdo.:

Fdo.:

13. Informes individuales de seguimiento y evaluación (Anexo III)

La evaluación del alumnado de este módulo de FCT será realizada por el profesor tutor del centro docente, teniendo en cuenta las aportaciones realizadas por el responsable de la formación del alumno en el centro de trabajo, empresa o entidad colaboradora. Esta colaboración en la evaluación se expresará de dos formas:

a) Durante la realización de la FCT, a través de la Hoja semanal del alumno siguiendo el modelo disponible en la página oficial de la Consejería de Educación, Cultura y Universidad, y de las aportaciones realizadas por el tutor del centro de trabajo, empresa o entidad colaboradora.

b) Al final del proceso, mediante la valoración de cada uno de los apartados representados en el Informe individual de Seguimiento y Evaluación ISE. Si la formación del alumnado hubiera tenido lugar en varias empresas, estos apartados serán valorados correspondientemente por cada uno de los tutores implicados.

Se entiende por evaluación del alumnado, el proceso mediante el cual se valora su grado de adquisición de los resultados de aprendizaje o capacidades terminales del módulo de FCT.

La evaluación del módulo de FCT será continua, realizándose durante todo el proceso formativo correspondiente, y tiene por objeto conocer la competencia profesional adquirida y por ello debe entenderse el proceso orientado a conseguir suficiente evidencia de realizaciones o resultados profesionales para valorar la competencia profesional del alumnado. Por tanto, los métodos de evaluación de este módulo deben ser orientados a obtener evidencia de dicha competencia.

La calificación del módulo de FCT se expresará en los términos de "Apto" o "No apto". En el supuesto que el alumno obtenga la calificación de "No apto", deberá cursar el módulo de FCT de nuevo. El profesor tutor del centro decidirá si debe cursarlo en la misma empresa, o en otra distinta.

Cada alumno podrá ser evaluado dos veces como máximo. Excepcionalmente, la Dirección General competente en materia de formación profesional, podrá autorizar una convocatoria extraordinaria para aquellos casos, en que, por motivos de enfermedad u otros casos justificables, no se hubiera podido superar dicho módulo de FCT en las dos convocatorias anteriores.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

CENTRO DOCENTE: CÓDIGO: ALUMNO/A: TUTOR/A DEL CENTRO	CENTRO DE TRABAJO: TUTOR DEL CENTRO DE TRABAJO:	ANEXO III HOJA Nº _/_
FAMILIA PROFESIONAL: CICLO FORMATIVO:	PERIODO: / / - / / HORAS:	

ACTIVIDADES FORMATIVAS/TAREAS	REALIZADA	NO REALIZADA	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	RESULTADOS DE APRENDIZAJE/CAPACIDADES TERMINALES	ADQUIRIDA EN TÉRMINOS GENERALES	NO DEMOSTRADA	OBSERVACIONES

(1) SE CUMPLIMENTARÁ ÚNICAMENTE EN LA ÚLTIMA HOJA DE ESTE INFORME A CUMPLIMENTAR CONJUNTAMENTE POR EL RESPONSABLE DEL CENTRO DE TRABAJO Y EL PROFESOR-TUTOR

EL REPOSABLE DEL CENTRO DE TRABAJO

FECHA ___/___/___

EL/LA TUTOR/A DEL CENTRO DOCENTE

Fdo.:

Fdo.:

(1) EVALUACIÓN GLOBAL DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL EVIDENCIADA POR EL ALUMNO (Apto/ No Apto)	
(1) ORIENTACIONES, QUE A CRITERIO DEL RESPONSABLE DE CENTRO DE TRABAJO, OPTIMIZARÍAN LA COMPETENCIA PROFESIONAL DEL ALUMNO	

14. Prevención de riesgos laborales

La Formación en Centros de Trabajo (FCT) debe desarrollarse en condiciones que garanticen la seguridad y salud del alumnado, de acuerdo con lo establecido en la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales (LPRL), y su normativa de desarrollo.

El entorno laboral donde el alumnado realiza sus prácticas debe asegurar unas condiciones adecuadas que permitan ejercer las actividades propias del módulo con seguridad, promoviendo además una actitud preventiva y favoreciendo la adquisición de competencias profesionales seguras.

1. Riesgos generales en actividades de laboratorio

Durante el desarrollo de la FCT, el alumnado puede verse expuesto a los siguientes grupos de riesgos inherentes a la actividad profesional del laboratorio:

1.1. Riesgos químicos

- Exposición a sustancias tóxicas, corrosivas, irritantes o inflamables.
- Inhalación de vapores, aerosoles o polvo químico.
- Contacto dérmico u ocular con sustancias peligrosas.
- Manipulación de reactivos incompatibles o mal almacenados.

1.2. Riesgos biológicos

- Manipulación de microorganismos patógenos o muestras biológicas.
- Riesgo de contagio o contaminación por fluidos biológicos.
- Eliminación inadecuada de residuos biológicos.

1.3. Riesgos físicos

- Quemaduras por calor (hornos, estufas, autoclaves) o frío extremo (nitrógeno líquido).
- Cortes con bisturíes, vidrio, agujas o pipetas.
- Riesgo por radiaciones UV u otras fuentes de energía.
- Ruido o vibraciones procedentes de determinados equipos.

1.4. Riesgos ergonómicos

- Posturas forzadas al trabajar en cabinas, microscopios o bancos.
- Movimientos repetitivos en operaciones rutinarias.
- Manipulación de cargas o equipos pesados.

1.5. Riesgos eléctricos

- Contacto con equipos defectuosos o mal instalados.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Sobrecargas, cortocircuitos o falta de toma a tierra.

2. Normativa aplicable

La prevención en el entorno de la FCT está regulada por la normativa general de seguridad laboral y por disposiciones específicas del ámbito químico y biológico, entre las que destacan:

2.1. Reglamentos generales

- **Ley 31/1995** de Prevención de Riesgos Laborales.
- **Real Decreto 486/1997**, sobre condiciones mínimas de seguridad en los lugares de trabajo.
- **Real Decreto 488/1997**, sobre trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización (PVD).
- **Reglamento (UE) 2016/425**, relativo a los Equipos de Protección Individual (EPI).

2.2. Normativa específica de laboratorio

- Normas **ISO 17025** para laboratorios de ensayo y calibración.
- Directrices de la **OMS** sobre bioseguridad.
- Normativa sobre residuos químicos y biológicos peligrosos.

2.3. Manipulación de sustancias peligrosas

- **Reglamento CLP (CE) 1272/2008** sobre clasificación, etiquetado y envasado de sustancias y mezclas.
- Fichas de Datos de Seguridad (FDS), de uso obligatorio.

2.4. Protección radiológica

- Normativa española sobre protección frente a radiaciones ionizantes en instalaciones con fuentes radiológicas.

3. Equipos de Protección Individual (EPI)

El alumnado deberá conocer, utilizar correctamente y mantener en buen estado los EPI proporcionados por la empresa, entre ellos:

3.1. Protección personal básica

- Guantes resistentes (nitrilo, neopreno, térmicos o anticorte según la tarea).
- Gafas de seguridad o pantalla facial.
- Batas o ropa de protección resistente a químicos.
- Mascarillas FFP2/FFP3 o equipos filtrantes según sustancia manipulada.
- Calzado de seguridad antideslizante y cerrado.

3.2. Protección específica

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Protectores auditivos en zonas de ruido elevado.
- Pantallas faciales integrales para trabajos con riesgo de salpicaduras severas.

4. Medidas preventivas y buenas prácticas

Para garantizar un entorno seguro, el alumnado deberá seguir las siguientes pautas durante su estancia en la empresa:

4.1. Formación e información

- Recibir instrucción inicial sobre riesgos específicos del puesto.
- Conocer los procedimientos normalizados de trabajo (PNT / SOP).
- Localizar salidas de emergencia, extintores, duchas y lavaojos.

4.2. Organización y ergonomía

- Ajustar la altura de las superficies de trabajo y sillas.
- Mantener el área de trabajo limpia, ordenada y libre de obstáculos.
- Distribuir correctamente materiales y equipos para evitar esfuerzos innecesarios.

4.3. Ambiente laboral adecuado

- Mantener condiciones de iluminación, temperatura y humedad adecuadas.
- Minimizar la exposición a agentes químicos mediante vitrinas y sistemas de extracción.

4.4. Gestión segura de sustancias

- Etiquetar correctamente todos los reactivos y soluciones preparadas.
- Almacenar productos químicos siguiendo compatibilidades.
- Eliminar residuos según protocolos establecidos.

4.5. Procedimientos en caso de emergencia

- Conocer los planes de actuación ante derrames químicos, incendios o accidentes biológicos.
- Activar los sistemas de alarma y seguir las instrucciones de los responsables.

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

0069 - Ensayos Fisicoquímicos

Ciclo Formativo de Grado Superior Laboratorio de Análisis y Control de Calidad

1. INTRODUCCIÓN

Es impartido por el profesor José María Pastor Hernández con 5 horas a la semana, repartidas en sesiones de 3-2 horas respectivamente, de las cuales dos están desdobladas con la profesora, Verónica Madrigal Carrillo y se emplean para la realización de las prácticas programadas asociadas a los contenidos del módulo, preparación de guiones y material para la realización de las mismas, así como la corrección de informes y ejercicios.

Los resultados que el alumno obtiene del aprendizaje de este módulo son:

- Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.
- Prepara equipos para ensayos fisicoquímicos relacionándolos con los parámetros que hay que medir.
- Analiza muestras aplicando ensayos fisicoquímicos.
- Evalúa los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

Se trata de un módulo donde se debe alcanzar el nivel exigido en las cualificaciones profesionales, que son:

- a) Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.
- b) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.
- c) Realizar los ensayos fisicoquímicos, evaluando e informando de los resultados.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los principios de la Termodinámica.
- b) Se han caracterizado los estados sólido, líquido y gaseoso de la materia.
- c) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos fisicoquímicos.
- d) Se han definido las constantes fisicoquímicas que caracterizan a las sustancias.
- e) Se ha relacionado el valor de las constantes físico-químicas de una sustancia con su pureza.
- f) Se ha acondicionado la muestra para el análisis según sus características y los parámetros que se han de medir, siguiendo el protocolo establecido.
- g) Se han interpretado diagramas de cambios de estado de la materia

- h) Se han establecido las propiedades de las disoluciones, determinando cómo varían las constantes fisicoquímicas con respecto a las sustancias puras.
- i) Se ha planificado el proceso analítico identificando cada una de sus etapas y sus riesgos asociados.
- j) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión

2 Prepara equipos para ensayos fisicoquímicos relacionándolos con los parámetros que hay que medir.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha indicado la función de cada uno de los componentes del equipo.
- b) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.
- c) Se ha efectuado el mantenimiento de los equipos comprobando su correcto funcionamiento.
- d) Se ha calibrado el equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- e) Se han preparado los montajes necesarios para ejecutar el ensayo.
- f) Se ha valorado la necesidad de mantener los equipos en perfectas condiciones de uso.
- g) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- h) Se ha aplicado normativa de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

3 Analiza muestras aplicando ensayos fisicoquímicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las leyes que rigen cada tipo de ensayo.
- b) Se ha analizado el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.
- c) Se ha establecido la secuencia correcta de ejecución del ensayo.
- d) Se ha ensayado el número de muestras adecuado.
- e) Se han aplicado las normas de competencia técnica en la ejecución del ensayo.
- f) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
- g) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su gestión posterior.
- h) Se han registrado los datos de forma adecuada (tablas, gráficas...), aplicado programas informáticos u otros soportes.

- i) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica.

4. Evalúa los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han establecido los cálculos necesarios para obtener el resultado.
- b) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamientos de datos para la obtención del resultado.
- c) Se han considerado las unidades adecuadas para cada variable.
- d) Se ha expresado el resultado considerando el valor medio de las muestras ensayadas o de las medidas efectuadas y la precisión de la medida (desviación estándar, varianza, entre otros.).
- e) Se han manejado tablas de propiedades fisicoquímicas de sustancias.
- f) Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia de la misma sustancia o con tablas de propiedades fisicoquímicas.
- g) Se ha comprobado si la sustancia ensayada cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante.
- h) Se han obtenido conclusiones de identificación o caracterización de la sustancia.
- i) Se han presentado los informes en la forma y el tiempo establecido.
- j) Se ha considerado la importancia de la calidad en todo el proceso

3. CONTENIDOS MÍNIMOS DEL MÓDULO

1 Preparación de las condiciones para ensayos fisicoquímicos.

- Equilibrios de fases
- Estado de la materia y sus propiedades
- Disoluciones
- Preparación de la muestra para el ensayo fisicoquímico
- Aplicación de normas de seguridad y salud laboral

2 Preparación de equipos para ensayos fisicoquímicos.

- Manejo y uso de los equipos de ensayos
- Mantenimiento básico
- Calibrado de equipos
- Riesgos asociados a los equipos de ensayos fisicoquímicos
- Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento de equipos.

3 Análisis de muestras mediante ensayos fisicoquímicos.

- Aplicación de procedimientos normalizados de trabajo
- Ejecución de ensayos
- Caracterización de sustancias
- Aplicación de procedimientos normalizados de trabajo
- Caracterización de sustancias
- Aplicación de normas de competencia técnica
- Incidencia del orden y limpieza durante las fases de ensayo.
- Riesgos asociados a los ensayos y gestión de residuos

4 Evaluación de resultados de ensayos fisicoquímicos

- Registro de datos
- Manejo de programas informáticos de tratamiento de datos avanzado
- Interpretación de gráficas
- Cumplimentación de boletines de análisis
- Aseguramiento de la calidad
- Rigurosidad en la presentación de informes
- Tablas de datos y gráficos de propiedades fisicoquímicas
- Aplicación de las normas de calidad en el conjunto del proceso.

4. UNIDADES DE TRABAJO

4.1. Relación secuencial de unidades de trabajo:

En la tabla se relacionan las unidades de trabajo del módulo, indicando el bloque de contenidos del RD de título al que hacen referencia, así como las sesiones previstas para el desarrollo de cada una de ellas y el trimestre en el que se engloban.

Resultados de aprendizaje	Unidades de trabajo	Sesiones	Trimestre
IV.- Evaluación de resultados ensayos físico químicos.	UT0.- Estadística aplicada al laboratorio	12	1
I.-Preparación de las condiciones para ensayos fisicoquímicos II.-Preparación de equipos para ensayos físicoquímicos III.- Análisis de muestras mediante ensayos fisicoquímicos	UT1.- Densidad, viscosidad y tensión superficial	16	
I.-Preparación de condiciones para ensa fisicoquímicos	UT2.- Propiedades de los gases	20	



I.-Preparación de las condiciones para ensayos fisicoquímicos II.-Preparación de equipos para ensayos fisicoquímicos III.- Análisis de muestras mediante ensayos fisicoquímicos	UT3.- Propiedades de los sólidos. Propiedades térmicas	12	
I.-Preparación de las condiciones para ensayos fisicoquímicos II.-Preparación de equipos para ensayos fisicoquímicos III.- Análisis de muestras mediante ensayos fisicoquímicos	UT4.- Propiedades de las disoluciones	20	2
I.-Preparación de condiciones para ensayos fisicoquímicos	UT 5.-Termodinámica y propiedades calorimétricas	20	
I.-Preparación de las condiciones para ensayos fisicoquímicos II.-Preparación de equipos para ensayos fisicoquímicos III.- Análisis de muestras mediante ensayos fisicoquímicos	UT6a.- Métodos ópticos: refractometría	20	



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



I.-Preparación de las condiciones para ensayos fisicoquímicos II.-Preparación de equipos para ensayos fisicoquímicos III.- Análisis de muestras mediante ensayos fisicoquímicos	UT6b.- Métodos ópticos: polarimetría	20	3
I.-Preparación de las condiciones para ensayos fisicoquímicos II.-Preparación de equipos para ensayos fisicoquímicos III.- Análisis de muestras mediante ensayos fisicoquímicos	UT7.- Métodos eléctricos: conductimetría y potenciometría	20	

4.2 Contenidos asociados a cada unidad.

U.T	Contenidos asociados
0	· Cifras significativas · Criterios de redondeo · Cifras significativas en los cálculos · Notación científica · Aplicación a los cálculos en el laboratorio · Error en los cálculos y tipos de error: · Error sistemático · Error aleatorio · Precisión y exactitud · Error absoluto y error relativo · Media y desviación estándar · Construcción de recta de calibrado con hoja de cálculo · Expresión final de los resultados: · Utilizando la media y la desviación estándar · Utilizando el intervalo de confianza · Instrucciones para la realización de cálculos con la calculadora.
1	· Densidad · Métodos de determinación experimental de densidad para sólidos, líquidos y gases. · Viscosidad · Tipos de viscosidad: · Viscosidad absoluta o dinámica · Viscosidad relativa o cinemática · Métodos de determinación experimental de viscosidades. · Tensión superficial: definición · Fenómenos derivados de la tensión superficial: · Ángulo de contacto · Capilaridad · Formación de gotas · Métodos experimentales para la determinación de la tensión superficial.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

2	· Propiedades y características de los gases · Variables que afectan al comportamiento de los gases: · Presión: Tipos de presión, variables que afectan a la presión · Instrumentos de medida de presión · Temperatura · Volumen · Leyes de los gases: · Ley de Boyle- Mariotte · Ley de Charles · Ley de Gay-Lusacc · Ley de Charles- Gay Lusacc · Ley de Avogadro · Ecuación de los gases ideales · Densidad y masa molar de un gas · Teoría Cinético molecular de los gases
3	· Materia: · Definición de materia · Clasificación de la materia · Propiedades de la materia · Transformaciones de la materia · Estados de agregación de la materia · Teoría Cinético-molecular de la materia · Cambios de estado: · Cambios de estado progresivos · Cambios de estado regresivos · Equilibrios de fases presentes en los cambios de estado: · Equilibrio líquido-vapor: Presión de vapor, punto de ebullición, temperatura y presión crítica · Equilibrio líquido-sólido: Punto de fusión y punto de congelación. · Equilibrio sólido-vapor: sublimación y sublimación inversa. · Diagramas de fases de equilibrio. · Determinación experimental de puntos de fusión y ebullición

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

4	· Tipos de mezclas · Componentes de una disolución. · Tipos de disoluciones: · Según la naturaleza del soluto. · Según la concentración del soluto · Según la naturaleza de la fase · Según el número de componentes · Según la naturaleza de los líquidos · Formas de expresar la concentración · Porcentaje en masa · Porcentaje en volumen · Porcentaje masa-volumen · Molaridad · Normalidad · Fracción molar · Propiedades de las disoluciones · Propiedades constitutivas · Propiedades coligativas · Propiedades coligativas para disoluciones electrolíticas
5	· Conceptos : · Sistema y alrededores · Variables termodinámicas y ecuaciones de estado · Equilibrios termodinámicos · Transformaciones termodinámicas · Leyes de la termodinámica · Primera ley de la termodinámica: · Consecuencias del primer principio: entalpía y ley de Hess ● Segundo principio de la termodinámica: · Entropía ● Tercer principio de la termodinámica ● Principio cero de la termodinámica: · Consecuencias del principio cero: Calor y temperatura · Escalas termométricas · Tipos de termómetros · Calor y formas de transmisión del calor: conducción, convección y radiación. · Caloría, capacidad específica y calor específico. · Calorimetría: cálculos calorimétricos

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

6a	· Naturaleza de la luz: onda y partícula · Refractometría: · Refracción · Índice de refracción: ley de Snell · Ángulo límite y ángulo crítico · Refractómetros: tipos , partes , manejo y calibrado · Aplicaciones de la refractometría
6b	· Polarimetría: · Luz polarizada · Birrefringencia · Sustancias ópticamente activas · Ángulo de rotación y rotación específica · Polarímetro: partes, manejo y calibrado · Aplicaciones de la polarimetría
7	· Métodos electroanalíticos · Clasificación y conceptos generales · Componentes de un sistema electroquímico · Conductimetría · Conductividad y parámetros eléctricos · Conductividad molar y leyes asociadas (Kohlrausch, resistividad, conductividad equivalente) · Aplicaciones y equipos (conductímetro) · Valoraciones conductimétricas y por precipitación · Potenciometría · Fundamentos y ecuación de Nernst · Celdas galvánicas y potencial de electrodo · Tipos de electrodos (referencia, indicadores, membrana, pH) · Valoraciones potenciométricas (ácido-base) · Aplicaciones y limitaciones

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN ASOCIADOS A CADA UNIDAD DE TRABAJO

UT	Resultados de aprendizaje	Criterios de evaluación
UT0.- Estadística aplicada al laboratorio	RA4	a, b, c, d, e, f, g, h, i, j
UT1.- Densidad, viscosidad y tensión superficial	RA1 RA2 RA3	b, d, e, h, j a, b, c, d, g, h a, c, d, e, f, h
UT2.- Propiedades de los gases	RA1	b, d, g
UT3.- Propiedades de los sólidos. Propiedades térmicas	RA1 RA2 RA3	b, d, f, g a, b, d, g a, c, e, f, h
UT4.- Propiedades de las disoluciones	RA1 RA2 RA3	c, d, h, f, j a, b, e, g a, b, c, d, g, h
UT 5.-Termodinámica y propiedades calorimétricas	RA1 RA2 RA3	a, d, i a, b, c, d, g, h a,b, c, e, h
UT6a.- Métodos ópticos: refractometría	RA1 RA2 RA3	d, e, f a, b, c, d, f, i a, c, e, f, h
UT6b.- Métodos ópticos: polarimetría	RA1 RA2 RA3	d, e, f a, b, c, d, f, i a, c, e, f, h
UT7.- Métodos eléctricos: conductimetría y potenciometría	RA1 RA2 RA3	c, d, f, j a, b, c, d, f, g, h, i a, b, c, d, e, f, g, h, i

6. TEMPORALIZACIÓN

6.1. Distribución Temporal de las Unidades de Trabajo por trimestre

Evaluaciones	Unidades de trabajo
1	0,1,2,3
2	4,5,6a
3	6b,7

7. EVALUACIÓN

7.1. Principios generales

La evaluación será a la vez criterial, continua, formativa, sumativa y objetiva. Evaluación criterial: se realizará según los criterios de evaluación establecidos para los resultados de aprendizaje del módulo. Evaluar atendiendo a los criterios de evaluación (CE) definidos para los resultados de aprendizaje (RA). Para superar un módulo el alumno debe saber realizar todos los RA asociados al mismo.

El profesor debe decidir la ponderación de estos RA dependiendo de su mayor o menos importancia en la consecución de las competencias que estos RA llevan asociadas. Llevar a cabo una evaluación continua que permita la evaluación formativa. El profesor debe realizar suficientes actividades de evaluación para poder realizar el seguimiento del alumno. Después, debe informar al alumno de qué parte no es capaz de realizar y qué debe hacer para lograrlo.

Además, debe evaluar la práctica docente y los resultados contenidos y, en su caso, re-programar para que sea posible la superación por parte del alumno. Otorgar calificaciones como resultado de la evaluación sumativa tras cada evaluación (con carácter informativo) y, en la evaluación final ordinaria y en la evaluación final extraordinaria (con carácter oficial).

El profesor debe diseñar cómo otorgar estas calificaciones atendiendo a las distintas situaciones (el alumno va aprobando todo, suspende y recupera, pierde la evaluación continua, no recupera, ...). Todo el proceso de evaluación se realizará de forma objetiva. El profesor debe dar a conocer los criterios de evaluación los instrumentos de evaluación, los instrumentos de calificación y los criterios de clasificación con carácter previo, tanto para la evaluación final ordinaria como para la evaluación final extraordinaria. Para superar el módulo se han de superar todos los RA comprendidos en el mismo, ya que el artículo 18 del Real Decreto 659/2023, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional establece que:

Las ofertas de formación profesional contarán con una evaluación que verifique la adquisición de los resultados de aprendizaje en las condiciones de calidad establecidas en los elementos básicos del currículo, de acuerdo con los criterios de evaluación de cada uno de los módulos profesionales y, en su caso, proyecto ..., y teniendo siempre en cuenta, como referente máximo, la globalidad de las competencias asociadas a la oferta formativa.

Para los ciclos formativos de grado medio y grado superior, el artículo 107 de este Real Decreto establece que:

La evaluación continua se adaptará a las diferentes metodologías de aprendizaje, y deberá basarse en la comprobación de los resultados de aprendizaje en las condiciones de calidad establecidas en el currículo.

Por lo tanto, todos los RA del ciclo formativo deben ser alcanzados por los alumnos, ya que son la especificación de aquellas capacidades profesionales, personales y sociales que deben adquirir para poder obtener el título profesional.

- Los alumnos disponen de dos convocatorias por curso: ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA (esta última no debe confundirse con la convocatoria de gracia).
- La evaluación durante todo el periodo lectivo se llevará a cabo mediante la EVALUACIÓN CONTINUA, lo que conducirá a la calificación final del módulo en evaluación final ordinario o, en su caso, en evaluación final extraordinaria.
- Para la aplicación de la evaluación continua es imprescindible la asistencia regular, estando establecida en el Plan de Convivencia del centro, la pérdida del derecho a la evaluación continua para los alumnos que superen el 30% de las horas de clase. Cuando un alumno acumule 48 faltas en este módulo, no se le podrá aplicar la evaluación continua y será calificado como "No evaluado" (NE1) en las evaluaciones parciales afectadas. Se tendrán en cuenta tanto las faltas injustificadas como las justificadas, puesto que la pérdida del derecho a la evaluación continua se establece ante la dificultad que supone para el profesorado la evaluación cuando la ausencia del alumno en las actividades formativas impide determinar si este ha alcanzado o no los resultados de aprendizaje. No obstante, aunque esto no ocurriera, el alumno sigue manteniendo la obligación de asistir a todas las actividades del módulo (mientras no haya pérdida de la matrícula). Para su evaluación, el alumno seguirá el procedimiento establecido en la Programación para alumnos a los que no se les puede aplicar la evaluación continua (punto 7.6).

- Los alumnos que no superen el módulo en la evaluación final ordinaria deberán presentarse a la siguiente evaluación final (la extraordinaria).
- Cuando un alumno no supere los RA de una evaluación, se le entregará un informe que le oriente sobre la mejora de su aprendizaje y le permita su superación.

7.2 Instrumentos de evaluación y calificación.

Se aplicarán los tres siguientes instrumentos de evaluación: pruebas escritas, informes de prácticas/tareas y observación del trabajo en el aula y el laboratorio. Dichos instrumentos tendrán los siguientes pesos de forma general para todas las Unidades de Trabajo y las tres evaluaciones:

Instrumento de Evaluación	Porcentaje
Pruebas escritas	50
Informes/tareas	40
Trabajo en el aula/laboratorio	10

La distribución de pesos de cada uno de los Resultados de Aprendizaje en la evaluación de las diferentes UT de acuerdo a dicha distribución de instrumentos de evaluación se recoge en la siguiente tabla:

UT-0 (12 sesiones)					
Instrumento	RA1	RA2	RA3	RA4	Porcentaje IE/UT
Prueba escrita	0	0	0	50	50
Informes/tareas	0	0	0	40	40
Observación	0	0	0	10	10
Porcentaje RA/UT	0	0	0	100	
UT-1 (16 sesiones)					
Instrumento	RA1	RA2	RA3	RA4	Porcentaje
Prueba escrita	32	10	8	0	50
Informes/tareas	8	16	16	0	40
Observación	2	4	4	0	10
Porcentaje RA/UT	42	30	28	0	



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

UT-2 (20 sesiones)					
Instrumento	RA1	RA2	RA3	RA4	Porcentaje
Prueba escrita	50	0	0	0	50
Informes/tareas	40	0	0	0	40
Observación	10	0	0	0	10
Porcentaje RA/UT	100	0	0	0	
UT-3 (12 sesiones)					
Instrumento	RA1	RA2	RA3	RA4	Porcentaje
Prueba escrita	32	10	8	0	50
Informes/tareas	8	16	16	0	40
Observación	2	4	4	0	10
Porcentaje RA/UT	42	30	28	0	
UT-4 (20 sesiones)					
Instrumento	RA1	RA2	RA3	RA4	Porcentaje
Prueba escrita	25	8	17	0	50
Informes/tareas	10	16	14	0	40
Observación	3	4	3	0	10
Porcentaje RA/UT	38	28	34	0	
UT-5 (20 sesiones)					
Instrumento	RA1	RA2	RA3	RA4	Porcentaje
Prueba escrita	32	10	8	0	50
Informes/tareas	8	16	16	0	40
Observación	2	4	4	0	10
Porcentaje RA/UT	42	30	28	0	
UT-6a (20 sesiones)					
Instrumento	RA1	RA2	RA3	RA4	Porcentaje
Prueba escrita	20	12	18	0	50
Informes/tareas	12	20	8	0	40
Observación	2	8	0	0	10
Porcentaje RA/UT	34	40	26	0	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

UT-6b (20 sesiones)					
Instrumento	RA1	RA2	RA3	RA4	Porcentaje
Prueba escrita	20	12	18	0	50
Informes/tareas	12	20	8	0	40
Observación	2	8	0	0	10
Porcentaje RA/UT	34	40	26	0	
UT-7 (20 sesiones)					
Instrumento					Porcentaje
Prueba escrita	20	12	18	0	50
Informes/tareas	14	16	10	0	40
Observación	2	7	1	0	10
Porcentaje RA/UT	36	35	29	0	

De acuerdo a la distribución de pesos de cada RA en las diferentes UT y atendiendo al número de sesiones de cada una de estas últimas, el peso de cada RA en la calificación global del módulo quedaría como sigue:

RA1	42,8%
RA2	26,9%
RA3	22,8%
RA4	7,5%

Pruebas escritas

Para el módulo de ensayos físicoquímicos está prevista la realización de una prueba escrita de contenidos teóricos y prácticos, correspondientes a las unidades de trabajo desarrolladas en cada trimestre, sin perjuicio de que pueda haber una o más pruebas escritas intermedias. La calificación de la misma supondrá un 50% de la nota de cada UT/evaluación.

La prueba consistirá en un examen de entre 25 y 40 cuestiones tipo test, con una única respuesta válida, de 2 a 4 supuestos prácticos y de 2 a 4 preguntas cortas. Para la corrección del tipo test, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones:

- Las cuestiones en blanco no cuentan.
- Las cuestiones incorrectas, por cada tres mal resta una bien.

Informes de prácticas

Las sesiones prácticas consistirán en la realización de una o varias actividades prácticas de laboratorio de manera individual o grupal y que están íntimamente relacionadas con los contenidos teóricos del módulo. A partir de lo puesto en práctica en dichas sesiones, el alumno deberá elaborar un informe adecuado a un modelo indicado previamente, que recogerá los objetivos, fundamentos, materiales, procedimientos, resultados y conclusiones derivados de dicha sesión práctica.

Tareas escritas

Periódicamente, a partir del contenido tanto de las sesiones teóricas como de las prácticas, se plantearán una serie de supuestos teórico-prácticos que los alumnos deberán resolver y entregar en un plazo indicado en cada caso. La calificación de dichos supuestos, supondrá un 40% de la calificación correspondiente a cada UT/evaluación junto con la obtenida en los informes.

7.3 Correspondencia entre instrumentos de evaluación y criterios de evaluación.

A continuación se detalla para cada Unidad de Trabajo qué Criterios de Evaluación se evaluarán por con cada instrumento, organizados por RA.

UT0 – Estadística aplicada al laboratorio

RA4: a, b, c, d, e, f, g, h, i, j

Criterio	Instrumento
a – Cálculos necesarios	Prueba escrita / Informe
b – Hojas de cálculo	Informe
c – Unidades correctas	Prueba escrita
d – Expresión de resultados (media, desviación...)	Prueba escrita / Informe
e – Tablas de propiedades	Prueba escrita
f – Contraste con patrones	Prueba escrita

g – Cumplimiento de normativa	Prueba escrita
h – Conclusiones de identificación	Prueba escrita
i – Presentación de informes	Informe
j – Calidad en el proceso	Observación / Informe

UT1 – Densidad, viscosidad y tensión superficial

RA1: b, d, e, h, j

CE	Instrumento
b – Estados físicos	Prueba escrita
d – Constantes fisicoquímicas	Prueba escrita
e – Constantes y pureza	Prueba escrita
h – Propiedades de disoluciones	Prueba escrita
j – Gestión de residuos	Observación

RA2: a, b, c, d, g, h

Criterio	Instrumento
a – Componentes del equipo	Informe / Observación
b – Selección de equipo	Informe
c – Mantenimiento	Observación
d – Calibración	Informe / Observación
g – Riesgos asociados	Observación
h – PRL	Observación

RA3: a, c, d, e, f, h

Criterio	Instrumento
a – Leyes del ensayo	Prueba escrita
c – Secuencia del ensayo	Observación
d – Nº de muestras	Informe
e – Competencia técnica	Observación
f – Limpieza del equipo	Observación
h – Registro de datos	Informe

UT2 – Propiedades de los gases

RA1: b, d, g

Criterio	Instrumento
b – Estados físicos	Prueba escrita
d – Constantes fisicoquímicas	Prueba escrita
g – Diagramas de cambios de estado	Prueba escrita

UT3 – Propiedades de los sólidos y térmicas

RA1: b, d, f, g

Criterio	Instrumento
b – Estados físicos	Prueba escrita
d – Constantes fisicoquímicas	Prueba escrita
f – Acondicionamiento de muestras	Informe
g – Diagramas de fases	Prueba escrita

RA2: a, b, d, g

Criterio	Instrumento
a – Componentes	Informe / Observación
b – Selección de equipo	Informe
d – Calibración	Informe / Observación
g – Riesgos	Observación

RA3: a, c, e, f, h

Criterio	Instrumento
a – Leyes del ensayo	Prueba escrita
c – Secuencia	Observación
e – Normas de competencia	Observación
f – Limpieza	Observación
h – Registro de datos	Informe

UT4 – Propiedades de las disoluciones

RA1: c, d, h, f, j

Criterio	Instrumento
c – Tipos de ensayos	Prueba escrita
d – Constantes	Prueba escrita
h – Propiedades de disoluciones	Prueba escrita
f – Acondicionamiento de muestras	Informe
j – Gestión de residuos	Observación

RA2: a, b, e, g

Criterio	Instrumento
a – Componentes	Informe / Observación
b – Selección	Informe
e – Montajes de ensayo	Informe / Observación
g – Riesgos	Observación

RA3: a, b, c, d, g, h

Criterio	Instrumento
a – Leyes	Prueba escrita
b – Procedimiento	Informe
c – Secuencia	Observación
d – N° de muestras	Informe
g – Residuos	Observación
h – Registro de datos	Informe

UT5 – Termodinámica y propiedades calorimétricas

RA1: a, d, i

Criterio	Instrumento
a – Principios de termodinámica	Prueba escrita
d – Constantes	Prueba escrita
i – Planificación del proceso	Informe

RA2: a, b, c, d, g, h

CE	Instrumento
a – Componentes	Informe / Observación
b – Selección de equipo	Informe
c – Mantenimiento	Observación
d – Calibración	Informe / Observación
g – Riesgos	Observación
h – PRL	Observación

RA3: a, b, c, e, h

Criterio	Instrumento
a – Leyes	Prueba escrita
b – PNT	Informe
c – Secuencia	Observación
e – Competencia técnica	Observación
h – Registro	Informe

UT6a – Métodos ópticos: Refractometría

RA1: d, e, f

Criterio	Instrumento
d – Constantes	Prueba escrita
e – Pureza vs constantes	Prueba escrita
f – Acondicionamiento de muestras	Informe

RA2: a, b, c, d, f, i

Criterio

Instrumento

a – Componentes

Informe / Observación

b – Selección

Informe

c – Mantenimiento

Observación

d – Calibración

Informe / Observación

f – Valoración del mantenimiento

Observación

i – Seguridad en limpieza y mantenimiento

Observación

RA3: a, c, e, f, h

Criterio

Instrumento

a – Leyes

Prueba escrita

c – Secuencia

Observación

e – Competencia técnica

Observación

f – Limpieza

Observación

h – Registro de datos

Informe

UT6b – Métodos ópticos: Polarimetría

(idéntica estructura a UT6a)

RA1: d, e, f

Criterio

Instrumento

d – Constantes

Prueba escrita

e – Pureza

Prueba escrita

f – Acondicionamiento

Informe

RA2: a, b, c, d, f, i

Criterio	Instrumento
a – Componentes	Informe / Observación
b – Selección	Informe
c – Mantenimiento	Observación
d – Calibración	Informe / Observación
f – Valoración del mantenimiento	Observación
i – Seguridad	Observación

RA3: a, c, e, f, h

Criterio	Instrumento
a – Leyes	Prueba escrita
c – Secuencia	Observación
e – Competencia	Observación
f – Limpieza	Observación
h – Registro	Informe

UT7 – Métodos eléctricos: conductimetría y potenciometría

RA1: c, d, f, j

Criterio	Instrumento
c – Tipos de ensayos	Prueba escrita
d – Constantes	Prueba escrita
f – Acondicionamiento	Informe
j – Residuos	Observación

RA2: a, b, c, d, f, g, h, i

Criterio	Instrumento
a – Componentes	Informe / Observación
b – Selección	Informe
c – Mantenimiento	Observación
d – Calibración	Informe / Observación
f – Montajes	Informe / Observación
g – Riesgos	Observación
h – PRL	Observación
i – Seguridad	Observación

RA3: a, b, c, d, e, f, g, h, i

Criterio	Instrumento
a – Leyes	Prueba escrita
b – PNT	Informe
c – Secuencia	Observación
d – N° de muestras	Informe
e – Competencia técnica	Observación
f – Limpieza	Observación
g – Residuos	Observación
h – Registro	Informe
i – Orden metódico	Observación

7.4 Proceso de Evaluación Continua y Calificación en la Evaluación Final Ordinaria

Se van a realizar tres evaluaciones trimestrales parciales. La calificación de cada evaluación será la suma ponderada de los instrumentos de evaluación de los RA trabajados en esa evaluación, de acuerdo con la ponderación general asignada.

Para superar una evaluación no todos los instrumentos de evaluación deben estar superados, pero sí todos los RA incluidos en esa evaluación que hayan sido desarrollados de forma completa deben estar superados. Si no es así, aunque la media de las calificaciones de los RA fuera 5 o superior, la calificación será, como máximo, 4.

El alumno deberá recuperar los RA no superados. Al finalizar la evaluación trimestral, a los alumnos que suspendan, se informará de los RA que han superado y de los RA que tienen pendientes de superar, siendo estos últimos los que deberán recuperar a lo largo del curso. Aquellos con necesidad de apoyo educativo se les orientará sobre la mejora de su aprendizaje.

En caso de que el RA no se haya impartido completamente en el trimestre, se calculará la media ponderada aplicado a la parte realizada.

La nota final del curso será la media ponderada de los RA superados a través de la evaluación con sus instrumentos correspondientes, siendo la nota mínima de 5 y la máxima de 10.

RECUPERACIONES

Al finalizar el primer y segundo trimestres se realizarán sendas recuperaciones consistentes en recuperar aquellos instrumentos de evaluación no superados que lleven al alumno a alcanzar una calificación inferior a 5 puntos en la RA correspondiente. En la tercera evaluación no se realizará recuperación de aquellos RA no superados.

Las recuperaciones en la convocatoria segunda ordinaria del 22 de junio se realizarán por RA no superados mediante una prueba teórico-práctica puntuada de 0 a 10, en la que se evaluarán aquellos criterios evaluados con este instrumento. Si el resultado final de dicha prueba es ≥ 5 , la evaluación será superada.

7.5 Proceso de Evaluación y Calificación en la Evaluación Final Extraordinaria

La evaluación extraordinaria constará de una prueba teórico-práctica donde se evaluarán aquellos RA no superados puntuada de 0 a 10. La evaluación extraordinaria se realizará por RA no superados mediante una prueba teórico-práctica puntuada de 0 a 10, en la que se evaluarán aquellos criterios evaluados con este instrumento. Si el resultado final de dicha prueba es ≥ 5 , la evaluación extraordinaria será superada.

7.6. Proceso de Evaluación para Alumnos a los que no se Puede Aplicar la Evaluación Continua

Para la aplicación de la evaluación continua es imprescindible la asistencia regular. Estando establecida en el Plan de Convivencia del centro, la pérdida del derecho a la evaluación continua para los alumnos que superen el 30% de las horas de clase, cuando un alumno acumule 48 faltas en este módulo, no se le podrá aplicar la evaluación continua y será calificado como "No Evaluado" (NE) en la evaluación parcial y posteriores a la pérdida de la evaluación continua.

Aquellos RA que hubiera superado y aquellos trabajos realizados antes de la pérdida de la evaluación continua, les serán tenidos en cuenta.

En las evaluaciones parciales en las que no se le haya podido aplicar la evaluación continua, su calificación será NE1 (no evaluado) y por tanto, deberá recuperar los resultados de aprendizaje de esa o esas evaluaciones. El alumno podrá realizar una prueba de evaluación Extraordinaria. Esta prueba será de la misma forma que una evaluación continua y una parte extra que incluirá aspectos evaluables del alumno de evaluación continuada, como prácticas, cuaderno, trabajos y preguntas de clase.

Este criterio será aplicado a final de curso para las convocatorias de junio, debiendo aprobar cada parte para superar el módulo. Un alumno en estas condiciones tendrá una nota final de 1 a 10, según ponderación de cada parte de la prueba.

7.7. Fase de centro y de empresa

La modalidad del ciclo en el actual curso es concentrado, de forma que, al término del presente curso en la fase ordinaria o extraordinaria, el alumnado obtendrá una calificación de No evaluado (NE) seguido de su nota de fase centro provisional a falta de completar la fase de empresa de acuerdo con la disposición 19 de la Resolución de 30 de julio de 2025 de la Dirección General de Formación Profesional.

Solo aquellos alumnos que tengan aprobado el módulo provisionalmente con la fase de centro podrán ser evaluados junto con la fase de empresa en el próximo curso. La nota de fase de empresa constituye los criterios de evaluación del RA1 y el RA3 para el modelo intensivo y exclusivamente el RA1 para el modelo general, de acuerdo con el borrador de resolución de la Dirección General de Formación Profesional, por la que se fijan los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales de los ciclos formativos a desarrollar en la empresa. Para ello, el tutor de empresa tras la estancia del alumnado realizará un informe de evaluación donde calificará como "superado" o "no superado" el RA, asignará una calificación numérica a este RA (5 o más cuando sea "superado" y menor de 5 cuando sea "no superado") y valorará de forma cualitativa la estancia y las competencias profesionales y para la empleabilidad desarrolladas por el alumno de acuerdo con el artículo 18.7.a del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio. En caso de que la valoración sea "no superado", se incluirá la motivación.

Tras la obtención de ambas notas de fase centro y empresa, la calificación final del módulo será la nota de la fase de centro (con todos los RA superados) y empresa. A continuación, se desglosa la toma de decisión de asignación de calificación:

- En caso de no estar la fase de centro superada, no se aplicaría la fase de empresa al estar

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

pendiente la fase de centro de ser superada. La nota aparece con el calificador NE el calificador NE en la fase ordinaria y extraordinaria para permitir que el profesor del curso siguiente ajuste la calificación de la fase de centro con la de empresa.

- En caso de estar la fase de centro y empresa aprobados con todos los RA superados, se asignará una nota que no aparecerá con el calificador NE al ser definitiva.
- En caso de estar la fase de centro superada y la fase de empresa suspensa:
 - Si la calificación es de 4 o más y la suma ponderada de ambas fases da el módulo por superado, se dará el módulo por aprobado y se asignará una nota que no aparecerá con el calificador NE al ser definitiva.
 - Si la calificación es de menos de 4 y la suma ponderada de ambas fases da el módulo por superado, se solicitará información adicional al tutor de empresa para decidir si se da el módulo por aprobado o suspenso. El profesor de centro en coordinación con el tutor de empresa y el equipo docente dará el módulo por aprobado (sin el calificador NE) o suspenso (con el calificador NE).
 - Si la suma ponderada de ambas fases da el módulo por suspenso, se dará el módulo por suspenso y se asignará una nota que aparecerá con el calificador NE en la fase ordinaria y extraordinaria para permitir que el profesor del curso siguiente ajuste la calificación de la fase de centro con la de empresa pendiente.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

“ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS”

Ciclo Formativo De Grado Superior

“Laboratorio de análisis y control de la calidad”

Profesor titular: Nuria Esther Gómez González

Profesor de apoyo: Verónica Madrigal Carrillo

IES SALVADOR SANDOVAL

Las Torres de Cotillas

Curso académico 2025-2026



ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción.....	3
2. Normativa legal.....	3
3. Identificación, perfil profesional y competencia general.....	4
3.1. Identificación.....	4
3.2. Perfil profesional del título.....	4
3.3. Competencia general.....	4
4. Competencias profesionales y para la empleabilidad.....	4
5. Objetivos Generales.....	5
6. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.....	7
7. Secuencia y temporalización de contenidos y criterios de evaluación correspondientes a cada una de las evaluaciones previstas.....	9
7.1. Contenidos.....	9
7.2. Secuenciación.....	10
7.3. Temporalización.....	21
8. Metodología.....	22
9. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos.....	22
9.1. Instrumentos de evaluación.....	23
9.2. Criterios de calificación.....	23
9.3. Procedimiento para recuperar una materia.....	25
9.4. Segunda convocatoria ordinaria.....	25
9.5. Evaluación del módulo por imposibilidad de aplicar la evaluación continua... 25	
10. Materiales y recursos didácticos.....	26
11. Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al trabajo en el aula.....	26
12. Medidas previstas para estimular el interés y el hábito de la lectura y de la mejora de la expresión escrita y oral.....	27
13. Propuesta de actividades complementarias y extraescolares.....	27
14. Medidas para la atención a la diversidad.....	27
14.1. Actuaciones para el alumnado con necesidades educativas especiales. 27	
14.2. Actuaciones para el alumnado con altas capacidades intelectuales.....	28
14.3. Actuaciones para el alumnado de integración tardía al sistema educativo.. 28	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

1. Introducción

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, considera que la finalidad de la Formación Profesional es preparar al alumnado para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática, y permitir su progresión en el sistema educativo y en el sistema de formación profesional para el empleo, así como el aprendizaje a lo largo de la vida.

El módulo de ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS es un módulo profesional que contiene la formación necesaria para desempeñar la función de realizar e interpretar ensayos microbiológicos en todo tipo de muestras.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorio de alimentos.
- Laboratorio de agua.
- Laboratorios ambientales.
- Laboratorios de control calidad de la industria transformadora.

Este módulo permite acreditar parcialmente la unidad de competencia UC0054_3 Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados.

2. Normativa legal

- Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 5 de noviembre de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo por la que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

3. Identificación, perfil profesional y competencia general

3.1. Identificación

El título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2.000 horas.

Familia Profesional: Química.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.

3.2. Perfil profesional del título

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

3.3. Competencia general

La competencia general de este título consiste en organizar y coordinar las actividades de laboratorio y el plan de muestreo, realizando todo tipo de ensayos y análisis sobre materias y productos en proceso y acabados, orientados a la investigación y al control de calidad, interpretando los resultados obtenidos, y actuando bajo normas de aseguramiento de la calidad.

4. Competencias profesionales y para la empleabilidad

La formación de este módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales b), c), f), g), h), i) y j) de todas las que establece el título y que se relacionan a continuación:

- a) Determinar la técnica analítica más adecuada al tipo de producto, interpretando la documentación específica.
- b) Preparar y mantener en las condiciones establecidas los materiales y equipos necesarios para la determinación analítica de la muestra.
- c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.

I.E.S. “SALVADOR SANDOVAL

- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo normas de competencia técnica seguridad laboral y ambiental.
- f) Evaluar los datos obtenidos del análisis, redactando los informes técnicos correspondientes y registrarlos en los soportes establecidos.
- g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.
- h) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del laboratorio, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.
- i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.
- j) Efectuar consultas, cuando sea necesario, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.
- k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.
- m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.
- n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.
- ñ) Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

5. Objetivos Generales

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), c), f), g), h) e i) del ciclo formativo. Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando sus condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.
- b) Identificar y caracterizar los productos que se han controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- c) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.
- d) Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.
- e) Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar muestras para su análisis.
- f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.
- g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de éstos últimos.
- h) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.
- i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio.
- j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.
- k) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.
- l) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.
- m) Valorar la importancia de la renovación de los métodos de análisis y desarrollo de productos, reconociendo técnicas analíticas innovadoras, para participar en la investigación y en el desarrollo de éstas.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- n) Analizar las actividades de trabajo en un laboratorio, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.
- o) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- p) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

6. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Prepara muestras y medios de cultivo relacionándolos con la técnica de análisis microbiológico.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los microorganismos en diferentes familias en función de sus características.
- b) Se han clasificado los medios de cultivo describiendo sus propiedades.
- c) Se han identificado las condiciones de asepsia y esterilización que hay que seguir en el proceso de análisis.
- d) Se ha sometido la muestra a las operaciones de preparación y homogenización.
- e) Se han efectuado las diluciones necesarias según la carga microbiana esperada en la muestra.
- f) Se han preparado los medios de cultivo y el material de forma apropiada para su esterilización en autoclave, efectuando el control de esterilidad.
- g) Se han utilizado los equipos de protección individual y colectiva para prevenir riesgos asociados al trabajo en microbiología.

2. Prepara los equipos identificando sus componentes y su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el material y los equipos propios de un laboratorio de microbiología.
- b) Se han descrito los componentes y los principios de funcionamiento de los equipos.
- c) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

para su correcto funcionamiento.

d) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.

e) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.

f) Se han adoptado las medidas de seguridad laboral en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.

g) Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos y en la realización de los ensayos.

3. Efectúa ensayos microbiológicos aplicando las técnicas analíticas correspondientes.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los tipos y características de los microscopios.

b) Se han descrito las técnicas de tinción y observación.

c) Se han observado preparaciones microscópicas para el estudio y tipificación microbiológica.

d) Se han descrito las etapas de ejecución del ensayo, caracterizando los distintos tipos de recuento.

e) Se han aplicado distintas técnicas de siembra y aislamiento, incubando las muestras sembradas y considerando los parámetros de incubación apropiados al tipo de microorganismo.

f) Se han aplicado distintas técnicas de recuento teniendo en cuenta la carga microbiológica esperada.

g) Se han aplicado pruebas de identificación y caracterización bacteriana.

h) Se han aplicado correctamente los procedimientos de trabajo a los distintos ensayos.

i) Se han utilizado las bacterias como marcadores de contaminación microbiológica.

j) Se han esterilizado los residuos para su posterior eliminación.

4. Evalúa los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el recuento microbiano.

b) Se han utilizado bases de datos informatizadas para la identificación bacteriana.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- c) Se han interpretado correctamente las tablas para el recuento de bacterias.
- d) Se ha expresado el resultado empleando la notación correcta.
- e) Se ha considerado la importancia de los resultados obtenidos y su posible repercusión.
- f) Se ha consultado normativa aplicable, determinado si la sustancia analizada cumple la normativa vigente o los criterios microbiológicos de referencia.
- g) Se han reflejado los resultados en un informe técnico de la forma establecida en el laboratorio.
- h) Se han interpretado correctamente las variables asociadas a un programa de muestreo de dos o tres clases.
- i) Se ha considerado la importancia de asegurar la trazabilidad en todo el proceso.

7. Secuencia y temporalización de contenidos y criterios de evaluación correspondientes a cada una de las evaluaciones previstas

7.1. Contenidos

La normativa establece como contenidos orientativos:

Preparación de las muestras y medios de cultivo:

- Manipulación de muestras y material de microbiología.
- Métodos de descontaminación y controles de esterilidad.
- Clasificación, selección y preparación de medios de cultivo.
- Preparación de la muestra.
- Valoración de la importancia de las normas de seguridad biológica.
- Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.

Preparación de equipos para ensayos microbiológicos:

- Materiales y aparatos del laboratorio de microbiología.
- Puesta en funcionamiento de los equipos.
- Mantenimiento básico.
- Regulación de parámetros y calibrado de equipos.
- Riesgos asociados a los equipos de ensayos microbiológicos.
- Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Ejecución de ensayos microbiológicos:

- Examen microscópico: observación de microorganismos vivos y teñidos.
- Técnicas de siembra: inoculación y aislamiento.
- Crecimiento e incubación de microorganismos.
- Técnicas de recuento de microorganismos.
- Determinación de la sensibilidad de un microorganismo a agentes antimicrobianos: antibiograma.
- Pruebas de identificación bacteriana.
- Microorganismos indicadores.
- Microbiología alimentaria. Técnicas para el análisis microbiológico de alimentos.
- Microbiología ambiental. Técnicas para el análisis microbiológico del aire y superficies. Biotoxicidad, biodeterioro, biodegradación y biorremediación.
- Calidad sanitaria de aguas. Principales grupos de microorganismos en aguas superficiales y residuales. Aguas potables. Técnicas para el análisis microbiológico de aguas.
- Ensayos mediante técnicas microbiológicas rápidas.
- Tratamiento de los residuos para su eliminación.
- Condiciones de asepsia en el análisis microbiológico.
- Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral.

Evaluación de resultados de los ensayos microbiológicos:

- Normativa básica aplicada al análisis microbiológico.
- Criterios microbiológicos de referencia.
- Bases de datos informatizadas para la identificación de microorganismos.
- Registro de datos.
- Cálculo de los resultados.
- Aseguramiento de la trazabilidad.
- Interpretación de los resultados.

7.2. Secuenciación

Los anteriores bloques de contenido se van a dividir en las siguientes unidades de trabajo:



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

UNIDADES DE TRABAJO	
1	Microbiología
2	El laboratorio de microbiología
3	Microscopía
4	Preparaciones microscópicas
5	Limpieza y esterilización
6	Muestreo y preparación de la muestra
7	Medios de cultivo
8	Tipos de cultivo y técnicas de siembra
9	Incubación y conservación de cultivos
10	Recuento de microorganismos
11	Identificación de microorganismos
12	Microorganismos indicadores y patógenos
13	Control de superficies, del aire y del suelo
14	Control del agua
15	Control de los alimentos

En esta UTs se abordarán los siguientes contenidos:

UT 1. MICROBIOLOGÍA

- 1.1. La microbiología como ciencia experimental y aplicada
- 1.2. Los seres vivos. Clasificación
- 1.3. Definición de microorganismo
- 1.4. Características fundamentales de los microorganismos
- 1.5. Factores que afectan a los microorganismos
- 1.6. Algunas clasificaciones de los microorganismos
- 1.7. La célula procariota
- 1.8. Bacterias
- 1.9. Hongos
- 1.10. Otros microorganismos
- 1.11. Familias bacterianas de estudio más frecuente
- 1.12. Enfermedades usuales causadas por microorganismos

UT 2. EL LABORATORIO MICROBIOLÓGICO

- 2.1. El laboratorio como lugar de trabajo
- 2.2. Identificación de materiales y equipos usuales
- 2.3. Agentes biológicos. Clasificación



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- 2.4. Buenas prácticas de laboratorio
- 2.5. Laboratorio básico
- 2.6. Técnicas de laboratorio
- 2.7. Niveles de seguridad
- 2.8. Normas de seguridad en microbiología
- 2.9. Vías de infección
- 2.10. Higiene en el trabajo del laboratorio microbiológico
- 2.11. Limpieza y eliminación del material
- 2.12. Residuos infecciosos
- 2.13. Tratamiento de residuos infecciosos
- 2.14. Teoría microbiana de la enfermedad
- 2.15. Microorganismos patógenos

UT 3. MICROSCOPÍA

- 3.1. Microscopio
- 3.2. Tipos de microscopios
- 3.3. Funcionamiento
- 3.4. Características que definen a un microscopio
- 3.5. Aberraciones
- 3.6. Microscopio óptico
- 3.7. Normas generales de uso
- 3.8. Manejo de objetivos
- 3.9. Normas de uso utilizando el objetivo de inmersión
- 3.10. Mantenimiento y precauciones de uso
- 3.11. Microscopios electrónicos
- 3.12. Otros tipos de microscopio

UT 4. PREPARACIONES MICROSCÓPICAS

- 4.1. Confección de preparaciones
- 4.2. Preparaciones vitales
- 4.3. Preparación de gota pendiente
- 4.4. Tinción negativa



- 4.5. Coloraciones vitales
- 4.6. Tinción simple
- 4.7. Tinción de Gram
- 4.8. Tinción de Ziehl-Neelsen
- 4.9. Tinción de flagelos
- 4.10. Tinción de cápsulas
- 4.11. Tinción de esporas
- 4.12. Otras tinciones

UT 5. LIMPIEZA Y ESTERILIZACIÓN

- 5.1. Términos de uso más frecuente
- 5.2. Limpieza del material de vidrio
- 5.3. Algunos agentes microbicidas y microbistáticos
- 5.4. Factores que afectan a la esterilización y desinfección
- 5.5. Termodestrucción
- 5.6. Esterilización por medio de calor seco
- 5.7. Esterilización por medio de calor húmedo
- 5.8. Esterilización por filtración
- 5.9. Esterilización por radiaciones
- 5.10. Desinfectantes químicos
- 5.11. Pruebas de esterilidad de los equipos de laboratorio
- 5.12. Evaluación de desinfectantes
- 5.13. Antimicrobianos
- 5.14. Antibióticos
- 5.15. Resistencia bacteriana
- 5.16. Patógenos resistentes
- 5.17. Vacunas

UT 6. MUESTREO Y PREPARACIÓN DE LA MUESTRA

- 6.1. Muestreo
- 6.2. Requisitos de las muestras
- 6.3. Muestras líquidas



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



- 6.4. Muestras sólidas
- 6.5. Muestras gaseosas
- 6.6. Muestras superficiales
- 6.7. Muestreo anaerobios
- 6.8. Programas de los planes de toma de muestras
- 6.9. Muestreo de alimentos
- 6.10. Elección de muestras no tomadas al azar
- 6.11. Transporte y almacenamiento
- 6.12. Preparación de diluciones
- 6.13. Dilución de líquidos
- 6.14. Dilución de los sólidos pulverulentos
- 6.15. Dilución de otras muestras sólidas

UT 7. MEDIOS DE CULTIVO

- 7.1. Necesidades nutritivas de los microorganismos
- 7.2. Requerimientos energéticos
- 7.3. Requerimientos no energéticos
- 7.4. Constituyentes habituales de los medios de cultivo
- 7.5. Condiciones de crecimiento
- 7.6. Clasificación según origen
- 7.7. Clasificación según estado físico
- 7.8. Clasificación según uso
- 7.9. Clasificación según presentación
- 7.10. Medios deshidratados
- 7.11. Preparación de los medios de cultivo
- 7.12. Determinación y ajuste del pH
- 7.13. Control de medios preparados
- 7.14. Formulación de algunos medios de cultivo usuales
- 7.15. Otras formas de expedición usuales

UT 8. TIPOS DE CULTIVOS Y TÉCNICAS DE SIEMBRA

- 8.1. Cultivo de bacterias



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- 8.2. Tipos de cultivo y sus siembras
- 8.3. Manejo de las muestras y toma del inóculo
- 8.4. Cultivos en placa
- 8.5. Cultivos mediante diluciones seriadas
- 8.6. Métodos de cultivo anaerobio
- 8.7. Vasijas anaerobias
- 8.8. Cultivo en atmósfera de CO₂
- 8.9. Características morfológicas y de cultivo de una bacteria

UT 9. INCUBACIÓN Y CONSERVACIÓN DE CULTIVOS

- 9.1. Incubación
- 9.2. Efecto temperatura
- 9.3. Efecto tiempo
- 9.4. Conservación de cultivos
- 9.5. Mantenimiento períodos cortos
- 9.6. Mantenimiento períodos largos
- 9.7. Velocidad de crecimiento

UT 10. IDENTIFICACIÓN DE MICROORGANISMOS

- 10.1. Análisis microbiológicos
- 10.2. Fases para la identificación de microorganismos
- 10.3. Estudios de los caracteres culturales, morfológicos y fisiológicos
- 10.4. Pruebas bioquímicas para el análisis de bacterias
- 10.5. Pruebas relacionadas con proteínas, aminoácidos y otros compuestos nitrogenados; pruebas de actividad proteolítica
- 10.6. Pruebas relacionadas con los carbohidratos y otros compuestos carbonados
- 10.7. Pruebas relacionadas con los carbohidratos y otros compuestos carbonados
- 10.8. Otras pruebas bioquímicas
- 10.9. Métodos serológicos
- 10.10. Técnicas genéticas
- 10.11. Galerías comerciales



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



10.12. Antibiógrama

10.13. Pruebas directas

UT 11. RECuento DE MICROORGANISMOS

11.1. Técnicas de recuento

11.2. Determinación del número de bacterias viables en una muestra

11.3. Determinación del número total de bacterias de una muestra

11.4. Recuento en medio sólido

11.5. Recuento en medio líquido

11.6. Sistemas comerciales

11.7. Técnicas instrumentales

UT 12. MICROORGANISMOS INDICADORES Y PATÓGENOS

12.1. Microorganismos indicadores

12.2. Características que deben reunir los indicadores fecales

12.3. Microorganismos indicadores, patógenos y toxigénicos de estudio frecuente

12.4. Aerobios mesófilos totales

12.5 Coliformes totales

12.6. Coliformes fecales

12.7. Escherichia coli

12.8. Enterobacteriaceae

12.9. Streptococos fecales

12.10. Clostridium sulfitorreductores

12.11. Pseudomonas aeruginosa

12.12. Salmonella

12.13. Shigella

12.14. E. coli patógeno

12.15. Staphylococcus aureus

12.16. Listeria monocytogenes

12.17. Estudio de microorganismos patógenos de investigación menos frecuente



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



UT 13. CONTROL DE SUPERFICIES, DEL AIRE Y DEL SUELO

- 13.1. Control microbiológico ambiental
- 13.2. Control de superficies
- 13.3. Sistemas comerciales
- 13.4. Microorganismos estudiados
- 13.5. Evaluación del grado de contaminación superficial
- 13.6. Control de los manipuladores de alimentos
- 13.7. Control del aire
- 13.8. Métodos de control del aire
- 13.9. Evaluación del grado de contaminación del aire
- 13.10. El aire acondicionado
- 13.11. Patologías y microorganismos
- 13.12. El suelo como medio
- 13.13. Examen microbiológico del suelo

UT 14. CONTROL DEL AGUA

- 14.1. Medios hídricos
- 14.2. Agua potable
- 14.3. Desinfección del agua potable
- 14.4. Factores que afectan a la cantidad y a las clases de microorganismos presentes en las aguas naturales
- 14.5. Microorganismos acuáticos
- 14.6. Toma de muestras acuosas
- 14.7. Análisis bacteriológico del agua
- 14.8. Legislación
- 14.9. Toma de muestras de aguas
- 14.10. Aguas de consumo
- 14.11. Aguas de baño

UT 15. CONTROL DE LOS ALIMENTOS

- 15.1. Generalidades



- 15.2. Los alimentos como medios de cultivo
- 15.3. Conservación de los alimentos
- 15.4. Microorganismos implicados
- 15.5. Muestreo y preparación de la muestras de los alimentos
- 15.6. Análisis bacteriológicos de los alimentos
- 15.7. Antigua Legislación
- 15.8. Legislación actualizada
- 15.9. Definiciones
- 15.10. Criterios microbiológicos para los productos de consumo
- 15.11. Criterios de seguridad alimentaria para la carne picada
- 15.12. Criterios de higiene de los procesos para la carne picada
- 15.13. Muestreo y preparación de la muestra para la carne picada

La relación entre los RA y sus CE con las UTs se refleja en la siguiente tabla:

RA	CE	UT
RA1. Prepara muestras y medios de cultivo relacionándolos con la técnica de análisis microbiológico.	a) Se han clasificado los microorganismos en diferentes familias en función de sus características.	1
	b) Se han clasificado los medios de cultivo describiendo sus propiedades.	7
	c) Se han identificado las condiciones de asepsia y esterilización que hay que seguir en el proceso de análisis.	5
	d) Se ha sometido la muestra a las operaciones de preparación y homogeneización.	6
	e) Se han efectuado las diluciones necesarias según la carga microbiana esperada en la muestra.	6
	f) Se han preparado los medios de cultivo y el material de forma apropiada para su esterilización en autoclave, efectuando el control de esterilidad.	7
	g) Se han utilizado los equipos de protección individual y colectiva para prevenir riesgos asociados al trabajo en microbiología.	5
RA2. Prepara los equipos identificando sus componentes y su funcionamiento.	a) Se han identificado el material y los equipos propios de un laboratorio de microbiología.	2
	b) Se han descrito los componentes y los principios de funcionamiento de los equipos.	3
	c) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para su correcto funcionamiento.	3
	d) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.	2

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

	e) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.	2
	f) Se han adoptado las medidas de seguridad laboral en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.	2
	g) Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos.	2
RA3. Efectúa ensayos microbiológicos aplicando las técnicas analíticas correspondientes.	a) Se han descrito los tipos y características de los microscopios.	3
	b) Se han descrito las técnicas de tinción y observación.	4
	c) Se han observado preparaciones microscópicas para el estudio y tipificación microbiológica.	4
	d) Se han descrito las etapas de ejecución del ensayo, caracterizando los distintos tipos de recuento.	9, 11, 13, 14, 15
	e) Se han aplicado distintas técnicas de siembra y aislamiento, incubando las muestras sembradas y considerando los parámetros e incubación apropiados al tipo de microorganismo.	8, 9, 13, 14, 15
	f) Se han aplicado distintas técnicas de recuento teniendo en cuenta la carga microbiológica esperada.	9, 11, 13, 14, 15
	g) Se han aplicado pruebas de identificación y caracterización bacteriana.	9, 10
	h) Se han aplicado procedimientos normalizados de trabajo a los distintos ensayos.	10, 13, 14, 15
	i) Se han utilizado las bacterias como marcadores de calidad sanitaria.	9, 12, 13, 14, 15
	j) Se han esterilizado los residuos para su posterior eliminación.	5
RA4. Evalúa los resultados comparándolos con los estándares establecidos.	a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el recuento microbiano.	11
	b) Se han utilizado bases de datos informatizadas para la identificación bacteriana.	10
	c) Se han interpretado correctamente las tablas de número más probable.	11
	d) Se ha expresado el resultado empleando la notación correcta.	11
	e) Se ha considerado la importancia de los resultados obtenidos y su posible repercusión.	12
	f) Se ha consultado normativa aplicable, determinando si la sustancia analizada cumple la normativa vigente o los criterios microbiológicos de referencia.	13, 14, 15
	g) Se han reflejado los resultados en un informe técnico de la forma establecida en el laboratorio.	10, 13, 14, 15
	h) Se han interpretado correctamente las variables asociadas a un programa de muestreo de dos o tres clases.	6, 13, 14, 15
	i) Se ha considerado la importancia de asegurar la trazabilidad en todo el proceso.	6, 13, 14, 15

El desglose de CE y contenidos de cada UT es el siguiente:

UT	RA	CE	Contenidos

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

UT1. Microbiología	RA1	a)	Los seres vivos. Clasificación; Algunas clasificaciones de los microorganismos; Familias bacterianas de estudio más frecuente
UT2. El laboratorio microbiológico	RA1	g)	Buenas prácticas de laboratorio; Normas de seguridad en microbiología; Higiene en el trabajo del laboratorio microbiológico
	RA2	a)	Identificación de materiales y equipos usuales
		c)	Limpieza y eliminación del material
		d)	Agentes biológicos. Clasificación; Buenas prácticas de laboratorio
		e)	Niveles de seguridad; Normas de seguridad en microbiología
		f)	Buenas prácticas de laboratorio; Normas de seguridad en microbiología
		g)	El laboratorio como lugar de trabajo
UT3. Microscopía	RA2	a)	Microscopio
		b)	Funcionamiento; Características que definen a un microscopio
		c)	Mantenimiento y precauciones de uso
	RA3	a)	Microscopio; Tipos de microscopios; Microscopios electrónicos
UT4. Preparaciones microscópicas	RA3	b)	Tinción negativa; Tinción simple; Tinción de Gram; Tinción de Ziehl-Neelsen; Tinción de esporas
		c)	Confección de preparaciones; Preparaciones vitales; Preparación de gota pendiente
UT5. Limpieza y esterilización	RA1	c)	Algunos agentes microbicidas y microbiostáticos; Factores que afectan a la esterilización y desinfección; Esterilización por medio de calor seco; Esterilización por medio de calor húmedo; Pruebas de esterilidad de los equipos de laboratorio
		f)	Esterilización por medio de calor seco; Esterilización por medio de calor húmedo; Pruebas de esterilidad de los equipos de laboratorio
	RA3	j)	Desinfectantes químicos; Pruebas de esterilidad de los equipos de laboratorio
UT6. Muestreo y preparación de la muestra	RA1	d)	Muestreo; Requisitos de las muestras; Preparación de diluciones
		e)	Preparación de diluciones; Dilución de líquidos; Dilución de los sólidos pulverulentos
	RA4	h)	Programas de planes de toma de muestras
		i)	Transporte y almacenamiento
UT7. Medios de cultivo	RA1	b)	Clasificación según origen; Clasificación según estado físico; Clasificación según uso; Formulación de algunos medios de cultivo usuales
		f)	Preparación de los medios de cultivo
UT8. Tipos de cultivos y técnicas de siembra	RA3	e)	Tipos de cultivo y sus siembras; Cultivos en placa; Métodos de cultivo anaerobio
UT9. Incubación y conservación de cultivos	RA3	d), e), f), g), i)	Incubación; Efecto temperatura; Efecto tiempo; Conservación de cultivos; Mantenimiento períodos cortos; Mantenimiento períodos largos; Velocidad de crecimiento
UT10. Identificación de microorganismos	RA3	g)	Pruebas bioquímicas para análisis de bacterias; Métodos serológicos; Técnicas genéticas
		h)	Análisis microbiológicos; Fases para la identificación
	RA4	b)	Galerías comerciales; Antibiograma
		g)	Análisis microbiológicos
UT11. Recuento de microorganismos	RA3	d)	Técnicas de recuento; Recuento en medio sólido; Recuento en medio líquido
		f)	Determinación de bacterias viables; Determinación del número total de bacterias; Técnicas instrumentales
	RA4	a)	Determinación de bacterias viables; Determinación del número total de bacterias
		c)	Técnicas de recuento
		d)	Determinación de bacterias viables
UT12. Microorganismos indicadores y patógenos	RA3	i)	Microorganismos indicadores; Aerobios mesófilos totales; Coliformes totales
	RA4	e)	Microorganismos indicadores; Microorganismos indicadores, patógenos y toxigénicos
UT13. Control de	RA3	d),	Control microbiológico ambiental; Control de superficies; Sistemas comerciales; Microorganismos



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

superficies, del aire y del suelo		e), f), h), i)	estudiados; Evaluación del grado de contaminación superficial; Control de los manipuladores de alimentos; Control del aire; Métodos de control del aire; Evaluación del grado de contaminación del aire; El aire acondicionado; Patologías y microorganismos; El suelo como medio; Examen microbiológico del suelo
	RA4	f), g), h), i)	Control microbiológico ambiental; Control de superficies; Sistemas comerciales; Microorganismos estudiados; Evaluación del grado de contaminación superficial; Control de los manipuladores de alimentos; Control del aire; Métodos de control del aire; Evaluación del grado de contaminación del aire; El aire acondicionado; Patologías y microorganismos; El suelo como medio; Examen microbiológico del suelo
UT14. Control del agua	RA3	d), e), f), h), i)	Medios hídricos; Agua potable; Desinfección del agua potable; Factores que afectan a la cantidad y a las clases de microorganismos presentes en las aguas naturales; Microorganismos acuáticos; Toma de muestras acuosas; Análisis bacteriológico del agua; Legislación; Toma de muestras de aguas; Aguas de baño
	RA4	f), g), h), i)	Medios hídricos; Agua potable; Desinfección del agua potable; Factores que afectan a la cantidad y a las clases de microorganismos presentes en las aguas naturales; Microorganismos acuáticos; Toma de muestras acuosas; Análisis bacteriológico del agua; Legislación; Toma de muestras de aguas; Aguas de baño
UT15. Control de los alimentos	RA3	d), e), f), h), i)	Generalidades; Conservación de los alimentos; Microorganismos implicados; Muestreo y preparación de la muestras de los alimentos; Análisis bacteriológicos de los alimentos; Antigua Legislación; Legislación actualizada; Definiciones; Criterios microbiológicos para los productos de consumo; Criterios de seguridad alimentaria para la carne picada; Criterios de higiene de los procesos para la carne picada; Muestreo y preparación de la muestra para la carne picada
	RA4	f), g), h), i)	Criterios microbiológicos para los productos de consumo; Generalidades; Conservación de los alimentos; Microorganismos implicados; Muestreo y preparación de la muestras de los alimentos; Análisis bacteriológicos de los alimentos; Antigua Legislación; Legislación actualizada; Definiciones; Criterios de seguridad alimentaria para la carne picada; Criterios de higiene de los procesos para la carne picada; Muestreo y preparación de la muestra para la carne picada

7.3. Temporalización

La distribución de las unidades de trabajo será la siguiente:

EVALUACIÓN	UNIDADES DE TRABAJO		SESIONES
1	1	Microbiología	10
	2	El laboratorio de microbiología	12
	3	Microscopía	8
	4	Preparaciones microscópicas	12
	5	Limpieza y esterilización	10
	6	Muestreo y preparación de la muestra	10
2	7	Medios de cultivo	10
	8	Tipos de cultivo y técnicas de siembra	10
	9	Incubación y conservación de cultivos	10
	10	Recuento de microorganismos	15
	11	Identificación de microorganismos	10
3	12	Microorganismos indicadores y patógenos	11
	13	Control de superficies, del aire y del suelo	12
	14	Control del agua	11
	15	Control de los alimentos	9

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

9.1. Instrumentos de evaluación

Para realizar la evaluación de los alumnos en cada una de las tres evaluaciones ordinarias se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Actividades de clase: realización de ejercicios planteados en clase y para realizar en el propio aula o en casa, resolución de preguntas planteadas por el profesor, participación activa en el desarrollo de las clases, etc.
- Prácticas: realización de prácticas de forma individualizada o en grupo y entrega de informe de práctica de manera individual.
- Prueba escrita: su estructura podrá contener diferentes ejercicios intentando buscar aquellos que mejor se adapten a los contenidos evaluados, incluyendo: desarrollo de un tema, preguntas breves, preguntas tipo test, pruebas objetivas, supuestos prácticos, ejercicios matemáticos...con el fin de acomodarse mejor a los contenidos.

9.2. Criterios de calificación

La evaluación de los/las alumnos/as es un proceso continuo que se realizará día a día en el contacto directo con ellos en el aula. Este proceso requiere su asistencia regular a las clases y actividades programadas.

El alumnado perderá el derecho a evaluación continua en cada trimestre o en el curso académico en caso de que acumule una cantidad de faltas de asistencia (justificadas y no justificadas) que constituyan más del 30% del total de clases prácticas realizadas y/o totales trimestrales o anuales respectivamente.

Se pretende con la evaluación comprobar en qué medida se han logrado los objetivos propuestos, así como analizar las causas que han motivado dichos resultados (positivos o negativos). El tipo y grado de consecución con que se espera que los alumnos/as alcancen dichos objetivos se encuentra establecido en los criterios de evaluación específicos en esta programación:

- 10% Actividades de clase: se valorará la realización de ejercicios, la participación activa en las actividades y preguntas planteadas por el profesor, planteamiento de dudas, etc.
- 30% Prácticas: se valorará la presentación en tiempo, el seguimiento de las instrucciones del profesor, la correcta resolución, etc.
- 60% Prueba escrita: se valorará la redacción, el seguimiento de las indicaciones del profesor, el dominio de la materia, la obtención del resultado correcto, la ausencia de faltas de ortografía, etc.

El retraso en la entrega de actividades tendrá una penalización del 30%.

Se considera que los contenidos de la evaluación están superados cuando se obtenga una puntuación mayor o igual a 5 puntos en cada uno de los instrumentos de evaluación, salvo que se utilice como prueba escrita un



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

examen tipo test sin penalización de las respuestas erróneas, donde se considerará superada dicha prueba cuando la calificación sea igual o superior a 6 puntos.

La calificación final en la convocatoria ordinaria se obtendrá realizando una media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada una de las unidades de trabajo.

Cada resultado de aprendizaje y, por tanto, cada unidad de trabajo tendrá un peso porcentual en la calificación final del módulo en cada evaluación trimestral y global. Dicho peso será proporcional al número de horas destinado a cada unidad de trabajo con respecto al total de horas del módulo. En concreto:

RA	Peso (%)
RA1. Prepara muestras y medios de cultivo relacionándolos con la técnica de análisis microbiológico.	20
RA2. Prepara los equipos identificando sus componentes y su funcionamiento.	10
RA3. Efectúa ensayos microbiológicos aplicando las técnicas analíticas correspondientes.	45
RA4. Evalúa los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.	25

Todos los criterios de evaluación tendrán el mismo peso en cada resultado de aprendizaje.

El resultado de aprendizaje RA.2. Prepara los equipos identificando sus componentes y su funcionamiento será impartido y evaluado tanto en la fase de centro como en la fase de empresa. Sin embargo, este RA prescriptivo se podría modificar si su aplicación en la empresa no es viable debido a su actividad productiva. Durante el curso 2025/2026 no se llevará a cabo fase de empresa debido al modelo de formación dual concentrado elegido por el centro, por lo que dicho RA no podrá ser evaluado en la fase de empresa durante el curso 2025-2026.

En el curso 2026-2027 se deberá tener en cuenta la normativa vigente, que actualmente indica que en los módulos profesionales de primer curso en los que la obtención de los resultados de aprendizaje se procure tanto en el centro como durante la fase de empresa I, la evaluación de aquellos resultados de aprendizaje cuya responsabilidad se comparta será realizada por los tutores o tutoras duales del centro de formación y de la empresa. La normativa indica que el tutor o tutora dual de la empresa u organismo equiparado informará y valorará la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos durante la formación en empresa u organismo equiparado por cada persona en formación, y lo trasladará al centro de formación, a través del tutor o tutora de este último, para la evaluación y calificación de cada resultado de aprendizaje, con independencia de a qué módulo profesional se refieran. A estos efectos, valorará como "superado" o "no superado" cada resultado de aprendizaje y realizará una valoración cualitativa de la estancia del alumno o alumna y sus



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

competencias profesionales y para la empleabilidad. Cuando la valoración sea "no superado" se incluirá la motivación de la misma.

En los casos en que el alumno o la alumna no pueda realizar la mayoría o la totalidad de las actividades de formación asociadas al RA debido a circunstancias externas no imputables a él, el RA se valorará como "no superado-no demostrado".

La calificación final integrará la valoración del centro y de la empresa, y será responsabilidad final del equipo docente y el centro de formación. Ahora bien, la calificación de esta fase de empresa I no influye en el ajuste de la calificación final del módulo. En las actas de evaluación se consignarán directamente las calificaciones obtenidas en la fase de centro, expresadas sin decimales en una escala de 1 a 10. Sin embargo, el informe de la fase de empresa I incluirá una valoración final global en términos de "Apto" o "No Apto" y la superación de esta fase es un requisito indispensable para poder titular en el ciclo formativo.

En el caso de que el alumno supere la formación en empresa con el módulo de Ensayos Microbiológicos pendiente, el equipo docente del centro será el único responsable de evaluar el módulo, sin que el alumno requiera llevar a cabo una nueva fase de formación en empresa.

9.3. Procedimiento para recuperar una materia

Los alumnos que no alcancen la puntuación de, al menos, 5 puntos en cada unidad de trabajo, podrán recuperar los contenidos de dichas unidades no superadas mediante la entrega de los trabajos no entregados en tiempo con su correspondiente penalización y la realización de la prueba escrita final previa a la evaluación.

Los alumnos/as que después de realizar la prueba de evaluación correspondiente no obtengan una calificación positiva en una o varias unidades de trabajo, dispondrán de otra posibilidad en una prueba al final de curso en la que tendrán que recuperar dichas unidades.

9.4. Segunda convocatoria ordinaria

Aquellos alumnos que no superen la materia en la primera convocatoria ordinaria tendrán que recuperar los contenidos del curso no superados en la segunda evaluación ordinaria. Esta convocatoria tendrá los mismos instrumentos y criterios de evaluación que los utilizados a lo largo del curso.

9.5. Evaluación del módulo por imposibilidad de aplicar la evaluación continua

Los alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua por faltas de asistencia realizarán una prueba teórico-práctica, sobre los contenidos



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

recogidos en la programación. La fecha y hora será fijada por el profesor en junio.

El profesor informará a los alumnos de la modalidad de examen que tendrán que realizar y en su caso de los trabajos a presentar.

En las fechas anteriores al examen, el alumno presentará las actividades solicitadas (trabajos prácticos, ejercicios escritos, informes de prácticas, etc.) siempre y cuando el profesor lo estime necesario. Esta entrega será obligatoria para la calificación posterior del examen.

Para superar la prueba será necesario alcanzar una calificación total mínima de 5 puntos en la misma.

10. Materiales y recursos didácticos

- Libro de texto recomendado:

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	Salvador Camacho Garrido	Síntesis	978-84-135773 -8-8

- Apuntes elaborados por el profesor que se pondrán a disposición del alumnado a través de Aula Virtual.
- Aula multimedia.
- Búsqueda de recursos de internet.
- Modelos e impresos de los diferentes documentos.
- Calculadora ordinaria.
- En caso de formación online también se pondrán a disposición del alumnado vídeos o tutoriales relacionados con la materia.

11. Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al trabajo en el aula

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es un área prioritaria en la formación profesional, por lo que, para resolver algunas de las actividades será necesario entrar en Internet y trabajar con recursos ofrecidos por diferentes instituciones, así como cualquier material audiovisual.

Se propondrán trabajos que tendrán que ser presentados en archivos ofimáticos, imágenes o cualquier otro que se estime necesario, se utilizará la web como fuente de información y necesaria para la búsqueda de la información. Incluso se podrá aplicar sistemas que permitan establecer un sistema de gamificación mediante la utilización de la tecnología.

Se establecerá un canal de comunicación con el alumnado a través de una dirección de correo electrónico y plataforma Aula Virtual de la Consejería de Educación de la CARM.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- * Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.
- * Como medidas relacionadas con la metodología empleada en clase, se han teniendo en cuenta aspectos que permitan individualizar en mayor medida el proceso de enseñanza-aprendizaje:
- * Propuesta de actividades diferenciadas en función de la distinción establecida en los contenidos.
- * Materiales didácticos variados y secuenciados según el grado de dificultad, utilizando en cada caso aquellos que respondan mejor a las necesidades concretas de cada alumno.

14.2. Actuaciones para el alumnado con altas capacidades intelectuales

Con relación a los alumnos con altas capacidades intelectuales, que tienen un ritmo más acelerado de aprendizaje, para ellos se procurará plantear un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar su capacidad de investigación y razonamiento.

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.

Asimismo, se entregarán actividades de ampliación, con especial dificultad, a quienes puedan ahondar en aspectos más complejos.

En este caso, como en el anterior, necesitaremos informe relativo a la necesidad específica por parte del departamento de orientación del centro.

14.3. Actuaciones para el alumnado de integración tardía al sistema educativo

Para aquellos alumnos que se incorporan tardíamente al curso, se ha previsto que realicen las actividades y ejercicios básicos de la programación vista hasta la fecha.

Además, el alumno deberá realizar resúmenes de la materia, para lograr que alcance los conocimientos básicos y así incorporarse con el resto del grupo sin que tengan problemas de adaptación.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA MÓDULO:

0065 MUESTREO Y PREPARACIÓN DE MUESTRAS

1º CURSO DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR

**LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE
CALIDAD**



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Índice

1. Identificación.....	3
2. Objetivos Generales Relacionados con el módulo profesional.	4
3. Competencias Profesionales y para la Empleabilidad a adquirir con el módulo profesional.....	6
4. Resultados de Aprendizaje (RA) Ponderados en el módulo profesional	7
5. Criterios de Evaluación	8
6. Contenidos y Temporalización	10
7. Unidades de Trabajo.....	11
8. Metodología Didáctica	23
9. Procedimientos de Evaluación del Aprendizaje de los Alumnos.....	28
10. Medidas para el Alumnado con Necesidad Específica de Apoyo Educativo.....	39
11. Materiales y Recursos Didácticos.....	40
12. Actividades Complementarias y Extraescolares que se Pretenden Realizar	41
13. Proceso de Evaluación para Alumnos a los que no se Puede Aplicar la Evaluación Continua	42
14. Procedimiento de Evaluación para Alumnos con el Módulo Profesional Pendiente	42



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

1. Identificación

1.1 Del módulo profesional:

Curso académico	1º curso
Titulación	Laboratorio de análisis y control de calidad
Familia Profesional	Química
Nombre del módulo profesional	Muestreo y preparación de muestras
Normativa del título	Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional
Normativa del currículo	- Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas. - Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas. - Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas. - Orden de 5 de noviembre de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo por la que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Estimación de la carga lectiva de la fase de centro (incluir horas semanales)	165 horas (5 horas semanales)
Créditos ECTS (solo grado superior)	13
Régimen fase de empresa	Concentrado
Modalidad en que se imparte	Presencial



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

1.2 Del profesorado:

Nombre y apellidos	Verónica Madrigal Carrillo
Especialidad docente	Laboratorio
Departamento	Laboratorio
Correo electrónico	veronica.madrigal@murciaeduca.es

2. Objetivos Generales Relacionados con el módulo profesional.

Los objetivos generales que se requiere que los alumnos hayan desarrollado al finalizar el ciclo son los que establece el **REAL DECRETO 1395/2007, de 29 de octubre**, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas. En negrita se señalan aquellos que nuestro módulo ayuda a conseguir.

- Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando sus condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.
- Identificar y caracterizar los productos que se han controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.**
- Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.**
- Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar muestras para su análisis.**
- Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.
- Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de éstos últimos.**



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- h) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.
- i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio.**
- j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.
- k) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación. Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.
- l) Valorar la importancia de la renovación de los métodos de análisis y desarrollo de productos, reconociendo técnicas analíticas innovadoras, para participar en la investigación y en el desarrollo de éstas.**
- m) Analizar las actividades de trabajo en un laboratorio, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.
- n) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- o) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

3. Competencias Profesionales y para la Empleabilidad a adquirir con el módulo profesional.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación, destacándose en **negrita** las que el módulo de **ensayos físicos** va a conseguir:

- a) Determinar la técnica analítica más adecuada al tipo de producto, interpretando la documentación específica.
- b) Preparar y mantener en las condiciones establecidas los materiales y equipos necesarios para la determinación analítica de la muestra.**
- c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.**
- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.**
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo normas de competencia técnica seguridad laboral y ambiental.**
- f) Evaluar los datos obtenidos del análisis, redactando los informes técnicos correspondientes y registrarlos en los soportes establecidos.
- g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.
- h) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del laboratorio, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.**
- i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.
- j) Efectuar consultas, cuando sea necesario, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.
- m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.
- n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.**
- ñ) Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente
- p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

4. Resultados de Aprendizaje (RA) Ponderados en el módulo profesional

Resultado de Aprendizaje (RA)	Ponderación (%)
RA1: Organiza el plan de muestreo, justificando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.	23
RA2: Toma la muestra, aplicando distintas técnicas según la naturaleza y el estado de la misma.	9
RA3: Prepara los equipos de tratamiento de muestras y las instalaciones auxiliares del laboratorio, aplicando las normas de competencia técnica.	47
RA4: Prepara la muestra relacionando la técnica con el análisis o ensayo que se va a realizar.	21
Total	100%



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

5. Criterios de Evaluación

Se enumeran, a continuación, los criterios de evaluación asociados a cada resultado de aprendizaje, según los establecido en el Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualiza el título del módulo de esta programación.

RA1. Organiza el plan de muestreo, justificando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha explicado el plan de muestreo en función del tipo de muestra y teniendo en cuenta los indicadores de calidad.
- b) Se han explicado las instrucciones de muestreo, según el plan de muestreo.
- c) Se ha establecido el número de muestras y el tamaño de las mismas para obtener una muestra representativa.
- d) Se ha establecido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas.
- e) se han identificado los materiales y equipos de toma de muestras teniendo en cuenta el estado físico, la cantidad u el tamaño de muestras necesarios.
- f) Se han establecido criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestra y los tiempos máximos de demora hasta su análisis.
- g) Se han determinado los criterios de aceptación y rechazo por muestreo.

RA2. Toma la muestra, aplicando distintas técnicas según la naturaleza y el estado de la misma.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los diferentes tipos y técnicas de muestreo justificando sus ventajas e inconvenientes.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- b) Se ha valorado la importancia del muestreo en la calidad de los resultados del análisis.
- c) Se han utilizado los materiales, y equipos adecuados, controlando las condiciones específicas del muestreo.
- d) Se ha ejecutado la toma de muestra y su traslado, garantizando su representatividad, controlando las contaminaciones y alteraciones y aplicando instrucciones específicas de muestreo.
- e) Se han preparado los equipos de muestreo y de ensayos "in situ" relacionándolos con la naturaleza de la muestra.
- f) Se ha preparado el envase en función de la muestra y el parámetro que se ha de determinar
- g) Se han descrito los procedimientos de registro, etiquetado, transporte y almacenamiento de la muestra, asegurando su trazabilidad.
- h) Se han aplicado las normas de seguridad u de protección ambiental en la toma, conservación, traslado y manipulación de la muestra.

RA3. Prepara los equipos de tratamiento de muestras y las instalaciones auxiliares del laboratorio, aplicando las normas de competencia técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los equipos de preparación de muestras y sus aplicaciones.
- b) Se han identificado las instalaciones auxiliares del laboratorio.
- c) Se han seleccionado los equipos y materiales de preparación de muestras, acordes con las propiedades de la muestra que se ha de tratar.
- d) Se han descrito los procedimientos de preparación de equipos e instrumentos.
- e) Se ha llevado a cabo el montaje de equipos e instalaciones auxiliares del laboratorio teniendo en cuenta las normas de seguridad y de competencia técnica.
- f) Se ha preparado el material y equipos aplicando las normas de limpieza y orden.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- g) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de las instalaciones auxiliares.
- h) Se han aplicado las operaciones de mantenimiento de los servicios de laboratorio.

RA4. Prepara la muestra relacionando la técnica con el análisis o ensayo que se va a realizar.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las operaciones básicas para el tratamiento de la muestra.
- b) Se han explicado los principios por los que se rigen las operaciones básicas.
- c) Se han seleccionado las operaciones básicas de acuerdo con la muestra que se va a tratar.
- d) Se han aplicado las operaciones básicas necesarias que permitan la realización de ensayos y análisis posteriores.
- e) Se ha tratado la muestra mediante procedimientos que impliquen varias operaciones básicas.
- f) Se han aplicado las normas de seguridad y de protección ambiental en la preparación de la muestra, así como normas de competencia técnica.

6. Contenidos y Temporalización

Trimestre	Nº UT	Horas	R.A.	Bloque de Contenidos (Resumen)	Evaluación
1º	1	9	RA1, RA2	- Plan de muestreo - Nivel de calidad aceptable (NCA) - Procedimiento normalizado de muestreo - Normas oficiales para la realización de tomas de muestra - Tratamiento de residuos - Implicaciones del muestreo en el conjunto del análisis	1ª Evaluación
	2	24	RA1		
	3	20	RA1, RA2	Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra	



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

				- Preparación de material y equipos de muestreo - Técnicas de toma de muestra - Tipos de muestreo - Aparatos utilizados en el muestreo	
	4	15	RA4		
2º	5	20	RA4	- Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones - Plan de mantenimiento de equipos y servicios auxiliares en el laboratorio - Técnicas de limpieza y desinfección del material - Cumplimiento de normas de seguridad - Incidencia del orden y limpieza en la ejecución de tareas.	2ª Evaluación
	6	28	RA3		
	7	24	RA3		
3º	8	25	RA3	- Fundamentos, equipos, medidas y aplicaciones en las operaciones básicas de laboratorio: Molienda. Mezclado. Disolución. Disgregación. Homogeneización. Precipitación. Tamizado. Filtración. Centrifugación. Decantación. Floculación. Flotación. Evaporación. Secado Destilación. Rectificación. Cristalización. - Extracción. Absorción. Adsorción. Procesos de membrana. - Relación entre el tipo de muestra y el análisis - Tratamiento de la muestra para el análisis - Cumplimiento de normas de seguridad - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental	3ª Evaluación
Total horas: 165					

7. Unidades de Trabajo

UT1_LA TOMA DE MUESTRAS DENTRO DEL PROCESO ANALÍTICO	
Período de implementación: Desde la semana n.º1 a la semana n.º2 N.º de sesiones: 9	Trimestre: 1º



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Resultado/s de Aprendizaje/s	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT (recomendable 100%)
RA1: Organiza el plan de muestreo, justificando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.	33,3
RA2: Toma la muestra, aplicando distintas técnicas según la naturaleza y el estado de la misma.	50
Contenidos	
• El problema analítico. • Definición de análisis cualitativo y cuantitativo. • Métodos de análisis clásicos e instrumentales. • Procedimiento normalizado de muestreo. • Procedimientos normalizados de trabajo (PNT). • Normas oficiales y estándares para la realización de tomas de muestra. • Implicaciones del muestreo en el conjunto del análisis. • Importancia del muestreo dentro del proceso analítico. • Aplicación de las Buenas Prácticas de Laboratorio (GLP) en la toma de muestras. • Resolución del problema analítico, definición del problema, planteamiento, elección del método • Errores en el proceso analítico • Relación entre el tipo de muestra y el análisis. • Introducción al plan de muestreo. • Plan de muestreo. Aspectos a considerar. • Criterios para obtener una muestra representativa. Momento, frecuencia, localización y puntos de muestreo, número y tamaño de las muestras. • Criterios de exclusión y rechazo de muestras. • Errores en la manipulación de muestras. Contaminación. Pérdidas de material. • Alteraciones químicas y microbiológicas. • Elaboración de planes de muestreo para aguas, alimentos y productos industriales. • Normas oficiales para la realización de tomas de muestra • Elección de la técnica de muestreo. • Muestra representativa.	
Estrategia de enseñanza	
Punto 8	
Actividades de enseñanza - aprendizaje	
▪ Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. ▪ Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo.	
Criterios de Evaluación	
RA1	



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- a) Se ha explicado el plan de muestreo en función del tipo de muestra y teniendo en cuenta los indicadores de calidad.
b) Se han explicado las instrucciones de muestreo, según el plan de muestreo.
c) Se ha establecido el número de muestras y el tamaño de las mismas para obtener una muestra representativa.
d) Se ha establecido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas.
f) Se han establecido criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestra y los tiempos máximos de demora hasta su análisis.
g) Se han determinado los criterios de aceptación y rechazo por muestreo.

RA2

- b) Se ha valorado la importancia del muestreo en la calidad de los resultados del análisis.

UT2_ESTADÍSTICA DEL MUESTREO	
Período de implementación: Desde la semana n.º 2 a la semana n.º 7 N.º de sesiones: 24	Trimestre: 1º
Resultado/s de Aprendizaje/s	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT (recomendable 100%)
RA1: Organiza el plan de muestreo, justificando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.	33,3
Contenidos	
• Estadística asociada al muestreo. • Curva característica OC. Puntos representativos. • Indicadores de calidad. Nivel de calidad. Nivel de calidad aceptable (NCA). • Niveles de inspección. Muestreo simple, doble y múltiple. Muestreo por variables y por atributos. • Uso de tablas. • Normas oficiales para la realización de tomas de muestra. • Tipos de muestreo: atributos y variables. • Uso de tablas de muestreo • Elección de la técnica de muestreo.	
Estrategia de enseñanza	
Punto 8	
Actividades de enseñanza – aprendizaje	



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. - Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo. - Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio. - Actividades de refuerzo y ampliación. - Prácticas de laboratorio
Criterios de Evaluación
a) Se ha explicado el plan de muestreo en función del tipo de muestra y teniendo en cuenta los indicadores de calidad. c) Se ha establecido el número de muestras y el tamaño de las mismas para obtener una muestra representativa. f) Se han establecido criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestra y los tiempos máximos de demora hasta su análisis. g) Se han determinado los criterios de aceptación y rechazo por muestreo.

UT3_LA TOMA DE MUESTRAS	
Período de implementación: Desde la semana n.º 7 a la semana n.º 11 N.º de sesiones: 20	Trimestre: 1º
Resultado/s de Aprendizaje/s	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT (recomendable 100%)
RA1: Organiza el plan de muestreo, justificando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales	33,3
RA2: Toma la muestra, aplicando distintas técnicas según la naturaleza y el estado de la misma.	50
Contenidos	
• Elección de la técnica de muestreo. • Selección de materiales y equipos de muestreo. • Manejo y Preparación de material y equipos de muestreo. • mantenimiento de material y equipos de muestreo. • Limpieza, desinfección o esterilización de material y equipos de muestreo. • Tipos de muestras. • Técnicas de toma de muestras. Clasificación. Ventajas e inconvenientes. • Tipos de muestreo. • Aparatos utilizados en el muestreo. • Normas de seguridad en la toma, conservación, traslado y manipulación de	



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- Errores en la manipulación de muestras. Contaminación. Pérdidas de material. Alteraciones químicas y microbiológicas.
- Cumplimiento de normas de seguridad.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
- Manejo y mantenimiento de material y equipos de muestreo.
- Limpieza, desinfección o esterilización de material y equipos de muestreo.
- Reconocimiento del material volumétrico
- Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Plan de mantenimiento de equipos y servicios auxiliares de laboratorio. Agua. Aire. Gases. Energía. Vacío.
- Técnicas de limpieza y desinfección del material. □ Cumplimiento de normas de seguridad.
- Incidencia del orden y limpieza en la ejecución de tareas.
- Tratamiento de residuos: muestras no utilizadas o restos de las mismas.

Estrategia de enseñanza

Punto 8

Actividades de enseñanza - aprendizaje

- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo.
- Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo.
- Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio.
- Actividades de refuerzo y ampliación.
- Prácticas de laboratorio

Criterios de evaluación

RA1

- d) se ha establecido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas
- e) se han identificado los materiales y equipos de toma de muestras teniendo en cuenta el estado físico, la cantidad y el tamaño de muestras necesarios
- f) se han establecido criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestra y los tiempos máximos de demora hasta su análisis

RA2

- a) Se han clasificado los diferentes tipos y técnicas de muestreo justificando sus ventajas e inconvenientes.
- b) Se ha valorado la importancia del muestreo en la calidad de los resultados del análisis.
- c) Se han utilizado los materiales, y equipos adecuados, controlando las condiciones específicas del muestreo.
- d) Se ha ejecutado la toma de muestra y su traslado, garantizando su representatividad, controlando las contaminaciones y alteraciones y aplicando instrucciones específicas de muestreo.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- e) Se han preparado los equipos de muestreo y de ensayos "in situ" relacionándolos con la naturaleza de la muestra.
- f) Se ha preparado el envase en función de la muestra y el parámetro que se ha de determinar
- g) Se han descrito los procedimientos de registro, etiquetado, transporte y almacenamiento de la muestra, asegurando su trazabilidad.
- h) Se han aplicado las normas de seguridad u de protección ambiental en la toma, conservación, traslado y manipulación de la muestra.

UT4_PRETRATAMIENTO DE LA MUESTRA	
Período de implementación: Desde la semana n.º 11 a la semana n.º 14 N.º de sesiones: 15	Trimestre: 1º
Resultado/s de Aprendizaje/s	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT (recomendable 100%)
RA4: Prepara la muestra relacionando la técnica con el análisis o ensayo que se va a realizar.	50
Contenidos	
• Descripción del tratamiento particular que requiere una muestra y los materiales y equipos necesarios. • Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones. • Fundamentos, equipos, medidas y aplicaciones en las operaciones básicas de laboratorio: ○ Molienda. ○ Mezclado. ○ Homogeneización. ○ Reducción de la muestra. • Fundamentos, equipos, medidas y aplicaciones en la preparación de muestras para el análisis: ○ Disolución. ○ Disgregación. ○ Precipitación • Descripción del tratamiento particular que requiere una muestra y los materiales y equipos necesarios. • Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones. • Fundamentos, medidas y aplicaciones de las operaciones básicas de laboratorio. • Relación entre el tipo de muestra y el análisis. • Tratamiento de la muestra para el análisis. • Tratamiento de residuos generados en la preparación de muestras. • Cumplimiento de normas de seguridad.	



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

• Cumplimiento de la normativa de protección ambiental. • Incidencia del orden y limpieza en la ejecución de tareas. • Técnicas de limpieza y desinfección del material.
Estrategia de enseñanza
Punto 8
Actividades de enseñanza - aprendizaje
- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. - Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo. - Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio. - Actividades de refuerzo y ampliación. - Prácticas de laboratorio
Criterios de evaluación
a) Se han identificado las operaciones básicas para el tratamiento de la muestra. b) Se han explicado los principios por los que se rigen las operaciones básicas. c) Se han seleccionado las operaciones básicas de acuerdo con la muestra que se va a tratar. d) Se han aplicado las operaciones básicas necesarias que permitan la realización de ensayos y análisis posteriores. e) Se ha tratado la muestra mediante procedimientos que impliquen varias operaciones básicas. f) Se han aplicado las normas de seguridad y de protección ambiental en la preparación de la muestra, así como normas de competencia técnica.

UT5_PREPARACIÓN DE LA MUESTRA	
Período de implementación: Desde la semana n.º 14 a la semana n.º 18 N.º de sesiones: 20	Trimestre: 2º
Resultado/s de Aprendizaje/s	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT (recomendable 100%)
RA4: Prepara la muestra relacionando la técnica con el análisis o ensayo que se va a realizar.	50
Contenidos	



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- Gestión de la documentación y de los registros de la toma de muestras. - Toma de muestras: Manipulación, conservación, transporte y almacenamiento de la muestra. - Trazabilidad de la muestra. Registros de la toma de muestras. Etiquetado. - Cadena de vigilancia de las muestras. - Transporte. Almacenamiento. - Etiquetado de las muestras. - Normas de seguridad en la toma, conservación, traslado y manipulación de la muestra. - Inspección y registro de muestras. - Análisis in situ, equipos portátiles y kits.
Estrategia de enseñanza
Punto 8
Actividades de enseñanza - aprendizaje
- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. - Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo. - Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio. - Actividades de refuerzo y ampliación. - Prácticas de laboratorio
Criterios de evaluación
a) Se han identificado las operaciones básicas para el tratamiento de la muestra. b) Se han explicado los principios por los que se rigen las operaciones básicas. c) Se han seleccionado las operaciones básicas de acuerdo con la muestra que se va a tratar. d) Se han aplicado las operaciones básicas necesarias que permitan la realización de ensayos y análisis posteriores. e) Se ha tratado la muestra mediante procedimientos que impliquen varias operaciones básicas. f) Se han aplicado las normas de seguridad y de protección ambiental en la preparación de la muestra, así como normas de competencia técnica.

UT6_SEPARACIÓN MECÁNICA	
Período de implementación: Desde la semana n.º 19 a la semana n.º 24 N.º de sesiones: 28	Trimestre: 2º
Resultado/s de Aprendizaje/s	Porcentaje de calificación del RA que



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

	se cubre en la UT (recomendable 100%)
RA3: Prepara los equipos de tratamiento de muestras y las instalaciones auxiliares del laboratorio, aplicando las normas de competencia técnica.	33,3
Contenidos	
•Fundamentos, equipos, medidas y aplicaciones en las operaciones básicas de laboratorio: ○ Tamizado. ○ Filtración. ○ Centrifugación ○ Decantación. ○ Coagulación. ○ Floculación. ○ Flotación. •Descripción del tratamiento particular que requiere una muestra y los materiales y equipos necesarios. •Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones. •Fundamentos, medidas y aplicaciones de las operaciones básicas de laboratorio. •Relación entre el tipo de muestra y el análisis. •Tratamiento de la muestra para el análisis. •Tratamiento de residuos generados en la preparación de muestras. •Cumplimiento de normas de seguridad. •Cumplimiento de la normativa de protección ambiental. •Incidencia del orden y limpieza en la ejecución de tareas. •Técnicas de limpieza y desinfección del material	
Estrategia de enseñanza	
Punto 8	
Actividades de enseñanza - aprendizaje	
- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. - Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo. - Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio. - Actividades de refuerzo y ampliación. - Prácticas de laboratorio	
Criterios de evaluación	



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- a) Se han identificado los equipos de preparación de muestras y sus aplicaciones.
- b) Se han identificado las instalaciones auxiliares del laboratorio.
- c) Se han seleccionado los equipos y materiales de preparación de muestras, acordes con las propiedades de la muestra que se ha de tratar.
- d) Se han descrito los procedimientos de preparación de equipos e instrumentos.
- e) Se ha llevado a cabo el montaje de equipos e instalaciones auxiliares del laboratorio teniendo en cuenta las normas de seguridad y de competencia técnica.
- f) Se ha preparado el material y equipos aplicando las normas de limpieza y orden.
- g) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de las instalaciones auxiliares.
- h) Se han aplicado las operaciones de mantenimiento de los servicios de laboratorio.

UT7_OPERACIONES TÉRMICAS

Período de implementación: Desde la semana n.º 26 a la
semana n.º 30
N.º de sesiones: 24

Trimestre: 3º

Resultado/s de Aprendizaje/s

Porcentaje de
calificación del RA que
se cubre en la UT
(recomendable 100%)

RA3: Prepara los equipos de tratamiento de muestras y las instalaciones auxiliares del laboratorio, aplicando las normas de competencia técnica.

33,3

Contenidos

- Fundamentos, equipos, medidas y aplicaciones en las operaciones básicas de laboratorio:
 - Evaporación.
 - Secado
 - Destilación.
 - Rectificación.
 - Cristalización
- Descripción del tratamiento particular que requiere una muestra y los materiales y equipos necesarios.
- Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.
- Fundamentos, medidas y aplicaciones de las operaciones básicas de laboratorio.
- Relación entre el tipo de muestra y el análisis.
- Tratamiento de la muestra para el análisis.
- Tratamiento de residuos generados en la preparación de muestras.
- Cumplimiento de normas de seguridad.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental
- Incidencia del orden y limpieza en la ejecución de tareas.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

• Técnicas de limpieza y desinfección del material
Estrategia de enseñanza
Punto 8
Actividades de enseñanza - aprendizaje
- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. - Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo. - Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio. - Actividades de refuerzo y ampliación. - Prácticas de laboratorio
Criterios de evaluación
a) Se han identificado los equipos de preparación de muestras y sus aplicaciones. b) Se han identificado las instalaciones auxiliares del laboratorio. c) Se han seleccionado los equipos y materiales de preparación de muestras, acordes con las propiedades de la muestra que se ha de tratar. d) Se han descrito los procedimientos de preparación de equipos e instrumentos. e) Se ha llevado a cabo el montaje de equipos e instalaciones auxiliares del laboratorio teniendo en cuenta las normas de seguridad y de competencia técnica. f) Se ha preparado el material y equipos aplicando las normas de limpieza y orden. g) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de las instalaciones auxiliares. h) Se han aplicado las operaciones de mantenimiento de los servicios de laboratorio.

UT8_OPERACIONES DIFUSIONALES	
Período de implementación: Desde la semana n.º 31 a la semana n.º 36 N.º de sesiones: 25	Trimestre: 3º
Resultado/s de Aprendizaje/s	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT (recomendable 100%)
RA3: Prepara los equipos de tratamiento de muestras y las instalaciones auxiliares del laboratorio, aplicando las normas de competencia técnica.	33,3
Contenidos	
• Fundamentos, equipos, medidas y aplicaciones en las operaciones básicas de laboratorio: ○ Extracción	



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

○ Adsorción ○ Absorción • Descripción del tratamiento particular que requiere una muestra y los materiales y equipos necesarios. • Montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones • Fundamentos, medidas y aplicaciones de las operaciones básicas de laboratorio. • Relación entre el tipo de muestra y el análisis. • Tratamiento de la muestra para el análisis. • Tratamiento de residuos generados en la preparación de muestras. • Cumplimiento de normas de seguridad. • Cumplimiento de la normativa de protección ambiental. • Incidencia del orden y limpieza en la ejecución de tareas. • Técnicas de limpieza y desinfección del material.
Estrategia de enseñanza
Punto 8
Actividades de enseñanza - aprendizaje
- Actividades de evaluación inicial para comprobar el nivel de conocimiento previo sobre la unidad de trabajo. - Explicación con ayuda de herramientas digitales de los contenidos de la unidad de trabajo. - Explicación de la importancia del módulo en el perfil profesional del técnico de laboratorio. - Actividades de refuerzo y ampliación. - Prácticas de laboratorio
Criterios de evaluación
a) Se han identificado los equipos de preparación de muestras y sus aplicaciones. b) Se han identificado las instalaciones auxiliares del laboratorio. c) Se han seleccionado los equipos y materiales de preparación de muestras, acordes con las propiedades de la muestra que se ha de tratar. d) Se han descrito los procedimientos de preparación de equipos e instrumentos. e) Se ha llevado a cabo el montaje de equipos e instalaciones auxiliares del laboratorio teniendo en cuenta las normas de seguridad y de competencia técnica. f) Se ha preparado el material y equipos aplicando las normas de limpieza y orden. g) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de las instalaciones auxiliares. h) Se han aplicado las operaciones de mantenimiento de los servicios de laboratorio.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

8. Metodología Didáctica

La metodología es el conjunto de estrategias y el sistema de enseñanza-aprendizaje que se utiliza en el aula. La forma en la que se organizan, regula y relacionan, entre sí, los diversos componentes que intervienen en el proceso de aprendizaje: objetivos, contenidos, actividades y recursos.

Atendiendo al *artículo 13 del RD 659/2023, de 18 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo*, la **metodología didáctica** de las enseñanzas de formación profesional **integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos** que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

Asimismo, en el artículo 11 de la orden **Orden de 5 de noviembre de 2010**, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo por la que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia., *se establece que* las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una **metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptadas a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado**, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

Para la aplicación de una metodología es necesario tener en cuenta los siguientes principios psicopedagógicos y metodológicos:

A. Partir del nivel de desarrollo del alumnado. Se detectarán sus conocimientos previos.

B. Aprendizaje significativo. Se deberá posibilitar que los alumnos y alumnas realicen aprendizajes significativos por sí solos, apoyándose en sus conocimientos previos.

C. Aprender a aprender. Este principio implica que se debe enseñar al alumnado a pensar, desarrollando la capacidad de reflexionar sobre sus propias actuaciones y conclusiones para lograr de él una autonomía, independencia y juicio crítico.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

D. Aprendizaje Funcional. Principio fundamental en Formación Profesional, ya que estas enseñanzas deben ser percibidas por el alumno como útiles y de aplicación práctica en circunstancias reales. Deben conectar con los intereses y motivaciones de los alumnos a través de la exposición de contenidos prácticos, actuales y conectados con la profesión que estudian.

E. Desarrollo integral. El proceso de enseñanza-aprendizaje debe facilitar todas aquellas herramientas para conseguir el desarrollo a todos los niveles de nuestro alumnado.

F. Trabajo en equipo. Principio básico no solo para conseguir el desarrollo integral de nuestros alumnos y alumnas, sino también para fomentar habilidades sociales que permitan y faciliten la inserción laboral.

Por tanto, la metodología aplicada a este módulo profesional debe ser activa y participativa, mediante el fomento del descubrimiento, que integre conocimientos científicos, tecnológicos y organizativos con el fin de capacitar al alumno y darles las herramientas para aprender por sí mismo. El aprendizaje de este módulo se debe plantear de **una forma eminentemente práctica**, buscando que el alumno realice actividades de simulación de distinto tipo.

Hay que utilizar una metodología que no pierda de vista el entorno laboral donde más tarde el alumno debe integrarse. Además, debe de llevarse a cabo utilizando **material didáctico** variado y diverso y obligando a que todas las actividades que realice el alumno sigan las normas de seguridad e higiene y respeto por el medio ambiente y fomentando el **tratamiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's)**.

Teniendo en cuenta estos principios y el artículo mencionado, las **estrategias metodológicas** que se van a seguir en la presente programación, son las siguientes:

1. **Prueba inicial** en la que se detecta los conocimientos previos o nivel de desarrollo del alumnado, y así situar al profesor.
2. En base a los conocimientos previos detectados se pasará al **desarrollo de la unidad de trabajo**. Explicación de los **contenidos procedimentales con**



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- apoyo en los contenidos conceptuales y haciendo referencia a los laboratorios del entorno.** Durante las explicaciones se les va a plantear situaciones en las que se les haga reflexionar de forma individual y colectiva, respetando el turno y la libertad de opiniones, hasta llegar a relacionar sus conocimientos con los nuevos.
3. El alumnado **realizará las actividades de desarrollo** propuestas para cada unidad de trabajo (individuales, en grupos reducidos o gran grupo) para aplicación de los contenidos desarrollados.
 4. El alumno realizará **actividades prácticas** en las que ponga de aplicación los contenidos explicados durante las sesiones de clase de manera que integre e interiorice la información recibida.
 5. Según el nivel alcanzado en el desarrollo de las actividades de desarrollo se propondrán **otras actividades que sirvan de refuerzo o de ampliación.** Consiguiendo un mayor esfuerzo, entendimiento y motivación, desarrollando toda su capacidad intelectual y de destreza para su consecución y desarrollo en un puesto de trabajo.

En este Módulo hay que provocar **iniciativas en el alumnado**, mediante el suministro de información para que la interprete, asimile y aplique a casos propuestos por el profesor, y hacerle consciente de la necesidad y obligación de comprobar las condiciones de trabajo, la vigilancia del buen funcionamiento del proceso, al mismo tiempo que despertar en él, actitudes preventivas en seguridad e higiene industrial y respeto por el medio ambiente.

Por tanto, como ya se ha dicho anteriormente, el aprendizaje para alcanzar los resultados de aprendizaje de este Módulo se debe plantear de una forma eminentemente práctica, buscando que el alumnado realice actividades de simulación de distinto tipo, de situaciones previsibles en un laboratorio, que planifique procedimientos de trabajo de los que expresen las condiciones de seguridad y prevención de riesgos laborales y fomente el uso de tecnologías de la información y la comunicación.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

TIPOS DE ACTIVIDADES

a) De introducción-motivación y detección de conocimiento previos. Se realizan en la primera sesión de trabajo, dirigiéndose a detectar el nivel de conocimiento y a promover el interés del alumnado, intentando conectar con sus intereses y motivaciones. Ejemplos de esta actividad serían:

- ✓ *Plantear varias cuestiones de forma oral.*
- ✓ *Un cuestionario por escrito con puesta en común con el grupo.*
- ✓ *Dar algún folleto de información y comentarlo entre todos.*
- ✓ *Plantear cuestiones sobre un artículo de alguna revista.*
- ✓ *Presentación de vídeos o infografías.*
- ✓ *Un ejemplo práctico a todo el grupo con un cuestionario individual y puesta en común.*

b) De desarrollo. Encaminadas a adquirir los conocimientos generales programados en las Unidades de Trabajo. Son las actividades que se realizan posteriormente a los contenidos conceptuales y procedimentales y se tratará de:

- ✓ *Prácticas relacionadas con los contenidos de cada Unidad de Trabajo.*
- ✓ *Planteamiento de cuestiones, de forma oral al grupo, relacionadas con los contenidos estudiados.*
- ✓ *Búsqueda en los apuntes de determinadas cuestiones relacionadas con la unidad.*
- ✓ *Realización de ejemplos prácticos en grupos y realización de un informe.*
- ✓ *Búsqueda de información sobre qué tipo de empresa o laboratorio tiene relación con lo estudiado en la unidad utilizando internet como herramienta.*
- ✓ *Puesta en común y debate de todas las actividades realizadas.*

c) De consolidación. A través de ellas se comprueba el estado del proceso de aprendizaje y la capacidad de los alumnos para transferir conocimientos.

- ✓ *Elaboración de mapas conceptuales.*
- ✓ *Cuestionario individual sobre los ejemplos prácticos realizados, relacionando los distintos tipos de contenidos.*
- ✓ *Planteamiento de casos prácticos para su resolución.*
- ✓ *Trabajos globalizadores de aplicación de todos los contenidos adquiridos durante el curso.*



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- ✓ *Puesta en común y debate de todas las actividades realizadas.*
- ✓ *Prueba escrita con cuestiones relacionadas con las ideas fundamentales de la unidad.*
- ✓ *Pruebas prácticas de aplicación de los contenidos adquiridos.*

d) De recuperación. *Actividades planteadas para que aquellos alumnos que no han adquirido los conocimientos teóricos y prácticos puedan adquirirlos.*

Actividades para atender la diversidad del alumnado:

- a) De refuerzo.** Se programarán, en su caso, actividades de refuerzo para aquellos alumnos que tengan dificultad para seguir el ritmo del grupo.
- ✓ *Estas actividades serán similares a las de desarrollo solo que contará con apoyo por parte del profesor/a que le dará un procedimiento más especificado y/o le asignará un compañero/a que haya superado la actividad y que pueda ayudarle a conseguir los objetivos didácticos.*
- b) De ampliación.** Son aquellas que permiten continuar construyendo el conocimiento de los alumnos y alumnas que han realizado de manera satisfactoria las actividades de desarrollo-consolidación propuestas al grupo y que muestran un mayor interés en la materia, aplicables también en el caso de alumnado con altas capacidades intelectuales, para que posteriormente compartan la información recogida con el resto del grupo. No obstante, no se le negará a ningún alumno el poderlas realizar.
- ✓ *Planteamiento de casos prácticos para su resolución con uso de bibliografía, uso de Internet, etc. Este tipo de actividad posee un grado de dificultad superior a las de consolidación.*
- c) De investigación** Si el nivel del alumnado lo permite, se realizarán actividades de investigación o realización de pequeños proyectos, que podrán contrastarse con debates y puestas en común.
- d) De recuperación.** Estas actividades se realizan para el alumnado que no haya superado positivamente las actividades de desarrollo o en su caso de refuerzo.
- ✓ *Serán actividades similares a las de desarrollo o en su caso de refuerzo.*



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

PLANIFICACIÓN DE PRÁCTICAS

Debido al carácter eminentemente práctico del Módulo y puesto que su carga procedimental es elevada es imprescindible una planificación de las prácticas a realizar durante el curso.

Es responsabilidad, tanto del profesor/a titular como de desdoble seguir una serie de paso a la hora de planificar las prácticas del curso para que estas cumplan los objetivos didácticos marcados:

1. Secuenciación de las prácticas a realizar.
2. Elaboración de procedimientos didácticos previos al desarrollo de las prácticas.
3. Explicación del procedimiento didáctico al alumnado.
4. Organización del material, reactivos y muestras necesarias para el desarrollo de las prácticas.
5. Verificación del estado y funcionamiento de los equipos e instrumentos necesarios.
6. Supervisión de los alumnos y alumnas durante la realización de las prácticas.
7. Verificación del buen desempeño del alumnado durante la realización de las prácticas.
8. Verificación del cumplimiento de todas las medidas de seguridad e higiene a cumplir en cada práctica.
9. Corrección de los informes de prácticas entregados por los alumnos y alumnas una vez hechas las prácticas.

Asimismo, la parte práctica puede llevar aparejada la realización de un examen práctico. Esto hace que sea imprescindible su planificación por parte del profesorado y su posterior corrección.

9. Procedimientos de Evaluación del Aprendizaje de los Alumnos



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

9.1 Principios Generales

La evaluación será a la vez criterial, continua, formativa, sumativa y objetiva.

Evaluación criterial: se realizará según los criterios de evaluación establecidos para los resultados de aprendizaje del módulo. Evaluar atendiendo a los criterios de evaluación (CE) definidos para los resultados de aprendizaje (RA). Para superar un módulo el alumno debe saber realizar todos los RA asociados al mismo. El profesor debe decidir la ponderación de estos RA dependiendo de su mayor o menos importancia en la consecución de las competencias que estos RA llevan asociadas.

Llevar a cabo una evaluación **continua** que permita la evaluación **formativa**. El profesor debe realizar suficientes actividades de evaluación para poder realizar el seguimiento del alumno. Después, debe informar al alumno de qué parte no es capaz de realizar y qué debe hacer para lograrlo. Además, debe evaluar la práctica docente y los resultados contenidos y, en su caso, re-programar para que sea posible la superación por parte del alumno.

Otorgar calificaciones como resultado de la evaluación **sumativa** tras cada evaluación (con carácter informativo) y, en la evaluación final ordinaria y en la evaluación final extraordinaria (con carácter oficial). El profesor debe diseñar cómo otorgar estas calificaciones atendiendo a las distintas situaciones (el alumno va aprobando todo, suspende y recupera, pierde la evaluación continua, no recupera, ...).

Todo el proceso de evaluación se realizará de forma **objetiva**. El profesor debe dar a conocer los criterios de evaluación los instrumentos de evaluación, los instrumentos de calificación y los criterios de clasificación con carácter previo, tanto para la evaluación final ordinaria como para la evaluación final extraordinaria.

Para superar el módulo se han de superar todos los RA comprendidos en el mismo, ya que el artículo 18 del Real Decreto 659/2023, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional establece que:

Las ofertas de formación profesional contarán con una evaluación que verifique la adquisición de los resultados de aprendizaje en las condiciones de calidad establecidas en los elementos básicos del



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

currículo, de acuerdo con los criterios de evaluación de cada uno de los módulos profesionales y, en su caso, proyecto ..., y teniendo siempre en cuenta, como referente máximo, la globalidad de las competencias asociadas a la oferta formativa.

Para los ciclos formativos de grado medio y grado superior, el artículo 107 de este Real Decreto establece que:

La evaluación continua de adaptara a las diferentes metodologías de aprendizaje, y deberá basarse en la comprobación de los resultados de aprendizaje en las condiciones de calidad establecidas en el currículo.

Por lo tanto, todos los RA del ciclo formativo deben ser alcanzados por los alumnos, ya que son la especificación de aquellas capacidades profesionales, personales y sociales que deben adquirir para poder obtener el título profesional.

- Los alumnos disponen de dos convocatorias por curso: ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA (esta última no debe confundirse con la convocatoria de gracia).
- La evaluación durante todo el periodo lectivo se llevará a cabo mediante la EVALUACIÓN CONTINUA, lo que conducirá a la calificación final del módulo en evaluación final ordinario o, en su caso, en evaluación final extraordinaria.
- Para la aplicación de la evaluación continua es imprescindible la asistencia regular, estando establecida en el Plan de Convivencia del centro, la pérdida del derecho a la evaluación continua para los alumnos que superen el 30% de las horas de clase. Cuando un alumno acumule 36 faltas en este módulo, no se le podrá aplicar la evaluación continua y será calificado como "No evaluado" (NE1) en las evaluaciones parciales afectadas.
- Se tendrán en cuenta tanto las faltas injustificadas como las justificadas, puesto que la pérdida del derecho a la evaluación continua se establece ante la dificultad que supone para el profesorado la evaluación cuando la ausencia del alumno en las actividades formativas impide determinar si este ha alcanzado o no los resultados de aprendizaje. No obstante, aunque esto no ocurriera, el alumno sigue manteniendo la obligación de asistir a todas las actividades del módulo (mientras no haya pérdida de la matrícula).



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Para su evaluación, el alumno seguirá el procedimiento establecido en la Programación para alumnos a los que no se les puede aplicar la evaluación continua (punto 9.3).

- Los alumnos que no superen el módulo en la evaluación final ordinaria deberán presentarse a la siguiente evaluación final (la extraordinaria).
- Cuando un alumno no supere los RA de una evaluación, se le entregará un informe que le oriente sobre la mejora de su aprendizaje y le permita su superación.

9.2 Instrumentos de Evaluación y Criterios de Calificación

Para la evaluación, se han diseñado distintos procedimientos de evaluación que tendrán en cuenta tanto el desempeño del alumno en el aula como su trabajo autónomo, su trabajo en grupo y su rendimiento en las pruebas teóricas y/o prácticas que se lleven a cabo. Para ello se utilizarán tres tipos de instrumentos:

- **Actividades de clase**: realización de ejercicios planteados en clase y para realizar en la propia aula o en casa, resolución de preguntas planteadas por el profesor, participación activa en el desarrollo de las clases, realización de las prácticas, etc.
- **Informe de prácticas**: realización de prácticas de forma individualizada o en grupo y entrega de informe de práctica de manera individual.
- **Prueba escrita**: su estructura podrá contener diferentes ejercicios intentando buscar aquellos que mejor se adapten a los contenidos evaluados, incluyendo: desarrollo de un tema, preguntas breves, preguntas tipo test, pruebas objetivas, supuestos prácticos, ejercicios matemáticos...con el fin de acomodarse mejor a los contenidos.

RA1: Organiza el plan de muestreo, justificando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.		
Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total
Prueba objetiva	a) Se ha explicado el plan de muestreo en función del tipo de muestra y teniendo en cuenta los indicadores de calidad. b) Se han explicado las instrucciones de muestreo, según el plan de muestreo. c) Se ha establecido el número de muestras y el tamaño de las mismas para obtener una muestra representativa. d) Se ha establecido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas.	60%



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

	e) Se han identificado los materiales y equipos de toma de muestras teniendo en cuenta el estado físico, la cantidad u el tamaño de muestras necesarios. f) Se han establecido criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestra y los tiempos máximos de demora hasta su análisis. g) Se han determinado los criterios de aceptación y rechazo por muestreo.	
Informe de prácticas	e) Se han identificado los materiales y equipos de toma de muestras teniendo en cuenta el estado físico, la cantidad u el tamaño de muestras necesarios.	20%
Actividades de aula	a) Se ha explicado el plan de muestreo en función del tipo de muestra y teniendo en cuenta los indicadores de calidad. b) Se han explicado las instrucciones de muestreo, según el plan de muestreo. c) Se ha establecido el número de muestras y el tamaño de las mismas para obtener una muestra representativa. d) Se ha establecido la técnica de muestreo teniendo en cuenta las determinaciones analíticas solicitadas. f) Se han establecido criterios para decidir el momento y la frecuencia de la toma de muestra y los tiempos máximos de demora hasta su análisis. g) Se han determinado los criterios de aceptación y rechazo por muestreo.	20%
RA2: Toma la muestra, aplicando distintas técnicas según la naturaleza y el estado de la misma.		
Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total
Prueba objetiva	a) Se han clasificado los diferentes tipos y técnicas de muestreo justificando sus ventajas e inconvenientes. b) Se ha valorado la importancia del muestreo en la calidad de los resultados del análisis. g) Se han descrito los procedimientos de registro, etiquetado, transporte y almacenamiento de la muestra, asegurando su trazabilidad.	60%
Informe de prácticas	c) Se han utilizado los materiales, y equipos adecuados, controlando las condiciones específicas del muestreo. f) Se ha preparado el envase en función de la muestra y el parámetro que se ha de determinar g) Se han descrito los procedimientos de registro, etiquetado, transporte y almacenamiento de la muestra, asegurando su trazabilidad.	20%
Actividades de aula	c) Se han utilizado los materiales, y equipos adecuados, controlando las condiciones específicas del muestreo.	20%



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

	e) Se han preparado los equipos de muestreo y de ensayos "in situ" relacionándolos con la naturaleza de la muestra. h) Se han aplicado las normas de seguridad u de protección ambiental en la toma, conservación, traslado y manipulación de la muestra. f) Se ha preparado el envase en función de la muestra y el parámetro que se ha de determinar d) Se ha ejecutado la toma de muestra y su traslado, garantizando su representatividad, controlando las contaminaciones y alteraciones y aplicando instrucciones específicas de muestreo.	
RA3: Prepara los equipos de tratamiento de muestras y las instalaciones auxiliares del laboratorio, aplicando las normas de competencia técnica.		
Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total
Prueba objetiva	a) Se han identificado los equipos de preparación de muestras y sus aplicaciones. c) Se han seleccionado los equipos y materiales de preparación de muestras, acordes con las propiedades de la muestra que se ha de tratar. d) Se han descrito los procedimientos de preparación de equipos e instrumentos.	60%
Informe de prácticas	a) Se han identificado los equipos de preparación de muestras y sus aplicaciones. b) Se han identificado las instalaciones auxiliares del laboratorio. c) Se han seleccionado los equipos y materiales de preparación de muestras, acordes con las propiedades de la muestra que se ha de tratar. d) Se han descrito los procedimientos de preparación de equipos e instrumentos.	20%
Actividades de aula	a) Se han identificado los equipos de preparación de muestras y sus aplicaciones. b) Se han identificado las instalaciones auxiliares del laboratorio. c) Se han seleccionado los equipos y materiales de preparación de muestras, acordes con las propiedades de la muestra que se ha de tratar. e) Se ha llevado a cabo el montaje de equipos e instalaciones auxiliares del laboratorio teniendo en cuenta las normas de seguridad y de competencia técnica. f) Se ha preparado el material y equipos aplicando las normas de limpieza y orden. g) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de las instalaciones auxiliares. h) Se han aplicado las operaciones de mantenimiento de los servicios de laboratorio	20%



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

RA4: Prepara la muestra relacionando la técnica con el análisis o ensayo que se va a realizar.		
Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total
Prueba objetiva	a) Se han identificado las operaciones básicas para el tratamiento de la muestra. b) Se han explicado los principios por los que se rigen las operaciones básicas.	60%
Informe de prácticas	a) Se han identificado las operaciones básicas para el tratamiento de la muestra. b) Se han explicado los principios por los que se rigen las operaciones básicas. c) Se han seleccionado las operaciones básicas de acuerdo con la muestra que se va a tratar. d) Se han aplicado las operaciones básicas necesarias que permitan la realización de ensayos y análisis posteriores. e) Se ha tratado la muestra mediante procedimientos que impliquen varias operaciones básicas. f) Se han aplicado las normas de seguridad y de protección ambiental en la preparación de la muestra, así como normas de competencia técnica.	20%
Actividades de aula	c) Se han seleccionado las operaciones básicas de acuerdo con la muestra que se va a tratar. d) Se han aplicado las operaciones básicas necesarias que permitan la realización de ensayos y análisis posteriores. e) Se ha tratado la muestra mediante procedimientos que impliquen varias operaciones básicas. f) Se han aplicado las normas de seguridad y de protección ambiental en la preparación de la muestra, así como normas de competencia técnica.	20%

Resultado de Aprendizaje (RA)	Ponderación de cada RA (%) del módulo 100%	IE1 (60%)	IE2 (20%)	IE3 (20%)	UT
RA1: Organiza el plan de muestreo, justificando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.	23 %	13,8	4,6	4,6	UT1, UT2, UT3
RA2: Toma la muestra, aplicando distintas técnicas según la naturaleza y el estado de la misma.	9 %	5,4	1,8	1,8	UT1, UT3



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

RA3: Prepara los equipos de tratamiento de muestras y las instalaciones auxiliares del laboratorio, aplicando las normas de competencia técnica.	47 %	28,2	9,4	9,4	UT6, UT7, UT8
RA4: Prepara la muestra relacionando la técnica con el análisis o ensayo que se va a realizar.	21 %	12,6	4,2	4,2	UT4, UT5

Criterios de calificación y ponderación.

Resultados de Aprendizaje (RA)	%Módulo	Grado de adquisición (escala 1-5)					Instrumentos de evaluación			Nota
		1	2	3	4	5				
RA1: Organiza el plan de muestreo, justificando los procedimientos y recursos de cada una de sus etapas secuenciales.	23%	1	2	3	4	5	60%	20%	20%	100%
RA2: Toma la muestra, aplicando distintas técnicas según la naturaleza y el estado de la misma.	9%	1	2	3	4	5	60%	20%	20%	100%
RA3: Prepara los equipos de tratamiento de muestras y las instalaciones auxiliares del laboratorio, aplicando las normas de competencia técnica.	47%	1	2	3	4	5	60%	20%	20%	100%
RA4: Prepara la muestra relacionando la técnica con el análisis o ensayo que se va a realizar.	21%	1	2	3	4	5	60%	20%	20%	100%

Todos los criterios de evaluación tendrán el mismo peso en cada resultado de aprendizaje. El resultado de aprendizaje RA.3 será impartido y evaluado tanto en la fase de centro como en la fase de empresa. Sin embargo, este RA prescriptivo se podría modificar si su aplicación en la empresa no es viable debido a su actividad productiva. Durante el curso 2025/2026 no se llevará a cabo fase de empresa debido al modelo de formación dual concentrado elegido por el centro, por lo que dicho RA no podrá ser evaluado en la fase de empresa durante el curso 2025-2026.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

En el curso 2026-2027 se deberá tener en cuenta la normativa vigente, que actualmente indica que en los módulos profesionales de primer curso en los que la obtención de los resultados de aprendizaje se procure tanto en el centro como durante la fase de empresa, la evaluación de aquellos resultados de aprendizaje cuya responsabilidad se comparta será realizada por los tutores o tutoras duales del centro de formación y de la empresa. La normativa indica que el tutor o tutora dual de la empresa u organismo equiparado informará y valorará la adquisición de los resultados de aprendizaje previstos durante la formación en empresa u organismo equiparado por cada persona en formación, y lo trasladará al centro de formación, a través del tutor o tutora de este último, para la evaluación y calificación de cada resultado de aprendizaje, con independencia de a qué módulo profesional se refieran. A estos efectos, valorará como “superado” o “no superado” cada resultado de aprendizaje y realizará una valoración cualitativa de la estancia del alumno o alumna y sus competencias profesionales y para la empleabilidad.

Cuando la valoración sea “no superado” se incluirá la motivación de la misma. En los casos en que el alumno o la alumna no pueda realizar la mayoría o la totalidad de las actividades de formación asociadas al RA debido a circunstancias externas no imputables a él, el RA se valorará como “no superado-no demostrado”. La calificación final integrará la valoración del centro y de la empresa, y será responsabilidad final del equipo docente y el centro de formación. Ahora bien, la calificación de esta fase de empresa no influye en el ajuste de la calificación final del módulo. En las actas de evaluación se consignarán directamente las calificaciones obtenidas en la fase de centro, expresadas sin decimales en una escala de 1 a 10. Sin embargo, el informe de la fase de empresa incluirá una valoración final global en términos de “Apto” o “No Apto” y la superación de esta fase es un requisito indispensable para poder titular en el ciclo formativo. En el caso de que el alumno supere la formación en empresa con el módulo de Ensayos Microbiológicos pendiente, el equipo docente del centro será el único responsable de evaluar el módulo, sin que el alumno requiera llevar a cabo una nueva fase de formación en empresa.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

9.3 Proceso de Evaluación Continua y Calificación en la Evaluación Final Ordinaria

Para los alumnos de segundo se van a realizar dos evaluaciones trimestrales parciales. La calificación de cada evaluación será la suma ponderada de los criterios de evaluación de los RA trabajados en esa evaluación, de acuerdo con las ponderaciones asignada, según su importancia para la adquisición de las competencias del ciclo.

Para superar una evaluación no todos los criterios de evaluación deben estar superados, pero sí todos los RA incluidos en esa evaluación que hayan sido desarrollados de forma completa deben estar superados. Si no es así, aunque la media de las calificaciones de los RA fuera 5 o superior, la calificación será, como máximo, 4. El alumno deberá recuperar los RA no superados.

Al finalizar la evaluación trimestral, a los alumnos que suspendan, se informará de los RA que han superado y de los RA que tienen pendientes de superar, siendo estos últimos los que deberán recuperar a lo largo del curso. Aquellos con necesidad de apoyo educativo se les orientará sobre la mejora de su aprendizaje.

En caso de que el RA no se haya impartido completamente en el trimestre, se calculará la media ponderada aplicado a la parte realizada.

La nota final del curso será la media ponderada de los RA superados a través de la evaluación de sus criterios correspondientes, siendo la nota mínima de 5 y la máxima de 10.

RECUPERACIONES

Al finalizar el primer trimestre y del segundo se realizarán recuperaciones consistentes en recuperar aquellos criterios de evaluación no superados que lleven al alumno a alcanzar una calificación inferior a 5 puntos en la RA correspondiente. Se utilizarán aquellos instrumentos necesarios para tal fin, es decir, si no se supera un criterio de evaluación evaluado a través de un informe de prácticas, el alumno realizará una prueba práctica en la que tendrá que demostrar el nivel de desempeño de dicho criterio.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

En la **tercera evaluación** no se realizará recuperación de aquellos RA no superados. Las recuperaciones en la **convocatoria segunda ordinaria del 22 de junio** se realizarán por RA no superados mediante una prueba teórico-práctica puntuada de 0 a 10, en la que se evaluarán aquellos criterios evaluados con este instrumento. Si el resultado final de dicha prueba es ≥ 5 , la evaluación será superada, habiendo entregado previamente todas las actividades de recuperación de los RA no superados, en el que se trabajarán los criterios de evaluación evaluados con instrumentos distintos a una prueba escrita. Si esto no se ha hecho, la prueba tendrá una parte extra que incluirá los aspectos evaluables con otros instrumentos (trabajo de clase, informes de laboratorio), debiendo aprobar cada parte para superar la evaluación. Un alumno en estas condiciones tendrá una nota final de 1 a 10 según ponderación de cada parte de la prueba. Deberá sacar en el segundo caso, un mínimo de cinco puntos en cada parte.

9.4 Proceso de Evaluación y Calificación en la Evaluación Final Extraordinaria

La evaluación extraordinaria constará de una prueba teórico-práctica donde se evaluarán aquellos RA no superados puntuada de 0 a 10. Para evaluar dicha prueba se utilizarán aquellos instrumentos de evaluación asociados a los criterios que hay que evaluar.

La evaluación extraordinaria se realizará por RA no superados mediante una prueba teórico-práctica puntuada de 0 a 10, en la que se evaluarán aquellos criterios evaluados con este instrumento. Si el resultado final de dicha prueba es ≥ 5 , la evaluación extraordinaria será superada. Si hay RA con criterios que se han de evaluar con instrumentos de evaluación distintos a una prueba escrita, la prueba tendrá una parte extra que incluirá los aspectos evaluables con otros instrumentos (trabajo de clase, informes de laboratorio), debiendo aprobar cada parte para superar la evaluación. Un alumno en estas condiciones tendrá una nota final de 1 a 10 según ponderación de cada parte de la prueba. Deberá sacar en el segundo caso, un mínimo de cinco puntos en cada parte.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

10. Medidas para el Alumnado con Necesidad Específica de Apoyo Educativo

Durante el desarrollo del curso se plantearán actividades de iniciación, ampliación y refuerzo. Esto tiene como objeto satisfacer las necesidades de cada uno de los alumnos/as e intentar adaptar en la medida de lo posible el temario al alumnado.

- Actividades de ampliación: Destinadas a los alumnos con ritmo más rápido de aprendizaje. Se plantearán pequeños proyectos de investigación sobre la materia.
- Actividades de refuerzo: Se dirigen a los alumnos con mayores dificultades de aprendizaje. Se plantearán diversos ejercicios que permitan reforzar y ejercitar los contenidos más problemáticos.

Adaptación para alumnos de incorporación tardía.

Según la Resolución de 1 de septiembre de 2011 de la dirección general de FP, sobre matriculación, promoción y efectos de la implantación de las nuevas titulaciones derivadas de la LOE en enseñanzas correspondientes a CCFF de FP del sistema educativo en los centros de la Región de Murcia, se pueden incorporar al ciclo alumnos posteriormente al comienzo del periodo lectivo en el mes de septiembre, llegando en algunos casos a incorporarse alumnos nuevos incluso en el mes de noviembre.

Estos alumnos se incorporan a clase cuando ciertos contenidos han sido impartidos, e incluso en algunos casos evaluados. El objetivo que se pretende en esta adaptación es que dichos alumnos alcancen el mismo nivel que el resto de sus compañeros lo más rápidamente posible, o en el caso más extremo una vez que termine la primera evaluación.

Las unidades de trabajo a las que el alumno no ha podido asistir por su incorporación tardía se realizarán mediante las siguientes acciones:

- El profesor aportará el mismo material en cuanto a contenidos, trabajos, ejercicios y problemas preestablecidos por él, los cuales serán abordados y estudiados por el alumno fuera del horario escolar.
- El alumno deberá consultar las dudas que le vayan surgiendo, para ello concertará tutorías con el profesor dentro de su horario escolar.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- Los aspectos procedimentales de las unidades de trabajo que no ha podido desarrollar, se realizarán en clase los días asignados para realizar prácticas.
- Durante este proceso, el alumno asistirá habitualmente a clase ordinaria para ir asimilando los conceptos, procedimientos y actitudes en curso con el resto de sus compañeros.
- La evaluación de dichos alumnos se realizará con el resto de sus compañeros durante el primer trimestre, usando la fecha de la prueba de evaluación para realizar aquellas unidades que no han sido evaluadas.

La función del profesor consistirá en comprobar que dicho alumno va alcanzando el mismo nivel que el resto de sus compañeros y que se ha conseguido el objetivo preestablecido. La forma de comprobar que va alcanzando el nivel consistirá en valorar los trabajos, problemas, ejercicios y pruebas escritas realizados por el alumno y sometiéndolo a cuestiones durante la tutoría.

11. Materiales y Recursos Didácticos

Entendemos por **recurso didáctico** todo objeto, acción o situación que pueda ser útil para favorecer el aprendizaje de los alumnos y el desarrollo profesional de los profesores.

Ambos constituyen herramientas necesarias en el proceso de aprendizaje de los alumnos, y más en Formación Profesional donde la funcionalidad de los aprendizajes debe constituir la piedra angular de su enseñanza.

En todo caso a la hora de elegirlos no hemos de olvidar estos criterios:

- ✓ Que contribuya a favorecer el desarrollo de las capacidades y objetivos del módulo.
- ✓ Que sean adecuados a la edad y nivel del alumnado.
- ✓ Que sean atractivos, en la medida de lo posible, con objeto de favorecer el desarrollo de la creatividad del alumno.
- ✓ Que proporcionen, en su caso, respuestas a la diversidad.
- ✓ Que respeten el principio de no discriminación.
- ✓ Que se den cabida a las nuevas tecnologías de la información y comunicación.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Para el desarrollo de los contenidos y realización de las actividades siguiendo la metodología descrita anteriormente se empleará los siguientes **materiales y recursos didácticos**:

- Libro de texto Ensayos Físicos, editorial Síntesis, para consulta.
- Apuntes de la profesora para guiar el estudio.
- Pantalla Smart MX
- Ordenador con los software apropiados y conexión a Internet.
- Materiales y reactivos de laboratorio.
- Presentaciones en PowerPoint.
- Normativas para consulta.
- Vídeos relacionados con las unidades de trabajo.
- Equipos y máquinas de ensayos para el desarrollo de prácticas.
- Classroom de Google.

12. Actividades Complementarias y Extraescolares que se Pretenden Realizar

Las actividades extraescolares planteadas son las siguientes:

- Visita a la EDAR de Cartagena
- Visita a la Feria de empleo de Alcantarilla
- Visita a Linasa

Las actividades complementarias y extraescolares programadas para este curso 2025/2026, se plantea la posibilidad de visitas a empresas relacionadas con el módulo, así como a actividades que complementen su formación.

Siempre en concordancia con las actividades y proyectos que se trabajan en el IES, en los distintos niveles educativos.

Que son:

- *Educación para la salud.*
- *Educando en justicia*
- *Centros digitales*
- *Aula de emprendimiento*
- *Huerto escolar*



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

13. Proceso de Evaluación para Alumnos a los que no se Puede Aplicar la Evaluación Continua

Para la aplicación de la evaluación continua es imprescindible la asistencia regular. Esntaod establecida en el Plan de Convivencia del centro, la pérdida del derecho a la evaluación continua para los alumnos que superen el 30% de las horas de clase, cuando un alumno acumule 36 faltas en este módulo, no se le podrá aplicar la evaluación continua y srá calificado como "No Evaluado" (NE) en la evaluación parcial y posteriores a la pérdida de la evaluación continua. Aquellos RA que hubiera superado y aquellos trabajos realizados antes de la pérdida de ala evaluación continua, les serán tenidos en cuenta.

En las evaluaciones parciales en las que no se le haya podido aplicar la evaluación continua, su calificación será NE1 (no evaluado) y por tanto, denerá recuperar los resultados de aprendizaje de esa o esas evaluaciones.

El alumno podrá realizar **una prueba de evaluación Extraordinaria**. Esta prueba será de la misma forma que una evaluación continua y una parte extra que incluirá aspectos evaluables del alumno de evaluación continuada, como prácticas, cuaderno, trabajos y preguntas de clase. **Este criterio será aplicado a final de curso para las convocatorias de junio**, debiendo aprobar cada parte para superar el módulo. Un alumno en estas condiciones tendrá una nota final de 1 a 10, según ponderación de cada parte de la prueba.

14. Procedimiento de Evaluación para Alumnos con el Módulo Profesional Pendiente

El profesor se reunirá con los alumnos que tengan el módulo pendiente y les hará entrega de las actividades y contenido de las pruebas a realizar durante el curso, así como las fechas de entrega de los trabajos y de las pruebas programadas. Si tienen disponibilidad horaria, los alumnos podrán asistir a las clases del curso actual siempre que haya capacidad en el aula, tendrá preferencia el alumnado que no lo haya cursado previamente (primer intento).

Estos alumnos y alumnas deberán presentarse a los exámenes, si es posible, a los de carácter ordinario, de 1ª y 2ª convocatoria. Así mismo, deberán hacer las prácticas de



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

contenidos mínimos que marque el profesor y se deberán entregar todos los informes correspondientes en la fecha marcada.

El profesor hará uso de todas las herramientas informáticas necesarias para facilitar el contacto con el alumnado en esta situación, y poder llevar telemáticamente un seguimiento de la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565



30010981@murciaeduca.es

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

“ANÁLISIS QUÍMICOS”

***Ciclo Formativo De Grado Superior
“Laboratorio de Análisis y de Control de
Calidad”***

IES Salvador Sandoval

Curso académico 25-26

Docente: Francisco José García Gutiérrez



ÍNDICE

1. CONTEXTUALIZACIÓN.....	4
1.1 IDENTIFICACIÓN.....	4
1.1.1 Del módulo profesional:	4
1.1.2 Del profesorado:	4
1.2 REFERENTE LEGAL.....	4
1.3. ENTORNO PRODUCTIVO DEL CENTRO	5
1.4 PARTICIPACIÓN EN PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL CENTRO EDUCATIVO	5
1.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ALUMNADO.....	5
2. OBJETIVOS GENERALES RELACIONADOS CON EL MÓDULO PROFESIONAL	5
3. COMPETENCIAS PROFESIONALES Y PARA LA EMPLEABILIDAD A ADQUIRIR CON EL MÓDULO PROFESIONAL	6
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE.....	8
5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN.....	9
6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN	11
Estrategia de agrupación de las UT por cada RA	13
7. Unidades de Trabajo.....	15
7.1 UNIDAD DE TRABAJO 1: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA.EL LENGUAJE QUÍMICO	15
7.2 UNIDAD DE TRABAJO 2: REACTIVOS QUÍMICOS.....	16
7.3 UNIDAD DE TRABAJO 3: REACCIONES QUÍMICAS Y ESTEQUIOMETRÍA	17
7.4 UNIDAD DE TRABAJO 4: DISOLUCIONES.....	18
7.5 UNIDAD DE TRABAJO 5: ANÁLISIS VOLUMÉTRICO	19
7.6 UNIDAD DE TRABAJO 6: VOLUMETRÍAS DE NEUTRALIZACIÓN	20
7.7 UNIDAD DE TRABAJO 7: VOLUMETRÍAS DE PRECIPITACIÓN	21
7.8 UNIDAD DE TRABAJO 8: VOLUMETRÍAS DE COMPLEJACIÓN	22
7.9 UNIDAD DE TRABAJO 9: VOLUMETRÍAS DE OXIDACIÓN- REDUCCIÓN.....	23
7.10 UNIDAD DE TRABAJO 10: ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO	24
7.11 UNIDAD DE TRABAJO 11: QUÍMICA DEL CARBONO	25
7.12 UNIDAD DE TRABAJO 4: QUIMIOMETRÍA	26
8. METODOLOGÍA DIDÁCTICA	27
9. EVALUACIÓN.....	28
9.1 Principios Generales	28
9.2 Instrumentos de Evaluación y Criterios de Calificación.....	29
9.3 Proceso de Evaluación Continua y Calificación en la Evaluación Final Ordinaria	32
9.4 Proceso de Evaluación y Calificación en la Evaluación Final Extraordinaria.....	33
9.5 Fase de centro y empresa.....	33



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565



30010981@murciaeduca.es

9.6 Proceso de evaluación para alumnos a los que no se puede aplicar la evaluación continua	34
9.7 Estrategias e instrumentos para la evaluación del proceso de enseñanza y la práctica docente.....	35
9.8. Procedimientos para informar al alumnado de la evaluación.....	35
10. Medidas de atención a la diversidad	35
11. Materiales y Recursos Didácticos	37
12. Actividades Complementarias y Extraescolares que se Pretenden Realizar	38
14. Bibliografía	38



1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 IDENTIFICACIÓN

1.1.1 Del módulo profesional:

Curso académico	2025-2026
Titulación	CFGS LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD
Familia Profesional	QUÍMICA
Nombre del módulo profesional	ANÁLISIS QUÍMICOS
Normativa del título	Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas.
Normativa del currículo	Orden de 5 de noviembre de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo por la que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Estimación de la carga lectiva de la fase de centro	288 horas (9 horas semanales)
Créditos ECTS (solo grado superior)	15
Régimen fase de empresa	Régimen general (concentrado).
Modalidad en que se imparte	PRESENCIAL

1.1.2 Del profesorado:

Nombre y apellidos	FRANCISCO JOSÉ GARCÍA GUTIÉRREZ
Especialidad docente	ANÁLISIS Y QUÍMICA INDUSTRIAL
Departamento	LABORATORIO
Correo electrónico	franciscojose.garcía21@murciaeduca.es

1.2 REFERENTE LEGAL

Normativa de ámbito educativo general:

- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, que aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria. Decreto 334/2011, de 30 de diciembre, que regula los Centros Integrados de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, modificando el Decreto 56/2008.
- Orden de 29 de junio de 1994 por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los institutos de Educación Secundaria.

Normativa específica de la formación profesional:

- Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, que desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.
- Resolución de 29 de julio de 2025 de la Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565



30010981@murciaeduca.es

Especial y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones sobre la ordenación y organización de los ciclos formativos de grado medio y de grado superior en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en aplicación del Real Decreto 659/2023.

- Orden de 1 de junio de 2006, que regula el procedimiento para garantizar la objetividad en la evaluación de los alumnos de Educación Secundaria y Formación Profesional de Grado Superior.
- Instrucciones de inicio de curso.
- Agenda 2030 – Marco estratégico europeo de educación y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, que debe incorporarse de forma transversal en la formación profesional, promoviendo valores como sostenibilidad, digitalización, igualdad de género, innovación, salud mental, prevención de riesgos laborales, entre otros.

Para el ciclo formativo (LOE):

- Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 5 de noviembre de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo por la que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas

1.3. ENTORNO PRODUCTIVO DEL CENTRO

El municipio de Las Torres de Cotillas se encuentra inmerso en el área metropolitana de Murcia, donde existe una amplia oferta de empresas de diverso tamaño donde se llevan a cabo trabajos de técnico de laboratorio o relacionados a la titulación. Dentro del municipio del centro existe numerosas empresas del sector químico que podrían asumir alumnos en prácticas.

1.4 PARTICIPACIÓN EN PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL CENTRO EDUCATIVO

- Programa centros digitales.
- Programa SELE.
- Plan de educación para la salud.
- Educando en justicia.
- Corresponsales juveniles.
- Aulas profesionales de emprendimiento.

1.5 CARACTERISTICAS GENERALES DEL ALUMNADO

Al comienzo del curso, el profesorado realizará la evaluación inicial del alumnado con el fin de detectar el grado de conocimientos de los que parte y como ayuda al profesorado para planificar su intervención educativa y mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

El IES Salvador Sandoval oferta por segundo año el módulo.

El alumnado en este tipo de ciclo suele presentar un nivel académico medio-bajo con bajo grado de motivación a las disciplinas académicas relacionadas con el ciclo, pero con elevada motivación por el aprendizaje manual relacionado con el ciclo en el laboratorio.

La tasa de alumnas matriculadas es más elevada en relación con los alumnos matriculados.

2. OBJETIVOS GENERALES RELACIONADOS CON EL MÓDULO PROFESIONAL



A continuación, se enumeran los objetivos generales del ciclo formativo a los que se contribuye desde éste módulo profesional, cuya selección viene especificada en el Anexo I del RD 1395/2007:

- OGb. Identificar y caracterizar los productos que se han de controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- OGf. Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.
- OGH. Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.
- OGj. Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES Y PARA LA EMPLEABILIDAD A ADQUIRIR CON EL MÓDULO PROFESIONAL

En el artículo 4 del *Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas*, modificado por el *Real Decreto 290/2023, de 18 de abril*, se recoge la competencia general de este título, que consiste en organizar y coordinar las actividades de laboratorio y el plan de muestreo, realizando todo tipo de ensayos y análisis sobre materias y productos en proceso y acabados, orientados a la investigación y al control de calidad, interpretando los resultados obtenidos, y actuando bajo normas de aseguramiento de la calidad.

El módulo de Análisis Químicos contribuye a esa competencia general ya que capacita a los alumnos para organizar el trabajo en laboratorio, realizar analíticas de productos comprendiendo los procesos químicos asociados e interpretando resultados. Puesto que para realizar ensayos y análisis sobre materias y productos en proceso y acabados hay que entender el funcionamiento químico que rige muchos de estos procesos, la capacitación para organizar este tipo de actividades y llevarlas a cabo es esencial para garantizar la adquisición de la competencia general del título.

Las competencias profesionales, y para la empleabilidad de este título que desarrollan la competencia general anterior, recogidas en el artículo 5 del R.D 1395/2007 del título, son las que se relacionan a continuación:

- a) Determinar la técnica analítica más adecuada al tipo de producto, interpretando la documentación específica.
- b) Preparar y mantener en las condiciones establecidas los materiales y equipos necesarios para la determinación analítica de la muestra.
- c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.
- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo normas de competencia técnica seguridad laboral y ambiental.
- f) Evaluar los datos obtenidos del análisis, redactando los informes técnicos correspondientes y registrarlos en los soportes establecidos.
- g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.
- h) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del laboratorio, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.



- i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.
- j) Efectuar consultas, cuando sea necesario, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.
- k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.
- m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.
- n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.
- ñ) Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias b), f), g), i), j), ñ) y q) del título.

La relación de las cualificaciones y las unidades de competencia para el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad se muestra a continuación:

Cualificaciones profesionales completas:

- a) Ensayos Microbiológicos y Biotecnológicos QUI020_3 (R.D. 295/2004, 20 febrero, actualizada por Orden PCI/756/2019, de 9 de julio), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.
 - UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.
 - UC0054_3: Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados.
 - UC0055_3: Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.
- b) Ensayos Físicos y Fisicoquímicos QUI021_3 (R.D. 295/2004, 20 febrero, actualizada por Real Decreto 522/2020, de 19 de mayo), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.
 - UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.
 - UC2317_3: Realizar ensayos físicos y fisicoquímicos.
- c) Análisis Químico QUI117_3 (R.D. 1087/2005, 16 de septiembre, actualizada por Orden PCI/756/2019, de 9 de julio), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.
 - UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.
 - UC0342_3: Aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los



resultados.

UC0341_3: Realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados.

Esta programación se ha realizado para el módulo Análisis Químico, con código 0066, incluido en el 1º curso del ciclo de grado superior de Laboratorio de Análisis y Control de Calidad para la consecución del título anteriormente mencionado. Se trata de una enseñanza de formación profesional de grado superior y forma parte de la educación secundaria postobligatoria.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En este apartado se definen las capacidades, destrezas y habilidades profesionales y personales que han de adquirir los alumnos/as a lo largo del curso.

RA1. Clasifica materiales y reactivos para el análisis químico reconociendo sus propiedades y comportamiento químico.

El alumnado deberá de conocer los materiales y reactivos que utiliza en los procedimientos de análisis, siendo capaz de caracterizarlos y pudiendo discernir entre ellos a la hora de seleccionarlos para un análisis.

RA2. Prepara disoluciones justificando cálculos de masas y concentraciones.

Los alumnos deberán identificar los diferentes componentes de las disoluciones, la clasificación de las mismas, las distintas formas de expresar concentraciones, y además poder cambiar de unidades con fluidez en función de los requerimientos del análisis.

RA3. Aplica técnicas de análisis cuantitativo justificando los tipos de reacciones que tienen lugar y sus aplicaciones en dichos análisis.

El alumno deberá conocer con detalle los tipos de reacciones más frecuentes, realizar operaciones cuantitativas en función de la estequiometría de la reacción con la que esté trabajando en ese momento y ser capaz de obtener conclusiones válidas sobre la naturaleza de reactivos y productos envueltos en la reacción.

RA4. Analiza funciones orgánicas describiendo el tipo de reacción que tiene lugar.

El alumnado deberá conocer las principales funciones orgánicas participando en el análisis elemental y en el análisis cuantitativo orgánico.

RA5. Valora resultados obtenidos del análisis determinando su coherencia y validez.

El alumno utilizará criterios de aceptación o rechazo de resultados, analizando datos y evaluándolos en función de tablas o normas establecidas, asegurando la fiabilidad de los resultados obtenidos en el análisis.

Resultado de Aprendizaje (RA)	Ponderación (%)
RA1: Clasifica materiales y reactivos para el análisis químico reconociendo sus propiedades y comportamiento químico.	20%
RA2: Prepara disoluciones justificando cálculos de masas y concentraciones.	20%
RA3: Aplica técnicas de análisis cuantitativo justificando los tipos de reacciones que tienen lugar y sus aplicaciones en dichos análisis	40%
RA4: Analiza funciones orgánicas describiendo el tipo de reacción que tiene lugar.	10%
RA5: Valora resultados obtenidos del análisis determinando su coherencia y validez.	10%
Total	100%

Al finalizar el curso, el alumno **debe superar todos los RA** para aprobar, ya que no cumplirlos implicaría no haber alcanzado los objetivos y competencias del módulo. Por lo tanto, es necesario que obtenga, como mínimo, una calificación de 5 en cada RA.

Cada RA será evaluado con una escala de 0 a 10.

La calificación final de la fase de centro del módulo se obtendrá a partir de la suma ponderada de todos los resultados de aprendizaje.



5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Resultado de Aprendizaje	Criterios de evaluación	OG	%	Competencias
1. Clasifica materiales y reactivos para el análisis químico reconociendo sus propiedades y comportamiento químico. Ponderación: 20%	a) Se han identificado los reactivos atendiendo a su naturaleza química y a su pureza, incluyendo sus características de peligrosidad.	B	15%	B,G,I,J,Ñ
	b) Se han descrito las reacciones químicas relacionándolas con sus aplicaciones analíticas.	F	25%	
	c) Se ha definido el concepto de equilibrio químico, describiendo los factores que afectan al desarrollo del mismo.	F	15%	
	d) Se han explicado las reacciones que tienen lugar en un análisis químico y sus características.	B	5%	
	e) Se han explicado las características y reacciones que tienen lugar en un análisis químico.	F	15%	
	f) Se han aplicado las operaciones básicas necesarias en los procesos analíticos.	F	10%	
	g) Se han aplicado criterios de orden y limpieza en la preparación de equipos y materiales.	H	10%	
2. Prepara disoluciones justificando cálculos de masas y concentraciones. Ponderación: 20%	a) Se han calculado las masas y concentraciones de los reactivos implicados en una reacción dada aplicando las leyes químicas.	B	30%	B,F,G,I,J,Ñ
	b) Se ha expresado la concentración de las disoluciones en distintas unidades, seleccionando la más adecuada.	B	20%	
	c) Se han seleccionado los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la determinación de disoluciones de concentración requerida.	F	10%	
	d) Se han identificado las reacciones que tienen lugar.	F	10%	
	e) Se han calibrado los aparatos y materiales según procedimientos establecidos.	F	5%	
	f) Se ha valorado la disolución frente a un reactivo de referencia normalizado.	B,J	15%	
	g) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental en todo el proceso de	H	10%	



	preparación de disoluciones.			
3. Aplica técnicas de análisis cuantitativo justificando los tipos de reacciones que tienen lugar y sus aplicaciones en dichos análisis Ponderación: 40%	a) Se han enunciado los fundamentos de las diferentes técnicas de análisis químico cuantitativo.	F	15%	B,F,G,I,J,Ñ
	b) Se ha seleccionado la técnica apropiada al tipo de muestra, cantidad, concentración y matriz.	B,F	15%	
	c) Se ha planificado el trabajo secuenciando y determinando etapas críticas.	J	10%	
	d) Se han elegido correctamente los reactivos indicadores, relacionando su uso con las reacciones que tienen lugar.	F	12%	
	e) Se han realizado análisis gravimétricos y volumétricos, relacionando estos métodos con las técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan.	F	25%	
	f) Se han determinado los puntos de equivalencia de una valoración por distintos métodos gráficos.	F	10%	
	g) Se han realizado análisis de muestras de control y blancos asociándolos a los errores analíticos y a la minimización de estos.	F	5%	
	h) Se ha valorado el orden y limpieza en la realización de los análisis	H	8%	
4. Analiza funciones orgánicas describiendo el tipo de reacción que tiene lugar. Ponderación: 10%	a) Se han identificado las reacciones características de los diferentes grupos funcionales.	B	12%	B,F,G,I,J,Ñ
	b) Se han identificado los grupos funcionales de una muestra teniendo en cuenta sus propiedades.	B	14%	
	c) Se han identificado los elementos constituyentes de una muestra mediante análisis elemental aplicando las reacciones correspondientes.	B	14%	
	d) Se ha tratado la muestra previamente al análisis usando técnicas de separación.	F	12%	
	e) Se han preparado los derivados analíticos de la muestra para determinar su estructura.	F	12%	
	f) Se han aplicado técnicas de ensayos orgánicos para la identificación de los diferentes constituyentes de las muestras.	F,J	12%	
	g) Se ha valorado el poder orientativo de las observaciones previas al análisis para determinar las características físicas de un producto.	F	12%	



	h) Se han aplicado normas de seguridad y salud laboral relacionadas con las sustancias orgánicas.	H	12%	
5. Valora resultados obtenidos del análisis determinando su coherencia y validez. Ponderación: 10%	a) Se han establecido los criterios de aceptación o rechazo de los resultados obtenidos.	B	10%	F, J, Ñ
	b) Se han analizado los datos obtenidos en relación con los criterios previamente definidos de aceptación o rechazo de los resultados.	B	10%	
	c) Se han obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes.	F	10%	
	d) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias.	B	10%	
	e) Se ha expresado el resultado final con la incertidumbre y cifras significativas correspondientes.	B	10%	
	f) Se han evaluado los resultados obtenidos, utilizando tablas, patrones o normas establecidas	F	15%	
	g) Se han utilizado programas de tratamiento de datos a nivel avanzado.	B	10%	
	h) Se han elaborado informes siguiendo un procedimiento especificado.	B	5%	
	i) Se han considerado acciones preventivas y correctoras de posibles errores en el proceso analítico.	F	10%	
	j) Se ha valorado la importancia del análisis químico y la fiabilidad de los resultados analíticos.	F	10%	

6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN

Bloque 6 (Bloque transversal)	Contenidos
	- Selección del método analítico - Optimización del método analítico - Procesos de medida y adquisición de datos - Metodología de elaboración de informes



Bloque 1		Contenidos
UT.1	Introducción a la química. El lenguaje químico	- Clasificación de las sustancias inorgánicas. - Formulación y nomenclatura de química inorgánica. - Material de laboratorio. - Instrumental de laboratorio. - Limpieza y orden en el laboratorio.
UT.2	Reactivos químicos.	- Reactivos químicos. Clasificación y características. - Manejo de fichas de datos de seguridad. - Precaución en el manejo de productos químicos. - Normas de seguridad en el laboratorio. - Cumplimiento de normas de calidad, salud laboral y protección ambiental
UT.3	Reacciones químicas y estequiometría	- Reacciones químicas. - Estequiometría. - Velocidad de reacción. Equilibrio químico. - Análisis cualitativo por métodos directos. Reacciones de identificación. - Aplicación de técnicas de separación.
Bloque 2		Contenidos
UT.4	Disoluciones	- Disoluciones, dispersiones y suspensiones. - Concentración de una disolución. - Cálculo de concentraciones. - Calibración de aparatos volumétricos. - Medidas de masas.
UT.5	Análisis Volumétrico	- Conceptos generales de volumetría. - Clasificación de las volumetrías. - Valoración de disoluciones. - Etapas del procedimiento experimental de una volumetría - Reactivos indicadores.
Bloque 3		Contenidos
UT.6	Volumetrías de neutralización	- Conceptos de ácido y base. - Concepto de pH. - Fuerza relativa de ácidos y bases. - Cálculo del pH en disoluciones de ácidos y bases. - Hidrólisis de sales. - Disoluciones reguladoras. - Valoraciones ácido-base. Patrones. Indicadores. Curvas de valoración. Aplicaciones.
UT.7	Volumetrías de precipitación	- Equilibrios de solubilidad. - Solubilidad y producto de solubilidad. Predicción de la aparición de precipitados. - Efecto del ión común. - Valoraciones de precipitación. Método de Mohr. Método de Volhard. Método de Fajans.



UT.8	Volumetrías de complejación	- Equilibrios de complejación. - Quelatos. EDTA. - Valoraciones de complejación. Reactivos patrón. Curvas de valoración. Indicadores de ión metálico. - Aplicaciones analíticas. Valoraciones directas, por retroceso, por desplazamiento, indirectas, con enmascaramiento.
UT.9	Volumetrías de oxidación-reducción	- Número de oxidación. Reacciones de oxidación-reducción. - Ajuste de reacciones de oxidación-reducción. - Agentes oxidantes y reductores en las valoraciones redox. - Patrones primarios e indicadores. - Aplicaciones analíticas. Oxidimetrías y reductimetrías.
UT.10	Análisis gravimétrico	- Conceptos generales de gravimetría. - Cálculos gravimétricos. Método estequiométrico. Método del factor gravimétrico. - Gravimetrías de volatilización. - Gravimetrías de precipitación. - Gravimetría de aislamiento o particulada. - Aplicaciones analíticas
Bloque 4		Contenidos
UT.11	Química del carbono	- El átomo de carbono. Nomenclatura y formulación orgánica. - Identificación de elementos en una muestra orgánica por métodos directo. Análisis cualitativo. - Separación de mezclas. - Identificación de compuestos y formación de derivados. Análisis elemental. - Análisis de grupos funcionales. - Mecanismo de las reacciones químicas orgánicas - Reacciones en química orgánica
Bloque 5		Contenidos
UT.12	Quimiometría	- Cifras significativas. - Tipos de error. - Precisión y exactitud. - Propagación de errores aleatorios - El modelo de distribución normal. Intervalos de confianza. - Metodología de elaboración de informes.

Estrategia de agrupación de las UT por cada RA

Trimestre	Nº UT	Horas	R.A.	Bloque de Contenidos	Evaluación
1º	1	20	1	Introducción a la Química	1ª Evaluación
	2	23	1	Reactivos químicos	
	3	27	1	Reacciones químicas y estequiometría	
	4	27	2	Disoluciones	
2º	5	23	2	Análisis volumétrico	2ª Evaluación
	6	23	3	Volumetrías de neutralización	



	7	23	3	Volumetrías de precipitación	
	8	23	3	Volumetrías de complejación	
3º	9	27	3	Volumetrías de oxidación reducción	3ª Evaluación
	10	23	3	Análisis gravimétrico	
	11	26	4	Química del carbono	
	12	23	5	Quimiometría	
Total 288 horas					

Temporalización:

UT	Horas	Fecha calendario semanas	% de tiempo	% tiempo acumulado
1. Introducción a la química. El lenguaje químico	18	3ª sep.- 4ª sep.	6,7	6,7
2. Reactivos químicos.	18	1ª oct.- 2ª oct.	6,7	13,3
3. Reacciones químicas y estequiometría	36	3ª oct.- 1ª nov.	10	23,3
4. Disoluciones	27	1ª nov.- 3ª nov.	10	33,3
5. Análisis Volumétrico	18	4ª nov.- 2ª dic.	6,7	40
6. Volumetrías de neutralización	36	3ª dic.- 4ª ener.	13,3	53,3
7. Volumetrías de precipitación	18	5ª ener.- 1ª febr.	6,7	60
8. Volumetrías de complejación	18	2ª febr.- 3ª febr.	6,7	66,7
9. Volumetrías de oxidación reducción	27	4ª febr.- 3ª marzo	10	76,7
10. Análisis gravimétrico	18	4ª marzo- 2ª abril	6,7	83,4
11. Química del carbono	27	5ª abril – 3ª mayo	10	93,4
12. Quimiometría	18	4ª mayo- 5ª mayo.	6,7	100
Evaluación Final		5 jun.- 20 jun.		



7. Unidades de Trabajo

7.1 UNIDAD DE TRABAJO 1: INTRODUCCIÓN A LA QUÍMICA.EL LENGUAJE QUÍMICO

UT 1: Introducción a la química. El lenguaje químico		N.º HORAS: 18	
Temporalización: 1 ^{er} . Trimestre			
Objetivos de la UT		• Conocer cómo se clasifican las sustancias inorgánicas. • Familiarizarse con la formulación y conocer la manera de formular compuestos binarios y ternarios. • Identificar el material y el instrumental de laboratorio con el que se va a trabajar y aprender a usarlo. • Conocer las rutinas de limpieza y orden en el laboratorio.	
Objetivos Generales	B	Resultados de Aprendizaje	RA 1
Contenidos		• Clasificación de las sustancias inorgánicas. • Formulación y nomenclatura de química inorgánica. • Material de laboratorio. • Instrumental de laboratorio. • Limpieza y orden en el laboratorio.	
Criterios de evaluación		a) Se han identificado los reactivos atendiendo a su naturaleza química y a su pureza. g) Se han aplicado criterios de orden y limpieza en la preparación de equipos y materiales.	
Competencias Profesionales, Personales y Sociales		B, I	
Metodología		Se indagará el nivel de conocimientos previos de los alumnos en química general, realizando actividades generadoras de información previa, introduciendo la temática de interés por medio de ejemplos que contengan conexiones entre las tareas que se van a realizar con su correspondiente aplicación en un laboratorio de análisis químico.	



7.2 UNIDAD DE TRABAJO 2: REACTIVOS QUÍMICOS.

UT 2: Reactivos químicos		N.º HORAS: 18	
Temporalización: 1 ^{er} . Trimestre			
Objetivos de la UT		• Poder clasificar los reactivos químicos en función de sus calidades y usos. • Familiarizarse con las fichas de datos de seguridad de los productos químicos. • Tomar las precauciones necesarias a la hora de trabajar con productos químicos. • Conocer las normas personales de seguridad en el laboratorio, las normas para la utilización de productos químicos y los elementos de seguridad en un laboratorio. • Interpretar correctamente los pictogramas e indicadores de peligro.	
Objetivos Generales	B, H	Resultados de Aprendizaje	RA 1
Contenidos		• Reactivos químicos. Clasificación y características. • Manejo de fichas de datos de seguridad. • Precaución en el manejo de productos químicos. • Normas de seguridad en el laboratorio. • Cumplimiento de normas de calidad, salud laboral y protección ambiental	
Criterios de evaluación		a) Se han identificado los reactivos atendiendo a su naturaleza química y a su pureza. g) Se han aplicado criterios de orden y limpieza en la preparación de equipos y materiales.	
Competencias Prof., Pers. y Sociales		B,G,I,J	
Metodología		Se partirá del nivel de desarrollo del alumnado y de sus aprendizajes previos, posibilitando la realización de aprendizajes significativos por sí solos a la vez y creando situaciones de aprendizaje que tengan sentido para el alumnado.	



7.3 UNIDAD DE TRABAJO 3: REACCIONES QUÍMICAS Y ESTEQUIOMETRÍA

UT 3: Reacciones químicas y estequiometría		N.º HORAS: 18	
Temporalización: 1º Trimestre			
Objetivos de la UT		• Representar y clasificar las reacciones químicas según diversos criterios. • Describir las variables que inciden sobre la velocidad de una reacción y sobre el equilibrio químico. • Establecer las proporciones existentes entre sustancias que participan en una reacción utilizando el concepto de estequiometría. • Clasificar los ensayos de identificación. • Interpretar y diseñar esquemas de separación e identificación sencillos.	
Objetivos Generales	B, F, J	Resultados de Aprendizaje	RA 1
Contenidos		• Reacciones químicas. • Estequiometría. • Velocidad de reacción. Equilibrio químico. • Análisis cualitativo por métodos directos. Reacciones de identificación. • Aplicación de técnicas de separación.	
Criterios de evaluación		b) Se han descrito las reacciones químicas relacionándolas con sus aplicaciones analíticas. c) Se ha definido el concepto de equilibrio químico, describiendo los factores que afectan al desarrollo del mismo. d) Se han seleccionado pruebas de identificación de analitos, relacionándolas con sus propiedades químicas. e) Se han explicado las características y reacciones que tienen lugar en un análisis químico. f) Se han aplicado las operaciones básicas necesarias en los procesos analíticos.	
Competencias Prof., Pers. y Sociales		B,F,G,I,J,Ñ	
Metodología		Se utilizará la exposición oral, junto con la ilustración descriptiva, para introducir y explicar conceptos o ideas fundamentales acerca de la naturaleza de los contenidos a tratar, haciendo especial hincapié en determinados temas que ayuden a codificar la información, como fórmulas matemáticas, tablas de variables, unidades y cambio de unidades.	



7.4 UNIDAD DE TRABAJO 4: DISOLUCIONES

UT 4: Disoluciones		N.º HORAS: 27	
Temporalización: 1 ^{er} . Trimestre			
Objetivos de la UT		• Conocer los conceptos de mezclas, dispersiones y disolución, así como sus tipos. • Reconocer las principales formas de expresar la concentración en las disoluciones. • Realizar cálculos precisos para conocer la concentración de una disolución. • Poder realizar medidas de masa y volumen en distintas situaciones. • Conocer la metodología de preparación de disoluciones	
Objetivos Generales	B, F, H, J	Resultados de Aprendizaje	RA 2
Contenidos		• Disoluciones, dispersiones y suspensiones. • Concentración de una disolución. • Cálculo de concentraciones. • Calibración de aparatos volumétricos. • Medidas de masas.	
Criterios de evaluación		a) Se han calculado las masas y concentraciones de los reactivos implicados en una reacción dada aplicando las leyes químicas. b) Se ha expresado las disoluciones en distintas unidades de concentración. c) Se han seleccionado los materiales volumétricos y los reactivos necesarios en la determinación de disoluciones de concentración requerida. d) Se han identificado las reacciones que tienen lugar. e) Se han calibrado los aparatos y materiales según normas estandarizadas y de calidad. g) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental en todo el proceso de preparación de disoluciones.	
Competencias Prof., Pers. y Sociales		B,F,G,I,J,Ñ	
Metodología		El proceso de enseñanza y aprendizaje estará enfocado a consolidar los contenidos fundamentales, basando el conocimiento en la comprensión de los mismos.	



7.5 UNIDAD DE TRABAJO 5: ANÁLISIS VOLUMÉTRICO

UT 5: Análisis Volumétrico		N.º HORAS: 18	
Temporalización: 2 ^{er} . Trimestre			
Objetivos de la UT		• Conocer las características que definen un análisis volumétrico y adquirir el vocabulario relativo al mismo. • Diferenciar los distintos tipos de volumetrías. • Conocer las maneras de preparar una disolución patrón. • Describir las etapas de una valoración tipo. • Conocer como actúan los indicadores.	
Objetivos Generales	B,F,H,J	Resultados de Aprendizaje	RA 2
Contenidos		• Conceptos generales de volumetría. • Clasificación de las volumetrías. • Valoración de disoluciones. Disoluciones patrón. Punto de equivalencia. • Etapas del procedimiento experimental de una volumetría. • Reactivos indicadores.	
Criterios de evaluación		a) Se han calculado las masas y concentraciones de los reactivos implicados en una reacción dada aplicando las leyes químicas. d) Se han identificado las reacciones que tienen lugar. f) Se ha valorado la disolución frente a un reactivo de referencia normalizado. g) Se han aplicado las normas de calidad, salud laboral y protección ambiental en todo el proceso de preparación de disoluciones.	
Competencias Prof., Pers. y Sociales		B,F,G,I,J,Ñ	
Metodología		Se propondrá el estudio de casos, las simulaciones y los trabajos de investigación, en la que los alumnos, con materiales proporcionados por el profesor, realizarán los ejercicios y labores pertinentes.	



7.6 UNIDAD DE TRABAJO 6: VOLUMETRÍAS DE NEUTRALIZACIÓN

UT 6: Volumetrías de neutralización		N.º SESIONES: 36	
Temporalización: 2º Trimestre			
Objetivos de la UT		• Conocer las características de ácidos y bases. • Comprender los conceptos de pH, pOH, pK_w. • Conocer la relación entre la fortaleza de ácidos y bases y los valores de K_a y K_b. • Describir la hidrólisis de sales y calcular el pH de sus disoluciones. • Reconocer el efecto del ión común y su función en las disoluciones reguladoras. • Comprender cómo actúan los indicadores ácido-base. • Conocer la aplicación de las volumetrías ácido-base y entender las curvas de valoración.	
Objetivos Generales	B, F, H, J	Resultados de Aprendizaje	RA 3
Contenidos		• Conceptos de ácido y base. • Concepto de Ph. • Fuerza relativa de ácidos y bases. • Hidrólisis de sales. Cálculo del pH en disoluciones de sales • Disoluciones reguladoras. • Indicadores ácido-base • Valoraciones ácido-base. Patrones. Curvas de valoración. Aplicaciones.	
Criterios de evaluación		a) Se han enunciado los fundamentos de las diferentes técnicas de análisis químico cuantitativo. b) Se ha seleccionado la técnica apropiada al tipo de muestra, cantidad, concentración y matriz. c) Se ha planificado el trabajo secuenciando y determinando etapas críticas. d) Se han elegido correctamente los reactivos indicadores, relacionando su uso con las reacciones que tienen lugar. e) Se han realizado análisis gravimétricos y volumétricos, relacionando estos métodos con las técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan. f) Se han determinado los puntos de equivalencia de una valoración por distintos métodos gráficos. g) Se han utilizado pruebas de contraste y pruebas en blanco asociándolas a los errores analíticos y a la minimización de estos. h) Se ha valorado el orden y limpieza en los análisis.	
Competencias Prof., Pers. y Sociales		B,F,G,I,J,Ñ	
Metodología		Se proporcionarán oportunidades para poner en práctica los conocimientos impartidos de manera teórica, que permita consolidar aprendizajes y permita a su vez valorarlos fuera del contexto.	



7.7 UNIDAD DE TRABAJO 7: VOLUMETRÍAS DE PRECIPITACIÓN

UT 7: Volumetrías de precipitación		N.º HORAS: 18	
Temporalización: 2º Trimestre			
Objetivos de la UT		• Conocer las distintas formas de expresar la solubilidad de las sustancias. • Comprender el concepto de producto de solubilidad. • Comprender el mecanismo del ión común. • Comprender las argentometrías y su aplicación a los casos prácticos. • Adquirir la capacidad de realizar los cálculos de las volumetrías de precipitación.	
Objetivos Generales	B, F, H, J	Resultados de Aprendizaje	RA 3
Contenidos		• Equilibrios de solubilidad. • Solubilidad y producto de solubilidad. Predicción de la aparición de precipitados. • Efecto del ión común. • Valoraciones de precipitación. Método de Mohr. Método de Volhard. Método de Fajans.	
Criterios de evaluación		a) Se han enunciado los fundamentos de las diferentes técnicas de análisis químico cuantitativo. b) Se ha seleccionado la técnica apropiada al tipo de muestra, cantidad, concentración y matriz. c) Se ha planificado el trabajo secuenciando y determinando etapas críticas. d) Se han elegido correctamente los reactivos indicadores, relacionando su uso con las reacciones que tienen lugar. e) Se han realizado análisis gravimétricos y volumétricos, relacionando estos métodos con las técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan. f) Se han determinando los puntos de equivalencia de una valoración por distintos métodos gráficos. g) Se han utilizado pruebas de contraste y pruebas en blanco asociándolas a los errores analíticos y a la minimización de estos. h) Se ha valorado el orden y limpieza en los análisis.	
Competencias Prof., Pers. y Sociales		B,F,G,I,J,Ñ	
Metodología		Se proporcionarán oportunidades para poner en práctica los conocimientos impartidos de manera teórica, que permita consolidar aprendizajes y permita a su vez valorarlos fuera del contexto del aula.	



7.8 UNIDAD DE TRABAJO 8: VOLUMETRÍAS DE COMPLEJACIÓN

UT 8: Volumetrías de complejación		N.º HORAS: 18	
Temporalización: 2º Trimestre			
Objetivos de la UT		• Describir las reacciones de formación de complejos de coordinación. • Conocer las características de los agentes quelantes y sus tipos. • Comprender el papel que juega el EDTA en las valoraciones de formación de complejos. • Conocer los tipos de complexometrías utilizando EDTA.	
Obj. Generales	B, F, H, J	Resultados de Aprendizaje	RA 3
Contenidos		• Equilibrios de complejación. • Quelatos. EDTA. • Valoraciones de complejación. Reactivos patrón. Curvas de valoración. Indicadores de ión metálico. • Aplicaciones analíticas. Valoraciones por retroceso, por desplazamiento, indirectas, con enmascaramiento.	
Criterios de evaluación		a) Se han enunciado los fundamentos de las diferentes técnicas de análisis químico cuantitativo. b) Se ha seleccionado la técnica apropiada al tipo de muestra, cantidad, concentración y matriz. c) Se ha planificado el trabajo secuenciando y determinando etapas críticas. d) Se han elegido correctamente los reactivos indicadores, relacionando su uso con las reacciones que tienen lugar. e) Se han realizado análisis gravimétricos y volumétricos, relacionando estos métodos con las técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan. f) Se han determinado los puntos de equivalencia de una valoración por distintos métodos gráficos. g) Se han utilizado pruebas de contraste y pruebas en blanco asociándolas a los errores analíticos y a la minimización de estos. h) Se ha valorado el orden y limpieza en los análisis.	
Competencias Prof., Pers. y Soc.		B,F,G,I,J,Ñ	
Metodología		Se proporcionarán oportunidades para poner en práctica los conocimientos impartidos de manera teórica, que permita consolidar aprendizajes y permita a su vez valorarlos fuera del contexto del aula.	



7.9 UNIDAD DE TRABAJO 9: VOLUMETRÍAS DE OXIDACIÓN- REDUCCIÓN

UT 9: Volumetrías de oxidación-reducción		N.º HORAS: 27	
Temporalización: 3º Trimestre			
Objetivos de la UT		• Identificar las reacciones de oxidación y de reducción en disolución. • Realizar el ajuste de reacciones redox mediante el método del ión-electrón. • Conocer las características de los agentes oxidantes y reductores utilizados en las valoraciones redox. • Conocer los distintos patrones primarios y de indicadores visuales frecuentes en las valoraciones redox. • Conocer la aplicación de las oxidimetrías y reductimetrías en los casos prácticos de análisis por volumetrías redox.	
Obj. Generales	B, F, H, J	Resultados de Aprendizaje	RA 3
Contenidos		• Número de oxidación. Reacciones de oxidación-reducción. • Ajuste de reacciones de oxidación-reducción. • Agentes oxidantes y reductores en las valoraciones redox. • Patrones primarios e indicadores. • Aplicaciones analíticas. Oxidimetrías y reductimetrías.	
Criterios de evaluación		a) Se han enunciado los fundamentos de las diferentes técnicas de análisis químico cuantitativo. b) Se ha seleccionado la técnica apropiada al tipo de muestra, cantidad, concentración y matriz. c) Se ha planificado el trabajo secuenciando y determinando etapas críticas. d) Se han elegido correctamente los reactivos indicadores, relacionando su uso con las reacciones que tienen lugar. e) Se han realizado análisis gravimétricos y volumétricos, relacionando estos métodos con las técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan. f) Se han determinado los puntos de equivalencia de una valoración por distintos métodos gráficos. g) Se han utilizado pruebas de contraste y pruebas en blanco asociándolas a los errores analíticos y a la minimización de estos. h) Se ha valorado el orden y limpieza en los análisis.	
Competencias Prof., Pers. y Soc.		B,F,G,I,J,Ñ	
Metodología		Se proporcionarán oportunidades para poner en práctica los conocimientos impartidos de manera teórica, que permita consolidar aprendizajes y permita a su vez valorarlos fuera del contexto del aula.	



7.10 UNIDAD DE TRABAJO 10: ANÁLISIS GRAVIMÉTRICO

UT 10: Análisis gravimétrico		N.º HORAS: 18	
Temporalización: 3º Trimestre			
Objetivos de la UT		• Conocer las características que definen un análisis gravimétrico. • Adquirir habilidad en los cálculos gravimétricos mediante distintos métodos. • Aplicar las gravimetrías de volatilización a para determinar distintas propiedades de muestras específicas. • Entender las condiciones óptimas de formación de precipitados. • Aplicar gravimetrías de aislamiento a muestras específicas. • Entender el papel del análisis gravimétrico en la industria.	
Obj. Generales	B, F, H, J	Resultados de Aprendizaje	RA 3
Contenidos		• Conceptos generales de gravimetría. • Cálculos gravimétricos. Método estequiométrico. Método del factor gravimétrico. • Gravimetrías de volatilización. • Gravimetrías de precipitación. • Gravimetría de aislamiento o particulada. • Aplicaciones analíticas	
Criterios de evaluación		a) Se han enunciado los fundamentos de las diferentes técnicas de análisis químico cuantitativo. b) Se ha seleccionado la técnica apropiada al tipo de muestra, cantidad, concentración y matriz. c) Se ha planificado el trabajo secuenciando y determinando etapas críticas. d) Se han elegido correctamente los reactivos indicadores, relacionando su uso con las reacciones que tienen lugar. e) Se han realizado análisis gravimétricos y volumétricos, relacionando estos métodos con las técnicas fisicoquímicas en que se fundamentan. f) Se han determinando los puntos de equivalencia de una valoración por distintos métodos gráficos. g) Se han utilizado pruebas de contraste y pruebas en blanco asociándolas a los errores analíticos y a la minimización de estos. h) Se ha valorado el orden y limpieza en los análisis.	
Competencias Prof., Pers. y Sociales		B,F,G,I,J,Ñ	
Metodología		Se partirá del nivel de desarrollo del alumnado y de sus aprendizajes previos, se posibilitará la realización de aprendizajes significativos por sí solos a la vez que se proporcionarán situaciones de aprendizaje que tengan sentido para el alumnado con el fin de que resulten motivadoras.	



7.11 UNIDAD DE TRABAJO 11: QUÍMICA DEL CARBONO

UT 11: Química del carbono		N.º HORAS: 27	
Temporalización: 3º Trimestre			
Objetivos de la UT		• Conocer cómo se nombran los compuestos del carbono. • Relacionar el resultado de los ensayos previos con la información que de ellos se deriva. • Determinar los procedimientos a seguir para separar los componentes de una mezcla orgánica. • Calcular la composición centesimal y la fórmula molecular de compuestos orgánicos. • Conocer las pruebas químicas de clasificación funcional. • Conocer los mecanismos de las reacciones químicas orgánicas. • Clasificar las reacciones básicas en química orgánica.	
Obj. Generales	B,F,H,J	Resultados de Aprendizaje	RA4
Contenidos		• El átomo de carbono. Nomenclatura y formulación orgánica. • Identificación de elementos en una muestra orgánica por métodos directos. Análisis cualitativo. • Separación de mezclas. • Identificación de compuestos y formación de derivados. Análisis elemental. • Análisis de grupos funcionales. • Mecanismo de las reacciones químicas orgánicas • Reacciones en química orgánica	
Criterios de evaluación		a) Se han identificado las reacciones características de los diferentes grupos funcionales. b) Se han identificado los grupos funcionales de una muestra teniendo en cuenta sus propiedades. c) Se han identificado los elementos constituyentes de una muestra mediante análisis elemental aplicando las reacciones correspondientes. d) Se ha tratado la muestra previamente al análisis usando técnicas de separación. e) Se han preparado los derivados analíticos de la muestra para determinar su estructura. f) Se han aplicado técnicas de ensayos orgánicos para la identificación de los diferentes constituyentes de las muestras. g) Se ha valorado el poder orientativo de las observaciones previas al análisis para determinar las características físicas de un producto. h) Se han aplicado normas de seguridad y salud laboral relacionadas con las sustancias orgánicas.	
Competencias Prof., Pers. y Sociales		B,F,G,I,J,Ñ	
Metodología		El proceso de enseñanza y aprendizaje estará enfocado a consolidar los contenidos fundamentales, basando el conocimiento en la comprensión de los mismos.	



7.12 UNIDAD DE TRABAJO 4: QUIMIOMETRÍA

UT 12: Quimiometría		N.º HORAS: 18	
Temporalización: 3 ^{er} . Trimestre			
Objetivos de la UT		• Considerar el nivel de precisión requerido y su expresión con el número correcto de cifras significativas. • Clasificar los errores experimentales. • Definir los conceptos de exactitud y precisión. • Expresar un resultado analítico con su incertidumbre. • Validar los resultados aplicando criterios de aceptación. • Conocer la metodología de elaboración de informes.	
Obj. Generales	B, F	Resultados de Aprendizaje	RA 5
Contenidos		• Cifras significativas. • Tipos de error. • Precisión y exactitud. • Propagación de errores aleatorios. • El modelo de distribución normal. Intervalos de confianza. • Establecimiento de criterios de aceptación y rechazo de datos. • Metodología de elaboración de informes.	
Criterios de evaluación		a) Se han establecido los criterios de aceptación o rechazo de los resultados obtenidos. b) Se han analizado los datos obtenidos en relación con los criterios previamente definidos de aceptación o rechazo de los resultados. c) Se han obtenido la concentración final del analito a partir de las gráficas y los cálculos correspondientes. d) Se han registrado los datos en los soportes adecuados, indicando las referencias necesarias. e) Se han deducido las cifras significativas que debe de incluir el resultado final. f) Se han evaluado los resultados obtenidos, utilizando tablas, patrones o normas establecidas. g) Se han utilizado programas de tratamiento de datos a nivel avanzado. h) Se han elaborado informes siguiendo especificaciones. i) Se han considerado acciones preventivas y correctoras de la evaluación de los resultados. j) Se ha valorado la importancia del análisis químico y la fiabilidad de los resultados analíticos.	
Competencias Pers. y Sociales	Prof.,	F, J, Ñ	
Metodología		Se otorgará funcionalidad a los contenidos garantizando el nexo con el desarrollo de habilidades y estrategias de aprendizaje, que pueden ser utilizadas en distintas situaciones.	



8. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

En Formación Profesional, el docente determina la metodología que va a llevar a cabo a la hora de impartir el módulo profesional. La metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

Se seguirán los siguientes principios metodológicos:

PM1. La construcción de aprendizajes sobre la base de conocimientos ya establecidos o experiencias previas del alumno.

PM2. Se otorgará funcionalidad a los contenidos garantizando el nexo con el desarrollo de habilidades y estrategias de aprendizaje, que pueden ser utilizadas en distintas situaciones.

PM3. Se considerará el aula como un espacio de trabajo, donde se mantendrá una comunicación positiva entre los miembros que integran el grupo, manteniendo una actitud de respeto a los compañeros, al mobiliario, equipaciones e instrumentación disponible.

PM4. Se proporcionarán oportunidades para poner en práctica los conocimientos impartidos de manera teórica, que permita consolidar aprendizajes y permita a su vez valorarlos fuera del contexto del aula.

PM5. Como profesor, tendré un papel facilitador de recursos y estrategias que permitan dar respuesta a las diversas motivaciones, intereses y capacidades que presenten los alumnos.

PM6. La evaluación servirá como punto de referencia para la actuación pedagógica, y por ello deberá ser continua y personalizada.

PM7. Se configurará un sistema eficaz de orientación, integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que propicie el desarrollo personal de los alumnos y les capacite para tomar decisiones sobre su futuro académico y profesional.

PM8. Se fomentará la interacción entre los alumnos, y entre los alumnos y el profesor, con la finalidad de favorecer la confrontación y modificación de ideas y puntos de vista, la coordinación de intereses, la toma de decisiones, la ayuda mutua y la superación de conflictos mediante el diálogo y la cooperación.

PM9. Se propiciará el desarrollo de técnicas intelectuales propias del pensamiento abstracto y formal, tales como la observación, la investigación, el análisis, la interpretación, la capacidad de comprensión y expresión, el ejercicio de la memoria y el sentido crítico y creativo.

PM10. Se resaltará el alcance y significación que tienen cada uno de los módulos en el ámbito profesional, con la finalidad de incorporar una faceta eminentemente práctica y una mayor vinculación del centro educativo con el mundo del trabajo.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estas estrategias van dirigidas a facilitar la adquisición, almacenamiento y la utilización de la información, y están en consonancia con los principios metodológicos señalados en el apartado anterior:

E1: Se indagará el nivel de conocimientos previos de los alumnos en matemáticas y química, con la finalidad de tener una idea del nivel de control de los alumnos sobre estos conceptos, realizando actividades generadoras de información previa, introduciendo la temática de interés por medio de ejemplos que contengan conexiones entre las tareas que se van a realizar con su correspondiente aplicación en un laboratorio de análisis químico.

E2: Se utilizará la exposición oral, junto con la ilustración descriptiva, para introducir y explicar conceptos o ideas fundamentales acerca de la naturaleza de los contenidos a tratar, haciendo especial hincapié en determinados temas que ayuden a codificar la información, como fórmulas matemáticas, tablas de variables, unidades y cambio de unidades. Esto se acompañará con el planteamiento de situaciones o problemas que partirán de un contexto real o simulado.

E3: Se establecerá una conexión entre los contenidos teóricos y la realidad, aportando funcionalidad a estos contenidos, por medio de la realización de sesiones prácticas en las que utilizando el material y la instrumentación disponible, junto con el espacio y las instalaciones adecuadas, se llevarán a cabo análisis químicos contemplados en el temario.

E4: Promocionar la autonomía del alumnado en su propio aprendizaje, con la finalidad de dotarle de la capacidad de buscar herramientas que considere necesarias y afrontar situaciones problema que se puedan extrapolar a un contexto laboral, por medio de proyectos, investigaciones o actividades comprobativas partiendo de unas directrices básicas o PNT (Procedimientos Normalizados de Trabajo).



E5: Se fomentará la expresión oral dejando en manos de los alumnos la explicación a otros compañeros de los procedimientos llevados a cabo en las sesiones prácticas de laboratorio, en la que además se expondrán resultados de las investigaciones y elementos elaborados con las conclusiones, como tablas, cálculos y resultados o gráficas descriptivas.

E6: Se fomentará tanto el trabajo en grupo como el trabajo individual, por medio de la conformación de grupos de trabajo para realizar las sesiones prácticas de laboratorio, así como la realización de investigaciones o síntesis de contenidos de manera individual, como la elaboración propia de los informes de prácticas.

E7: Se propondrá el estudio de casos, las simulaciones y los trabajos de investigación, en la que los alumnos, con materiales proporcionados por el profesor, realizarán los análisis químicos pertinentes para caracterizar las sustancias problema.

E8: Se intentará que los alumnos participen de la intervención de expertos, a través de la visita a algún centro tecnológico o laboratorio próximo que esté interesado en colaborar, pudiendo así apreciar los últimos avances en tecnologías y equipamientos de laboratorio así como procedimientos de análisis y determinaciones que se lleven a cabo.

E9: Los trabajos prácticos realizados en el aula correspondientes a la realización de análisis químicos se recogerán en cuadernos virtuales de laboratorio, compuesto por informes de cada una de las situaciones prácticas realizadas, que constituirán un documento de consulta para futuras situaciones tanto educativas como laborales.

E10: En el desarrollo de las distintas unidades se utilizarán ilustraciones, simulaciones, diagramas explicativos, dibujos y gráficos para asegurar una mejor comprensión de la materia que se expone.

9. EVALUACIÓN

9.1 Principios Generales

La evaluación será de carácter criterial, continua, formativa y objetiva. Esto implica:

- La evaluación de los alumnos será **criterial**, llevándose a cabo según los criterios de evaluación establecidos para los resultados de aprendizaje del módulo. De forma que, para superar un módulo, el alumno deberá superar todos los RA.
- Se llevará a cabo la evaluación de forma **continua** para permitir que la evaluación sea de carácter **formativa**. En este sentido, el profesor llevará a cabo actividades de evaluación variadas para evaluar el aprendizaje del alumnado. Además, llevará un control del proceso de aprendizaje y enseñanza de la práctica docente para permitir que el alumnado pueda superar sus dificultades de aprendizaje y pueda superar el módulo.
- Se llevará a cabo una evaluación **sumativa**, donde se otorgue una calificación del resultado de aprendizaje del alumno tras cada evaluación trimestral (carácter informativo) y tras cada evaluación ordinaria y extraordinaria (carácter oficial).
- El docente realizará el proceso de evaluación de forma **objetiva**, dando a conocer los criterios e instrumentos de evaluación de forma previa a la evaluación final ordinaria y extraordinaria.

El artículo 16 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, establece el derecho a una evaluación objetiva, por el que "las administraciones garantizarán, mediante el establecimiento de los oportunos procedimientos, el derecho a que el esfuerzo, el rendimiento y la adquisición de los aprendizajes sean valorados y reconocidos con objetividad, atendiendo, en todo caso, al carácter continuo y diferenciado según los módulos profesionales o sus resultados de aprendizaje, así como, en su caso, a las necesarias adaptaciones en los procesos de aprendizaje y de evaluación".

Por otra parte, esta programación se circunscribe a los artículos 18 sobre los aspectos comunes sobre evaluación y calificación y el artículo 19 sobre documentos de evaluación del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

A continuación, se exponen los algunos aspectos de elevada relevancia para el proceso de evaluación procedentes de los artículos expuestos y de otros de interés del RD antes mencionado:



- El módulo solo será superado cuando estén todos los RA superados de acuerdo con el artículo 18.1.
- El módulo tendrá un proceso de evaluación continua basado en la comprobación de los resultados de aprendizaje a través de los criterios de evaluación que emanan de cada uno de ellos de acuerdo con el artículo 107 del RD 659/2023.
- Según el artículo 18.4 el proceso de evaluación continua conllevará el seguimiento del progreso del alumnado en formación, de forma que se efectúen las actuaciones educativas pertinentes que permitan superar al alumnado el módulo.
- De acuerdo con el artículo 18.13, el presente ciclo (grado D) contará con dos convocatorias anuales para cada módulo, siendo el máximo de cuatro.

Para la aplicación de la evaluación continua es imprescindible la asistencia regular. Estando establecida en el Plan de Convivencia del centro, la pérdida del derecho a la evaluación continua para los alumnos que superen el 30% de las horas de clase (**255 horas según las tablas horarias para el curso 25-26**), cuando un alumno acumule 76 faltas en este módulo, no se le podrá aplicar la evaluación continua y será calificado como "No evaluado" (NE1) en las evaluaciones parciales afectadas.

Se tendrán en cuenta tanto las **faltas injustificadas como las justificadas**, puesto que la pérdida del derecho a la evaluación continua se establece ante la dificultad que supone para el profesorado la evaluación cuando la ausencia del alumno en las actividades formativas impide determinar si este ha alcanzado o no los resultados de aprendizaje. No obstante, aunque esto ocurriera, el alumno sigue manteniendo la obligación de asistir a todas las actividades del módulo (mientras no haya pérdida de la matrícula).

Los alumnos que no superen el módulo en la evaluación final ordinaria deberán presentarse a la siguiente evaluación final (segunda convocatoria ordinaria).

9.2 Instrumentos de Evaluación y Criterios de Calificación

Para la evaluación, se han diseñado distintos procedimientos de evaluación que tendrán en cuenta tanto el desempeño del alumno en el aula/laboratorio, como su trabajo autónomo, su trabajo en grupo, y su rendimiento en las pruebas teóricas y/o prácticas que se lleven a cabo.

En cada UT vienen definidos, para cada criterio de evaluación de cada resultado de aprendizaje trabajado en la misma, instrumentos (*procedimientos*) de evaluación y calificación que van a utilizarse, así como el porcentaje de calificación asociado a cada uno.

Se darán a conocer a los alumnos, con carácter previo a la evaluación, los instrumentos que vayan a utilizarse.

A continuación, se van a identificar y a describir los diferentes instrumentos que se utilizarán para obtener información para poder realizar la evaluación:

Instrumentos	Descriptor
11	Prueba objetiva: aquella que evalúa los contenidos de una unidad didáctica, parte de la misma o conjunto de unidades o partes de las mismas, con elementos conceptuales o procedimentales.
12	Tareas o trabajos autónomos: aquellos trabajos que realizan un conjunto de alumnos/as organizados en grupos de trabajo permanentes u ocasionales, cuya finalidad es analizar o exponer los resultados de un determinado estudio o análisis, o llevarlo a cabo. También aquellas tareas realizadas por los alumnos de manera individual, tanto en horario lectivo como no lectivo. Se contemplan cuatro tipos: relación de ejercicios, cuestionarios y participación en clase, presentaciones.



I3	Actividades prácticas de laboratorio: aquella que se realiza en horario lectivo y dirigida por el profesor, realizada de forma individual o en grupo. Puede conllevar la realización de un informe.

Una vez detallados los instrumentos de calificación, es necesario hacer referencia al proceso de calificación teniendo en cuenta dichos instrumentos utilizados.

- RA 1. Clasifica materiales y reactivos para el análisis químico reconociendo sus propiedades y comportamiento químico.**

Criterio de evaluación	Rango	Instrumentos	% Valor	Calificación	Competencias adquiridas
1a	1-10	I1, I2	20	$(x \cdot 0,75) + (x \cdot 0,25)$	B,G,I,J,Ñ
1b	1-10	I1, I3	25	$(x \cdot 0,60) + (x \cdot 0,40)$	
1c	1-10	I1, I3	15	$(x \cdot 0,67) + (x \cdot 0,33)$	
1d	1-10	I3	5	$(x \cdot 0,50) + (x \cdot 0,30) + (x \cdot 0,20)$	
1e	1-10	I1, I3	15	$(x \cdot 0,67) + (x \cdot 0,33)$	
1f	1-10	I3	10	x	
1g	1-10	I1, I3	10	$(x \cdot 0,50) + (x \cdot 0,50)$	

- RA 2. Prepara disoluciones justificando cálculos de masas y concentraciones**

Criterio de evaluación	Rango	Instrumentos	% Valor	Calificación	Competencias adquiridas
2a	1-10	I1 (1 y 2)	30	$(x \cdot 0,50) + (x \cdot 0,50)$	B,F,G,I,J,Ñ
2b	1-10	I1, I2	20	$(x \cdot 0,75) + (x \cdot 0,25)$	
2c	1-10	I3	10	x	
2d	1-10	I1	10	x	
2e	1-10	I3	5	x	
2f	1-10	I3	15	x	
2g	1-10	I3	10	$(x \cdot 0,50) + (x \cdot 0,50)$	

- RA 3. Aplica técnicas de análisis cuantitativo justificando los tipos de reacciones que tienen lugar y sus aplicaciones en dichos análisis**

Criterio de	Rango	Instrumentos	% Valor	Calificación	Competencias



evaluación					adquiridas
3a	1-10	I1	15%	$(x \cdot 0,33) + (x \cdot 0,33) + (x \cdot 0,33)$	B,F,G,I,J,Ñ
3b	1-10	I1	15%	$(x \cdot 0,33) + (x \cdot 0,33) + (x \cdot 0,33)$	
3c	1-10	I1	10%	x	
3d	1-10	I1, I3	12%	$(x \cdot 0,50) + (x \cdot 0,30) + (x \cdot 0,20)$	
3e	1-10	I3	25%	$(x \cdot 0,20) + (x \cdot 0,20) + (x \cdot 0,20) + (x \cdot 0,20)$	
3f	1-10	I2	10%	x	
3g	1-10	I2	5%	x	
3h	1-10	I3	8%	x	

- **RA 4. Analiza funciones orgánicas describiendo el tipo de reacción que tiene lugar.**

Criterio de evaluación	Rango	Instrumentos	% Valor	Calificación	Competencias adquiridas
4a	1-10	I1, I2, I3	12	$(x \cdot 0,50) + (x \cdot 0,30) + (x \cdot 0,20)$	B,F,G,I,J,Ñ
4b	1-10	I1, I2, I3	14	$(x \cdot 0,50) + (x \cdot 0,30) + (x \cdot 0,20)$	
4c	1-10	I1, I2, I3	14	$(x \cdot 0,50) + (x \cdot 0,30) + (x \cdot 0,20)$	
4d	1-10	I1, I2, I3	12	$(x \cdot 0,50) + (x \cdot 0,30) + (x \cdot 0,20)$	
4e	1-10	I1, I2, I3	12	$(x \cdot 0,50) + (x \cdot 0,30) + (x \cdot 0,20)$	
4f	1-10	I1, I2, I3	12	$(x \cdot 0,50) + (x \cdot 0,30) + (x \cdot 0,20)$	
4g	1-10	I1, I2, I3	12	$(x \cdot 0,50) + (x \cdot 0,30) + (x \cdot 0,20)$	
4g	1-10	I1, I2, I3	12	$(x \cdot 0,50) + (x \cdot 0,30) + (x \cdot 0,20)$	

- **RA 5. Valora resultados obtenidos del análisis determinando su coherencia y validez.**

Criterio de evaluación	Rango	Instrumentos	% Valor	Calificación	Competencias adquiridas
5a	1-10	I1	10%	x	F,J,Ñ
5b	1-10	I1	10%	x	

5c	1-10	l1	10%	x
5d	1-10	l1	10%	x
5e	1-10	l1	10%	x
5f	1-10	l1	15%	x
5g	1-10	l3	10%	x
5h	1-10	l3	5%	x
5i	1-10	l1	10%	x
5j	1-10	l3	5%	x
5k	1-10	l3	5%	x

Con las diferentes calificaciones y sus ponderaciones se podría obtener la calificación general de los resultados de aprendizaje y del módulo con las siguientes fórmulas:

- Calificación R.A.=
$$\frac{\sum_{i=f}^n C_i \cdot P_i}{\sum_{i=f}^n P_i}$$

- Calificación Módulo=
$$\frac{\sum_{i=f}^n RA_i \cdot P_i}{\sum_{i=f}^n P_i}$$

Donde C= calificación de criterio de evaluación; P= porcentaje; RA= resultado de aprendizaje.

9.3 Proceso de Evaluación Continua y Calificación en la Evaluación Final Ordinaria

- Procedimientos para la evaluación continua.

Durante el curso se llevarán a cabo tres evaluaciones al ser un módulo de primer curso. La calificación de cada evaluación será la suma ponderada de los criterios de evaluación de los RA trabajados en esa evaluación.

Para superar una evaluación no todos los criterios de evaluación deben estar superados, pero sí todos los RA incluidos en esa evaluación **que hayan sido desarrollados de forma completa** deben estar superados. Si no es así, aunque la media de las calificaciones de los RA fuera 5 o superior, la calificación será, como máximo, 4. El alumno deberá recuperar los RA no superados.



Al finalizar la evaluación trimestral, **a los alumnos que suspendan**, se informará de los RA que han superado y de los RA que tienen pendientes de superar, siendo estos últimos los que deberán recuperar a lo largo del curso. Aquellos con necesidad de apoyo educativo se les orientará sobre la mejora de su aprendizaje.

En el caso de RA que se ha desdoblado o impartido de forma parcial como el RA no se ha desarrollado de forma completa se aplica la media ponderada.

Ejemplo:

Resultado de Aprendizaje (RA)	Ponderación por RA (%)	Calificación	Nota a consignar en la 1ª evaluación
RA1	20%	5	La nota sería $5 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,8 = 4,8$ en base a 2,5. Resultado final $1,2/2,5 = 4,8$ (NES) En este caso, como el RA no se ha desarrollado de forma completa se aplica la media ponderada.
RA2 (impartido de forma parcial)	5%	4	

Tras cada evaluación, aquellos alumnos suspensos tendrán la posibilidad de recuperar los RA evaluados con el instrumento de la prueba escrita a través de una prueba de recuperación al principio del siguiente trimestre. En el caso del tercer trimestre se llevará a cabo en la prueba final de la fase ordinaria.

La calificación final del módulo será obtenida de la suma ponderada de las calificaciones obtenidas en los diferentes RA de acuerdo con los CE trabajados en las diferentes UT. Para superar el módulo todos los RA deben estar aprobados (calificación de 5 o más). En caso de que la media de calificaciones de todos los CE dé una calificación de 5 o superior cuando algún RA tenga una calificación de menos de 5, la calificación será como máximo de 4.

Tras las diferentes evaluaciones de la fase ordinaria, aquellos alumnos que no hayan superado el módulo por presentar uno o más RA suspensos, tendrá la opción de recuperar aquellos RA suspensos a través de una prueba final escrita y/o práctica que integrará todos los criterios de evaluación trabajados durante el curso de cada RA.

9.4 Proceso de Evaluación y Calificación en la Evaluación Final Extraordinaria

Aquellos alumnos que no tengan superado el módulo al término de la evaluación ordinaria deberán presentarse a la prueba de evaluación extraordinaria de junio.

Solo se evaluarán los resultados de aprendizaje que los estudiantes no hayan superado en la primera convocatoria ordinaria, salvo el caso de aquellos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua, en cuyo caso se realizarán pruebas de carácter global que abarquen todos los resultados de aprendizaje.

Esta prueba consistirá en una prueba escrita de carácter teórico-práctica que abarcará todos RA no superados en la evaluación ordinaria. Los alumnos deberán superar todos los RA para superar el módulo.

La calificación será entre 1 y 10, obtenida de aplicar los porcentajes de cada RA antes expuestos. El alumno superara el módulo con una calificación de 5 o más tras la suma ponderada de todos los RA y con la condición de presentar todos los RA una calificación de 5 o más.

9.5 Fase de centro y empresa

La modalidad del ciclo en el actual curso es concentrado, de forma que, al término del presente curso en la fase ordinaria o extraordinaria, el alumnado obtendrá una calificación de No evaluado (NE) seguido de su nota de fase centro provisional a falta de completar la fase de empresa de acuerdo con la disposición 19 de la Resolución de 30 de julio de 2025 de la Dirección General de Formación Profesional.



Solo aquellos alumnos que tengan aprobado el módulo provisionalmente con la fase de centro podrán ser evaluados junto con la fase de empresa en el próximo curso.

La nota de fase de empresa constituye los criterios de evaluación del RA1 y el RA5, de acuerdo con el borrador de resolución de la Dirección General de Formación Profesional, por la que se fijan los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales de los ciclos formativos a desarrollar en la empresa. Para ello, el tutor de empresa tras la estancia del alumnado realizará un informe de evaluación donde calificará como "superado" o "no superado" el RA, asignará una calificación numérica a este RA (5 o más cuando sea "superado" y menor de 5 cuando sea "no superado") y valorará de forma cualitativa la estancia y las competencias profesionales y para la empleabilidad desarrolladas por el alumno de acuerdo con el artículo 18.7.a del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio. En caso de que la valoración sea "no superado", se incluirá la motivación.

Tras la obtención de ambas notas de fase centro y empresa, la calificación final del módulo será la nota de la fase de centro (con todos los RA superados) y empresa. A continuación, se desglosa la toma de decisión de asignación de calificación:

- En caso de no estar la fase de centro superada, no se aplicaría la fase de empresa al estar pendiente la fase de centro de ser superada. La nota aparece con el calificador NE en la fase ordinaria y extraordinaria para permitir que el profesor del curso siguiente ajuste la calificación de la fase de centro con la de empresa.
- En caso de estar la fase de centro y empresa aprobados con todos los RA superados, se asignará una nota que no aparecerá con el calificador NE al ser definitiva.
- En caso de estar la fase de centro superada y la fase de empresa suspensa:
 - Si la calificación es de 4 o más y la suma ponderada de ambas fases da el módulo por superado, se daría el módulo por aprobado y se asignará una nota que no aparecerá con el calificador NE al ser definitiva.
 - Si la calificación es de menos de 4 y la suma ponderada de ambas fases da el módulo por superado, se solicitaría información adicional al tutor de empresa para decidir si se da el módulo por aprobado o suspenso. El profesor de centro en coordinación con el tutor de empresa y el equipo docente dará el módulo por aprobado (sin el calificador NE) o suspenso (con el calificador NE).
 - Si la suma ponderada de ambas fases da el módulo por suspenso, se daría el módulo por suspenso y se asignará una nota que aparecerá con el calificador NE en la fase ordinaria y extraordinaria para permitir que el profesor del curso siguiente ajuste la calificación de la fase de centro con la de empresa pendiente.

9.6 Proceso de evaluación para alumnos a los que no se puede aplicar la evaluación continua

El alumnado perderá el derecho de aplicación de evaluación continua cuando supere un 30% de faltas (76 faltas justificadas y/o no justificadas) del total de horas de clase del curso del módulo. El alumno será calificado como "No evaluado" (NE1) en cada evaluación parcial trimestral. Aquellos resultados de aprendizaje que hubiera superado antes de la pérdida de evaluación continua les serán tenidos en cuenta.

En el caso de que, tras el plan aplicado para la evaluación ordinaria continua, el alumno pierda el derecho de evaluación



continua, el alumno podrá recuperar el módulo en la convocatoria ordinaria a través de una prueba escrita en el que se le evalúen aquellos criterios de calificación pendientes de los diferentes RA pendientes, con el objetivo de que supere los RA.

En el caso de que, tras el plan aplicado para la evaluación ordinaria, el alumno siga teniendo pendiente el módulo, el alumno podrá recuperar el módulo en la convocatoria extraordinaria a través de una prueba escrita de carácter teórico-práctica que abarcará todos los RA trabajados durante el curso. Los alumnos deberán superar todos los RA para superar el módulo.

La calificación será entre 1 y 10, obtenida de aplicar los porcentajes de cada RA antes expuestos. El alumno superará el módulo con una calificación de 5 o más tras la suma ponderada de todos los RA y con la condición de presentar todos los RA una calificación de 5 o más.

9.7 Estrategias e instrumentos para la evaluación del proceso de enseñanza y la práctica docente

Periódicamente el departamento de Física y Química en las reuniones de departamento llevará a cabo el seguimiento de la programación didáctica a través del abordamiento de los siguientes criterios.

- Valoración de la programación didáctica. Esta será una evaluación continua y nos permitirá realizar una retroalimentación e incluir aquellas modificaciones que se consideren necesarias.
- Valoración de cada unidad de trabajo: se evaluará, una vez finalizada, si se han cumplido los objetivos, si el tiempo ha sido suficiente, si las actividades han sido variadas y motivadoras o si la metodología ha sido la adecuada, entre otras cuestiones.
- Valoración de resultados académicos: valoraremos si los resultados del aprendizaje nos permiten pensar que la programación y cada unidad de trabajo ha cumplido los objetivos y ver si la mayoría de los alumnos han alcanzado los criterios de evaluación.
- Coordinación entre los recursos personales que han participado en el desarrollo de las distintas actividades.
- Relaciones profesor/alumno: si se han posibilitado interacciones constructivas y si se ha logrado la función de mediación y dinamización.
- Relaciones entre los propios alumnos.
- Evaluación por parte de los alumnos: a través de cuestionarios, debates, etc.
- Evaluación de las medidas de atención a la diversidad de motivaciones e intereses de los alumnos.
- Valoración de la idoneidad de los materiales utilizados.

9.8. Procedimientos para informar al alumnado de la evaluación

Los alumnos mayores de edad y familias verán en <https://mirador.murciaeduca.es> las calificaciones de los alumnos tras finalizar cada evaluación. A pesar de que las calificaciones se deciden en la Sesión de Evaluación, el momento en el que empiezan a estar visibles en mirador es decidido por Jefatura de Estudios y suele ser tras el último día lectivo.

10. Medidas de atención a la diversidad



Según la disposición séptima de la Resolución 31 de julio de 2025:

- “2. Los centros desarrollarán los currículos de acuerdo a las características del alumnado y del entorno. Las enseñanzas se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades”.

En el presente módulo se llevará a cabo una respuesta educativa hacia aquellos alumnos que presenten necesidades educativas específicas de acuerdo con los principios del diseño universal de aprendizaje recogidos en la ley orgánica 3/2022 de 31 de marzo y el artículo 15 de atención a las diferencias individuales del RD 659/2023, donde se expone:

1. Las administraciones responsables de cada oferta fomentarán la equidad e inclusión, la igualdad de oportunidades y la no discriminación en la formación profesional a lo largo de la vida laboral, adoptando al efecto las medidas de flexibilización y las alternativas metodológicas de accesibilidad al currículo, de adaptación temporal y diseño universal que sean necesarias para conseguir que toda persona pueda acceder a una formación profesional de calidad a lo largo de la vida laboral en igualdad de oportunidades en todos y cada uno de los Grados previstos en el Sistema de Formación Profesional.
2. Se entenderá por personas con necesidades específicas de apoyo educativo o formativo aquellas que, con independencia de que estas tengan su origen en condiciones personales, sociales o de cualquier otro tipo, generen la necesidad de una atención diferente a la ordinaria durante su formación para que las personas puedan alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad previstas en cada acción formativa.
3. La atención diferenciada que requieran determinadas personas se rige por:
 - a) Los principios de normalización, inclusión y accesibilidad.
 - b) La adaptación de condiciones facilitadoras de la adquisición de los aprendizajes y de las evaluaciones a las necesidades precisadas de apoyo formativo.
4. Corresponde a las administraciones competentes en cada caso disponer los medios necesarios para que puedan alcanzar los objetivos establecidos en términos de resultados de aprendizaje y adquirir las competencias profesionales correspondientes.
5. Las administraciones establecerán un porcentaje de plazas reservadas para personas con discapacidad, que no podrá ser inferior al cinco por ciento de la oferta de plazas.

Al comienzo de curso, a través de una evaluación inicial del alumnado en coordinación del equipo de orientación del centro, se coordinará y llevará a cabo una respuesta de adaptación de aquellos alumnos que presenten necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE) en la fase de centro o empresa.

Si hay alumnos que, a través de la evaluación formativa, se observa que no han asimilado los contenidos mínimos necesarios para desenvolverse adecuadamente en el proceso formativo, se les proporcionará material de refuerzo y se les atenderá, preferentemente mediante la oportuna adaptación y orientación, para procurar que, con la mayor brevedad posible se incorporen a la marcha del colectivo.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNO CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Con relación a los alumnos con necesidades educativas especiales, la diversidad



podrá consistir en:

- Alumnos con posibles dificultades de aprendizaje: se insistirá básicamente en los contenidos que les lleve a alcanzar los conocimientos y aprendizajes mínimos mediante actividades de refuerzo, clases de repaso y ejercicios resueltos.
- En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.
- Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.
- Como medidas relacionadas con la metodología empleada en clase, se han tenido en cuenta aspectos que permitan individualizar en mayor medida el proceso de enseñanza-aprendizaje:
- Propuesta de actividades diferenciadas en función de la distinción establecida en los contenidos.
- Materiales didácticos variados y secuenciados según el grado de dificultad, utilizando en cada caso aquellos que respondan mejor a las necesidades concretas de cada alumno.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES

INTELECTUALES

Con relación a los alumnos con altas capacidades intelectuales, que tienen un ritmo más acelerado de aprendizaje, para ellos se procurará plantear un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar su capacidad de investigación y razonamiento.

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.

Asimismo, se entregarán actividades de ampliación, con especial dificultad, a quienes puedan ahondar en aspectos más complejos.

En este caso, como en el anterior, necesitaremos informe relativo a la necesidad específica por parte del departamento de orientación del centro.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNO QUE SE INTEGRA TARDÍAMENTE AL SISTEMA EDUCATIVO

Para aquellos alumnos que se incorporan tardíamente al curso, se ha previsto que realicen las actividades y ejercicios básicos de la programación vista hasta la fecha.

Además, el alumno deberá realizar resúmenes de la materia, para lograr que alcance los conocimientos básicos y así incorporarse con el resto del grupo sin que tengan problemas de adaptación.

En caso de que algún alumno presente ciertas condiciones psicofísicas incompatibles con la actividad educativa a realizar en la fase de empresa, el alumno deberá certificar a través de un consentimiento informado su conocimiento y aceptación de las posibles situaciones de riesgo y su aceptación a continuar la formación en el centro de trabajo.

11. Materiales y Recursos Didácticos

En el presente curso se utilizará como libro de texto de referencia:

- “*Análisis químicos*”, (2015). Francesc Pujol Urban, Joan Sánchez Rodríguez. Editorial Síntesis.



Adicionalmente, el profesor aportará material y recursos educativos de referencia al alumnado a través de la plataforma Aula Virtual Murciaeduca, donde se ha creado un curso específico. En este sentido, en la plataforma citada se llevará a cabo el seguimiento principal del curso y se plantearán la mayoría de las actividades.

A continuación, se indican los recursos didácticos que se tiene previsto utilizar durante el curso, sin menospreciar el posible nuevo acceso a recursos que vayan a estar disponibles en el futuro:

- Cuestionarios y pruebas objetivas escritas.
- Materiales y equipos en el centro educativo.
- Material escrito: libros de texto y de consulta de los Departamentos implicados.
- Artículos de revistas de divulgación científica.
- Artículos de prensa local y nacional.
- Colección de actividades específicas de cada unidad, más las que se van elaborando para atender a las necesidades reales del alumnado.
- Material audiovisual de interés para el módulo.
- Material disponible en la red. Uso de la plataforma educativa Aula Virtual.
- Correo murciaeduca y la plataforma Plummier XXI para la comunicación por mensaje electrónico con el alumno y su familia.
- Materiales TIC del centro.

12. Actividades Complementarias y Extraescolares que se Pretenden Realizar

Se contempla la visita a la EDAR Cabezo Beaza, y al SUIC y CAID del Campus de Espinardo dependientes de la Universidad de Murcia.

14. Bibliografía

Se ha tomado como base para la elaboración de esta programación didáctica el documento de "ORIENTACIONES PARA EL DISEÑO DE PROGRAMACIONES DIDÁCTICAS EN FORMACIÓN PROFESIONAL" facilitado por la subdirección general de formación profesional y el material de las ponencias proporcionado al profesorado en las Jornadas del Profesorado sobre "cómo abordar el nuevo Sistema de Formación Profesional".

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

**PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL
MÓDULO PROFESIONAL**

**“DIGITALIZACIÓN APLICADA A LOS
SECTORES PRODUCTIVOS (GS)”**

Ciclo Formativo De Grado Superior

“Laboratorio de análisis y control de la calidad”

**Profesor titular: Nuria Esther Gómez González
IES SALVADOR SANDOVAL
Las Torres de Cotillas
Curso académico 2025-2026**

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción.....	3
2. Normativa legal.....	3
3. Identificación, perfil profesional y competencia general.....	3
3.1. Identificación.....	3
3.2. Perfil profesional del título.....	4
3.3. Competencia general.....	4
4. Competencias profesionales y para la empleabilidad.....	4
5. Objetivos Generales.....	5
6. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.....	7
7. Secuencia y temporalización de contenidos y criterios de evaluación correspondientes a cada una de las evaluaciones previstas.....	9
7.1. Contenidos.....	10
7.2. Secuenciación.....	11
7.3. Temporalización.....	16
8. Metodología.....	17
9. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos.....	17
9.1. Instrumentos de evaluación.....	17
9.2. Criterios de calificación.....	17
9.3. Procedimiento para recuperar una materia.....	19
9.4. Segunda convocatoria ordinaria.....	19
9.5. Evaluación del módulo por imposibilidad de aplicar la evaluación continua... 19	
10. Materiales y recursos didácticos.....	20
11. Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al trabajo en el aula.....	20
12. Medidas previstas para estimular el interés y el hábito de la lectura y de la mejora de la expresión escrita y oral.....	20
13. Propuesta de actividades complementarias y extraescolares.....	21
14. Medidas para la atención a la diversidad.....	21
14.1. Actuaciones para el alumnado con necesidades educativas especiales. 21	
14.2. Actuaciones para el alumnado con altas capacidades intelectuales.....	22
14.3. Actuaciones para el alumnado de integración tardía al sistema educativo.. 22	

1. Introducción

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, considera que la finalidad de la Formación Profesional es preparar al alumnado para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática, y permitir su progresión en el sistema educativo y en el sistema de formación profesional para el empleo, así como el aprendizaje a lo largo de la vida.

El módulo de DIGITALIZACIÓN APLICADA A LOS SECTORES PRODUCTIVOS es un módulo profesional que contiene como finalidad el desarrollo de conocimiento y competencias básicas en digitalización y las condiciones en que esta induce modificaciones en los procesos productivos del sector correspondiente, siendo su currículo básico el fijado en el anexo VI para ciclos de grado medio y el fijado en el anexo VII para ciclos formativos de grado superior.

2. Normativa legal

- Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 5 de noviembre de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo por la que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.

3. Identificación, perfil profesional y competencia general

3.1. Identificación



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



El título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2.000 horas.

Familia Profesional: Química.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.

3.2. Perfil profesional del título

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

3.3. Competencia general

La competencia general de este título consiste en organizar y coordinar las actividades de laboratorio y el plan de muestreo, realizando todo tipo de ensayos y análisis sobre materias y productos en proceso y acabados, orientados a la investigación y al control de calidad, interpretando los resultados obtenidos, y actuando bajo normas de aseguramiento de la calidad.

4. Competencias profesionales y para la empleabilidad

La formación de este módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales que establece el título **de manera transversal** y que se relacionan a continuación:

- a) Determinar la técnica analítica más adecuada al tipo de producto, interpretando la documentación específica.
- b) Preparar y mantener en las condiciones establecidas los materiales y equipos necesarios para la determinación analítica de la muestra.
- c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.
- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

normas de competencia técnica seguridad laboral y ambiental.

f) Evaluar los datos obtenidos del análisis, redactando los informes técnicos correspondientes y registrarlos en los soportes establecidos.

g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.

h) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del laboratorio, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.

i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.

j) Efectuar consultas, cuando sea necesario, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.

k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.

l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.

m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.

n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.

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

o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

5. Objetivos Generales

El módulo de Digitalización aplicada a los sectores productivos es un módulo **asociado a las habilidades y capacidades transversales, y a la orientación laboral y el emprendimiento** pertinentes para el conocimiento de los sectores productivos y para la madurez profesional.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo **de manera transversal**. Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- a) Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando sus condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.
- b) Identificar y caracterizar los productos que se han controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- c) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.
- d) Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.
- e) Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar muestras para su análisis.
- f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.
- g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de éstos últimos.
- h) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.
- i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio.
- j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.
- k) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.
- l) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.
- m) Valorar la importancia de la renovación de los métodos de análisis y desarrollo de productos, reconociendo técnicas analíticas innovadoras, para participar en la investigación y en el desarrollo de éstas.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- n) Analizar las actividades de trabajo en un laboratorio, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.
- o) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- p) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

6. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

RA1. Analiza el concepto de digitalización y su repercusión en los sectores productivos teniendo en cuenta la actividad de la empresa e identificando entornos IT (Information Technology: tecnología de la información) y OT (Operation Technology: tecnología de operación) característicos.

- a) Se ha descrito en qué consiste el concepto de digitalización.
- b) Se ha relacionado la implantación de la tecnología digital con la organización de las empresas.
- c) Se han establecido las diferencias y similitudes entre los entornos IT y OT.
- d) Se han identificado los departamentos típicos de las empresas que pueden constituir entornos IT.
- e) Se han seleccionado las tecnologías típicas de la digitalización en planta y en negocio.
- f) Se ha analizado la importancia de la conexión entre entornos IT y OT.
- g) Se han analizado las ventajas de digitalizar una empresa industrial de extremo a extremo.

RA2. Caracteriza las tecnologías habilitadoras digitales necesarias para la adecuación/transformación de las empresas a entornos digitales describiendo sus características y aplicaciones.

- a) Se han identificado las principales tecnologías habilitadoras digitales.
- b) Se han relacionado las THD con el desarrollo de productos y servicios.
- c) Se ha relacionado la importancia de las THD con la economía sostenible y eficiente.
- d) Se han identificado nuevos mercados generados por las THD.

I.E.S. “SALVADOR SANDOVAL

e) Se ha analizado la implicación de THD tanto en la parte de negocio como en la parte de planta.

f) Se han identificado las mejoras producidas debido a la implantación de las tecnologías habilitadoras en relación con los entornos IT y OT.

g) Se ha elaborado un informe que relacione, las tecnologías con sus características y áreas de aplicación.

RA3. Identifica sistemas basados en cloud/nube y su influencia en el desarrollo de los sistemas digitales.

a) Se han identificado los diferentes niveles de la cloud/nube.

b) Se han identificado las principales funciones de la cloud/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).

c) Se ha descrito el concepto de edge computing y su relación con la cloud/nube.

d) Se han definido los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación en el conjunto.

e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la cloud/nube en los sistemas conectados.

RA4. Identifica aplicaciones de la IA (inteligencia artificial) en entornos del sector donde está enmarcado el título describiendo las mejoras implícitas en su implementación.

a) Se ha identificado la importancia de la IA en la automatización de procesos y su optimización.

b) Se ha relacionado la IA con la recogida masiva de datos (Big Data) y su tratamiento (análisis) con la rentabilidad de las empresas.

c) Se ha valorado la importancia presente y futura de la IA.

d) Se han identificado los sectores con implantación más relevante de IA.

e) Se han identificado los lenguajes de programación en IA.

f) Se ha descrito como influye la IA en el sector del título.

RA5. Evalúa la importancia de los datos, así como su protección en una economía digital globalizada, definiendo sistemas de seguridad y ciberseguridad tanto a nivel de equipo/sistema, como globales.

a) Se ha establecido la diferencia entre dato e información.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- b) Se ha descrito el ciclo de vida del dato.
- c) Se ha identificado la relación entre Big Data, análisis de datos, machine/deep learning e inteligencia artificial.
- d) Se han descrito las características que definen Big Data.
- e) Se han descrito las etapas típicas de la ciencia de datos y su relación en el proceso.
- f) Se han descrito los procedimientos de almacenaje de datos en la cloud/nube.
- g) Se ha descrito la importancia del cloud computing.
- h) Se han identificado los principales objetivos de la ciencia de datos en las diferentes empresas.
- i) Se ha valorado la importancia de la seguridad y su regulación en relación con los datos.

RA6. Desarrolla un proyecto de transformación digital de una empresa de un sector relacionado con el título, teniendo en cuenta los cambios que se deben producir en función de los objetivos de la empresa.

- a) Se han identificado los objetivos estratégicos de la empresa.
- b) Se han identificado y alineado las áreas de producción/negocio y de comunicaciones.
- c) Se han identificado las áreas susceptibles de ser digitalizadas.
- d) Se ha analizado el encaje de AD (áreas digitalizadas) entre sí y con las que no lo están.
- e) Se han tenido en cuenta las necesidades presentes y futuras de la empresa.
- f) Se han relacionado cada una de las áreas con la implantación de las tecnologías.
- g) Se han analizado las posibles brechas de seguridad en cada una de las áreas.
- h) Se ha definido el tratamiento de los datos y su análisis.
- i) Se ha tenido en cuenta la integración entre datos, aplicaciones, plataformas que los soportan, entre otros.
- j) Se han documentado los cambios realizados en función de la estrategia.
- k) Se ha tenido en cuenta la idoneidad de los recursos humanos.

7. Secuencia y temporalización de contenidos y criterios de evaluación correspondientes a cada una de las evaluaciones previstas

10



f) Impacto de la IA en el sector del título.

5. Evaluación de datos:

- a) Diferencia entre dato e información. Datos en una economía digital globalizada.
- b) Ciclo de vida del dato.
- c) Big Data, análisis de datos, machine/deep learning e IA.
- d) Big Data. Descripción y análisis.
- e) Etapas de la ciencia de datos.
- f) Almacenaje de datos en la cloud/nube.
- g) La ciencia de datos en las empresas. Seguridad y regulación.

6. Desarrollo de un proyecto.

- a) Proyecto de transformación digital.
- b) Objetivos estratégicos de la empresa.
- c) Tecnologías Habilitadoras Digitales (TDH) y áreas de aplicación en las empresas.
- d) Seguridad en la transformación digital.
- e) Tratamiento y análisis de datos
- f) Integración entre datos, aplicaciones y plataformas (software ERP, programas CRM/BPM)
- g) Documentación de la transformación digital.
- h) Recursos humanos en la transformación digital.

7.2. Secuenciación

Los anteriores bloques de contenido se van a dividir en las siguientes unidades de trabajo:

UNIDADES DE TRABAJO	
0	Ofimática en Drive
1	Digitalización en los sectores productivos
2	Caracterización de las tecnologías habilitadoras
3	Sistema cloud
4	Aplicación de la inteligencia artificial
5	Evaluación de datos
6	Desarrollo de un proyecto

UT0. OFIMÁTICA EN DRIVE

Esta unidad sirve para conocer el nivel de conocimientos sobre los sistemas ofimáticos y para proporcionar las herramientas necesarias para que los alumnos partan desde un punto común sobre este tipo de conocimiento y que será fundamental para el correcto desarrollo del módulo.

UT 1: DIGITALIZACIÓN EN LOS SECTORES PRODUCTIVOS:

RA1. Analiza el concepto de digitalización y su repercusión en los sectores productivos teniendo en cuenta la actividad de la empresa e identificando entornos IT (Information Technology: tecnología de la información) y OT (Operation Technology: tecnología de operación) característicos.

- a) Se ha descrito en qué consiste el concepto de digitalización.
- b) Se ha relacionado la implantación de la tecnología digital con la organización de las empresas.
- c) Se han establecido las diferencias y similitudes entre los entornos IT y OT.
- d) Se han identificado los departamentos típicos de las empresas que pueden constituir entornos IT.
- e) Se han seleccionado las tecnologías típicas de la digitalización en planta y en negocio.
- f) Se ha analizado la importancia de la conexión entre entornos IT y OT.
- g) Se han analizado las ventajas de digitalizar una empresa industrial de extremo a extremo.

Contenidos:

1. Digitalización en los sectores productivos.

- a) Digitalización y su relevancia en los sectores productivos.
- b) Digitalización y organización empresarial
- c) Entornos de Tecnología de la Información (IT) y Tecnología de Operación (OT).
- d) Departamentos IT en empresas.
- e) Tecnologías de digitalización en una empresa.

UT 2: CARACTERIZACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS HABILITADORAS:

RA2. Caracteriza las tecnologías habilitadoras digitales necesarias para la

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

adecuación/transformación de las empresas a entornos digitales describiendo sus características y aplicaciones.

- a) Se han identificado las principales tecnologías habilitadoras digitales.
- b) Se han relacionado las THD con el desarrollo de productos y servicios.
- c) Se ha relacionado la importancia de las THD con la economía sostenible y eficiente.
- d) Se han identificado nuevos mercados generados por las THD.
- e) Se ha analizado la implicación de THD tanto en la parte de negocio como en la parte de planta.
- f) Se han identificado las mejoras producidas debido a la implantación de las tecnologías habilitadoras en relación con los entornos IT y OT.
- g) Se ha elaborado un informe que relacione, las tecnologías con sus características y áreas de aplicación.

Contenidos:

2. Caracterización de las tecnologías habilitadoras.

a) Tecnologías habilitadoras digitales (THD):

Redes 5G, computación difusa y en la nube, tecnologías de procesamiento masivo de datos e información, ciberseguridad IT y OT, Blockchain, DLT (Distributed Ledger Technology), Inteligencia artificial. Machine Learning/Deep Learning, Realidades inmersivas, Robótica colaborativa (cobótica), Gemelos digitales, otras.

- b) THD y desarrollo de productos/servicios.
- c) THD para una economía sostenible y eficiente.
- d) THD y su impacto en las empresas.

UT 3: SISTEMA CLOUD:

RA3. Identifica sistemas basados en cloud/nube y su influencia en el desarrollo de los sistemas digitales.

- a) Se han identificado los diferentes niveles de la cloud/nube.
- b) Se han identificado las principales funciones de la cloud/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).
- c) Se ha descrito el concepto de edge computing y su relación con la cloud/nube.
- d) Se han definido los conceptos de fog y mist y sus zonas de aplicación en el conjunto.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la cloud/nube en los sistemas conectados.

Contenidos:

3. Cloud y sistemas conectados:

- a) Sistemas basados en cloud/nube.
- b) Cloud/Nube. Niveles y funciones.
- c) Concepto de edge computing.
- d) Conceptos de fog y mist computing.
- e) Ventajas de la utilización de la cloud/nube.

UT 4: APLICACIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL:

RA4. Identifica aplicaciones de la IA (inteligencia artificial) en entornos del sector donde está enmarcado el título describiendo las mejoras implícitas en su implementación.

- a) Se ha identificado la importancia de la IA en la automatización de procesos y su optimización.
- b) Se ha relacionado la IA con la recogida masiva de datos (Big Data) y su tratamiento (análisis) con la rentabilidad de las empresas.
- c) Se ha valorado la importancia presente y futura de la IA.
- d) Se han identificado los sectores con implantación más relevante de IA.
- e) Se han identificado los lenguajes de programación en IA.
- f) Se ha descrito como influye la IA en el sector del título.

Contenidos:

4. Aplicación de la Inteligencia Artificial:

- a) Introducción a la inteligencia artificial (IA).
- b) IA en la automatización y optimización de procesos.
- c) Relación entre IA, Big Data y rentabilidad empresarial.
- d) Importancia actual y futura de la IA. Sectores con implantación relevante de IA.
- e) Lenguajes de programación en IA.
- f) Impacto de la IA en el sector del título.

UT 5: EVALUACIÓN DE DATOS:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

RA5. Evalúa la importancia de los datos, así como su protección en una economía digital globalizada, definiendo sistemas de seguridad y ciberseguridad tanto a nivel de equipo/sistema, como globales.

- a) Se ha establecido la diferencia entre dato e información.
- b) Se ha descrito el ciclo de vida del dato.
- c) Se ha identificado la relación entre Big Data, análisis de datos, machine/deep learning e inteligencia artificial.
- d) Se han descrito las características que definen Big Data.
- e) Se han descrito las etapas típicas de la ciencia de datos y su relación en el proceso.
- f) Se han descrito los procedimientos de almacenaje de datos en la cloud/nube.
- g) Se ha descrito la importancia del cloud computing.
- h) Se han identificado los principales objetivos de la ciencia de datos en las diferentes empresas.
- i) Se ha valorado la importancia de la seguridad y su regulación en relación con los datos.

Contenidos:

5. Evaluación de datos:

- a) Diferencia entre dato e información. Datos en una economía digital globalizada.
- b) Ciclo de vida del dato.
- c) Big Data, análisis de datos, machine/deep learning e IA.
- d) Big Data. Descripción y análisis.
- e) Etapas de la ciencia de datos.
- f) Almacenaje de datos en la cloud/nube.
- g) La ciencia de datos en las empresas. Seguridad y regulación.

UT 6: DESARROLLO DE UN PROYECTO:

RA6. Desarrolla un proyecto de transformación digital de una empresa de un sector relacionado con el título, teniendo en cuenta los cambios que se deben producir en función de los objetivos de la empresa.

- a) Se han identificado los objetivos estratégicos de la empresa.
- b) Se han identificado y alineado las áreas de producción/negocio y de comunicaciones.
- c) Se han identificado las áreas susceptibles de ser digitalizadas.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- d) Se ha analizado el encaje de AD (áreas digitalizadas) entre sí y con las que no lo están.
- e) Se han tenido en cuenta las necesidades presentes y futuras de la empresa.
- f) Se han relacionado cada una de las áreas con la implantación de las tecnologías.
- g) Se han analizado las posibles brechas de seguridad en cada una de las áreas.
- h) Se ha definido el tratamiento de los datos y su análisis.
- i) Se ha tenido en cuenta la integración entre datos, aplicaciones, plataformas que los soportan, entre otros.
- j) Se han documentado los cambios realizados en función de la estrategia.
- k) Se ha tenido en cuenta la idoneidad de los recursos humanos.

Contenidos:

6. Desarrollo de un proyecto.

- a) Proyecto de transformación digital.
- b) Objetivos estratégicos de la empresa.
- c) Tecnologías Habilitadoras Digitales (TDH) y áreas de aplicación en las empresas.
- d) Seguridad en la transformación digital.
- e) Tratamiento y análisis de datos
- f) Integración entre datos, aplicaciones y plataformas (software ERP, programas CRM/BPM)
- g) Documentación de la transformación digital.
- h) Recursos humanos en la transformación digital.

7.3. Temporalización

La distribución de las unidades de trabajo será la siguiente:

Evaluación	UNIDADES DE TRABAJO		SESIONES
1	0	Ofimática en Drive	4
	1	Digitalización en los sectores productivos	5
	2	Caracterización de las tecnologías habilitadoras	4
2	3	Sistema cloud	5
	4	Aplicación de la inteligencia artificial	4
3	5	Evaluación de datos	4
	6	Desarrollo de un proyecto	4

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL

El total de horas lectivas previstas para el Módulo de Digitalización aplicada a los sectores productivos son 30 y deben ser íntegramente impartidas en la fase de centro.

Los aprendizajes en la Formación Profesional Específica deben articularse fundamentalmente en torno a los procedimientos que van a capacitar al alumno o alumna a la prestación de servicios expresados en las unidades de competencia del perfil correspondiente.

Además del “saber hacer”, tiene importancia en el mundo productivo el “saber estar”, es decir, las actitudes.

Por todo ello, la metodología que se utilizará en esta programación tiene las siguientes características: Funcional, progresiva, interactiva y crítica.

Para realizar la evaluación de los alumnos en cada una de las tres evaluaciones ordinarias se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Participación en las actividades planteadas en el aula: realización de ejercicios planteados en clase y para realizar en el propio aula o en casa, resolución de preguntas planteadas por el profesor, participación activa en el desarrollo de las clases, etc.
- Actividades del aula virtual: realización de ejercicios planteados por el profesor.
- Presentación de documentos: redacción de resúmenes y maquetación de documentos siguiendo las indicaciones del profesor.
- Realización y exposición de presentaciones: redacción, maquetación y exposición de trabajos siguiendo las instrucciones indicadas por el profesor.

La evaluación de los/las alumnos/as es un proceso continuo que se realizará día a día en el contacto directo con ellos en el aula. Este proceso requiere su asistencia regular a las clases y actividades programadas.

El alumnado perderá el derecho a evaluación continua en cada trimestre o en el curso académico en caso de que acumule una cantidad de faltas de asistencia (justificadas y no justificadas) que constituyan más del 30% del total de clases prácticas realizadas y/o totales trimestrales o anuales respectivamente.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Se pretende con la evaluación comprobar en qué medida se han logrado los objetivos propuestos, así como analizar las causas que han motivado dichos resultados (positivos o negativos). El tipo y grado de consecución con que se espera que los alumnos/as alcancen dichos objetivos se encuentra establecido en los criterios de evaluación específicos en esta programación:

- 20% Actividades de clase: resolución de ejercicios, participación activa en las actividades y preguntas planteadas por el profesor, planteamiento de dudas, etc.
- 20% Actividades del aula virtual: se valorará la presentación en tiempo, el seguimiento de las instrucciones del profesor, la correcta resolución, etc.
- 30% Presentación de documentos: se valorará la redacción, la maquetación siguiendo las indicaciones del profesor, la entrega en plazo, lugar y formato, la ortografía, etc.
- 30% Exposición y realización de presentaciones: se valorará la redacción y maquetación siguiendo las indicaciones del profesor, la presentación en tiempo, lugar y formato solicitado, el dominio de la materia, la innovación y originalidad, la utilización de múltiples recursos digitales, la ortografía, etc.

El retraso en la entrega de actividades tendrá una penalización del 30%.

Se considera que los contenidos de la evaluación están superados cuando se obtenga una puntuación mayor o igual a 5 puntos en cada uno de los instrumentos de evaluación.

La calificación final en la convocatoria ordinaria se obtendrá realizando una media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada una de las unidades de trabajo.

Cada resultado de aprendizaje y, por tanto, cada unidad de trabajo tendrá un peso porcentual en la calificación final del módulo en cada evaluación trimestral y global. Dicho peso será proporcional al número de horas destinado a cada unidad de trabajo con respecto al total de horas del módulo. En concreto:

RA	Peso (%)
RA1. Analiza el concepto de digitalización y su repercusión en los sectores productivos teniendo en cuenta la actividad de la empresa e identificando entornos IT (Information Technology: tecnología de la información) y OT (Operation Technology: tecnología de operación) característicos.	20
RA2. Caracteriza las tecnologías habilitadoras digitales necesarias para la adecuación/transformación de las empresas a entornos digitales describiendo sus características y aplicaciones.	15
RA3. Identifica sistemas basados en cloud/nube y su influencia en el desarrollo de los sistemas digitales.	20
RA4. Identifica aplicaciones de la IA (inteligencia artificial) en entornos del sector donde está enmarcado el título describiendo las mejoras implícitas en su	15

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

siempre y cuando el profesor lo estime necesario. Esta entrega será obligatoria para la calificación posterior del examen.

Para superar la prueba será necesario alcanzar una calificación total mínima de 5 puntos en la misma.

10. Materiales y recursos didácticos

- Libro de texto recomendado:

DIGITALIZACIÓN APLICADA A LOS SISTEMAS PRODUCTIVOS (GS)	Juan Carlos Moreno Pérez	Síntesis	978-84-135793 -6-8

- Apuntes elaborados por el profesor que se pondrán a disposición del alumnado a través de Aula Virtual.
- Aula multimedia.
- Búsqueda de recursos de internet.
- Modelos e impresos de los diferentes documentos.
- Calculadora ordinaria.
- En caso de formación online también se pondrán a disposición del alumnado vídeos o tutoriales relacionados con la materia.

11. Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al trabajo en el aula

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es un área prioritaria en la formación profesional, por lo que, para resolver algunas de las actividades será necesario entrar en Internet y trabajar con recursos ofrecidos por diferentes instituciones, así como cualquier material audiovisual.

Se propondrán trabajos que tendrán que ser presentados en archivos ofimáticos, imágenes o cualquier otro que se estime necesario, se utilizará la web como fuente de información y necesaria para la búsqueda de la información. Incluso se podrá aplicar sistemas que permitan establecer un sistema de gamificación mediante la utilización de la tecnología.

Se establecerá un canal de comunicación con el alumnado a través de una dirección de correo electrónico y plataforma Aula Virtual de la Consejería de Educación de la CARM.

12. Medidas previstas para estimular el interés y el hábito de la lectura y de la mejora de la expresión escrita y oral



Mensualmente podrá realizarse, si el tiempo en la programación lo permite, una sesión de 30 minutos a la lectura de artículos periodísticos extraídos de la prensa local, regional o nacional, artículos que tengan relación con los contenidos programados que se estén desarrollando, estableciendo posteriormente un debate en el que los alumnos han de hacer un resumen del tema tratado y dar una opinión sobre el mismo.

13. Propuesta de actividades complementarias y extraescolares

Visita a empresas o centros de investigación de la Región de Murcia a lo largo del curso.

14. Medidas para la atención a la diversidad

Si hay alumnos que, a través de la evaluación formativa, se observa que no han asimilado los contenidos mínimos necesarios para desenvolverse adecuadamente en el proceso formativo, se les proporcionará material de refuerzo y se les atenderá, preferentemente, al final o al principio de la clase, mediante la oportuna adaptación y orientación, para procurar que, con la mayor brevedad posible se incorporen a la marcha del colectivo.

En el caso de estudiantes con fluidez en el habla del castellano pero que presenta dificultades con la expresión escrita, se incidirá en aquellos aspectos del lenguaje que pudieran dificultar a estos alumnos el seguimiento de la clase. Una actividad apropiada para ello es la realización de un glosario, de forma individual, en el que los alumnos anoten cada vocablo que hayan conocido por primera vez, o bien una nueva aplicación del mismo.

14.1. Actuaciones para el alumnado con necesidades educativas especiales

Con relación a los alumnos con necesidades educativas especiales, la diversidad podrá consistir en:

- * Alumnos con posibles dificultades de aprendizaje: se insistirá básicamente en los contenidos que les lleven a alcanzar los conocimientos y aprendizajes mínimos mediante actividades de refuerzo, clases de repaso y ejercicios resueltos.

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

- * Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- * Como medidas relacionadas con la metodología empleada en clase, se han teniendo en cuenta aspectos que permitan individualizar en mayor medida el proceso de enseñanza-aprendizaje:
- * Propuesta de actividades diferenciadas en función de la distinción establecida en los contenidos.
- * Materiales didácticos variados y secuenciados según el grado de dificultad, utilizando en cada caso aquellos que respondan mejor a las necesidades concretas de cada alumno.

14.2. Actuaciones para el alumnado con altas capacidades intelectuales

Con relación a los alumnos con altas capacidades intelectuales, que tienen un ritmo más acelerado de aprendizaje, para ellos se procurará plantear un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar su capacidad de investigación y razonamiento.

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.

Asimismo, se entregarán actividades de ampliación, con especial dificultad, a quienes puedan ahondar en aspectos más complejos.

En este caso, como en el anterior, necesitaremos informe relativo a la necesidad específica por parte del departamento de orientación del centro.

14.3. Actuaciones para el alumnado de integración tardía al sistema educativo

Para aquellos alumnos que se incorporan tardíamente al curso, se ha previsto que realicen las actividades y ejercicios básicos de la programación vista hasta la fecha.

Además, el alumno deberá realizar resúmenes de la materia, para lograr que alcance los conocimientos básicos y así incorporarse con el resto del grupo sin que tengan problemas de adaptación.

I.E.S. “SALVADOR SANDOVAL

**PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL
MÓDULO PROFESIONAL**

**“CALIDAD Y SEGURIDAD EN EL
LABORATORIO”**

Ciclo Formativo De Grado Superior

“Laboratorio de análisis y control de la calidad”

**Profesor titular: Nuria Esther Gómez González
IES SALVADOR SANDOVAL
Las Torres de Cotillas
Curso académico 2025-2026**

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción.....	3
2. Normativa legal.....	3
3. Identificación, perfil profesional y competencia general.....	3
3.1. Identificación.....	4
3.2. Perfil profesional del título.....	4
3.3. Competencia general.....	4
4. Competencias profesionales y para la empleabilidad.....	4
5. Objetivos Generales.....	5
6. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.....	7
7. Secuencia y temporalización de contenidos y criterios de evaluación correspondientes a cada una de las evaluaciones previstas.....	10
7.1. Contenidos.....	10
7.2. Secuenciación.....	11
7.3. Temporalización.....	16
8. Metodología.....	16
9. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos.....	16
9.1. Instrumentos de evaluación.....	16
9.2. Criterios de calificación.....	17
9.3. Procedimiento para recuperar una materia.....	18
9.4. Segunda convocatoria ordinaria.....	19
9.5. Evaluación del módulo por imposibilidad de aplicar la evaluación continua...	19
10. Materiales y recursos didácticos.....	19
11. Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al trabajo en el aula.....	20
12. Medidas previstas para estimular el interés y el hábito de la lectura y de la mejora de la expresión escrita y oral.....	20
13. Propuesta de actividades complementarias y extraescolares.....	20
14. Medidas para la atención a la diversidad.....	20
14.1. Actuaciones para el alumnado con necesidades educativas especiales.	21
14.2. Actuaciones para el alumnado con altas capacidades intelectuales.....	21
14.3. Actuaciones para el alumnado de integración tardía al sistema educativo..	22



1. Introducción

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, considera que la finalidad de la Formación Profesional es preparar al alumnado para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática, y permitir su progresión en el sistema educativo y en el sistema de formación profesional para el empleo, así como el aprendizaje a lo largo de la vida.

Este módulo se relaciona con todos los demás módulos profesionales del título, aportando la base para un desempeño adecuado en el ámbito de los sistemas de gestión de la calidad, la seguridad y salud laboral, y medioambiental.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Todo tipo de laboratorio de análisis.

Este módulo permite acreditar la unidad de competencia: UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

2. Normativa legal

- Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 5 de noviembre de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo por la que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

3. Identificación, perfil profesional y competencia general

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

3.1. Identificación

El título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2.000 horas.

Familia Profesional: Química.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.

3.2. Perfil profesional del título

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

3.3. Competencia general

La competencia general de este título consiste en organizar y coordinar las actividades de laboratorio y el plan de muestreo, realizando todo tipo de ensayos y análisis sobre materias y productos en proceso y acabados, orientados a la investigación y al control de calidad, interpretando los resultados obtenidos, y actuando bajo normas de aseguramiento de la calidad.

4. Competencias profesionales y para la empleabilidad

La formación de este módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales a), g) y h) de todas las que establece el título y que se relacionan a continuación:

- a) Determinar la técnica analítica más adecuada al tipo de producto, interpretando la documentación específica.
- b) Preparar y mantener en las condiciones establecidas los materiales y equipos necesarios para la determinación analítica de la muestra.
- c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.
- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas,



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo normas de competencia técnica seguridad laboral y ambiental.

f) Evaluar los datos obtenidos del análisis, redactando los informes técnicos correspondientes y registrarlos en los soportes establecidos.

g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.

h) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del laboratorio, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.

i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.

j) Efectuar consultas, cuando sea necesario, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.

k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.

l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.

m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.

n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.

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

o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

5. Objetivos Generales

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), g), h), i) y j) del ciclo formativo. Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- a) Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando sus condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.
- b) Identificar y caracterizar los productos que se han controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- c) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.
- d) Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.
- e) Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar muestras para su análisis.
- f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.
- g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de éstos últimos.
- h) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.
- i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio.
- j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.
- k) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.
- l) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.
- m) Valorar la importancia de la renovación de los métodos de análisis y desarrollo de productos, reconociendo técnicas analíticas innovadoras, para participar en la investigación y en el desarrollo de éstas.
- n) Analizar las actividades de trabajo en un laboratorio, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.

o) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

p) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

6. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Aplica sistemas de gestión de calidad en el laboratorio reconociendo las diferentes normas de calidad.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las distintas normas de calidad aplicables en laboratorio.

b) Se han explicado las ventajas de la normalización y certificación de calidad.

c) Se han relacionado los elementos del sistema de calidad con la actividad del laboratorio.

d) Se ha conseguido un trabajo bien hecho a través de las normas de calidad.

e) Se han descrito los documentos empleados en un sistema de gestión de calidad.

f) Se han documentado los procedimientos de la actividad del laboratorio.

g) Se han identificado los tipos de auditoría relacionándolos con la evaluación de la calidad.

2. Trata los resultados del análisis aplicando herramientas estadísticas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha caracterizado un conjunto de datos por medio de parámetros estadísticos de centralización y de dispersión.

b) Se ha aplicado un criterio para la aceptación/rechazo de resultados anómalos.

c) Se ha utilizado soporte informático en la búsqueda, tratamiento y presentación de los datos.

d) Se han aplicado los diferentes métodos de calibración analítica (recta de calibración, adición estándar, patrón interno, y otros).

e) Se han aplicado ensayos de significación para la comparación de medias, datos pareados y varianzas interpretando los resultados obtenidos.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- f) Se ha determinado el número mínimo de medidas que hay que realizar en un ensayo o análisis, aplicando conceptos estadísticos.
- g) Se ha valorado la importancia de las diferentes fuentes de incertidumbre en un resultado analítico.
- h) Se ha calculado la incertidumbre de los resultados.
- i) Se han identificado los diferentes tipos de error que pueden afectar al resultado analítico.
- j) Se ha calculado el intervalo de confianza a partir de un pequeño número de medidas repetidas.
- k) Se ha expresado correctamente el resultado analítico aplicando el convenio de cifras significativas y las reglas de redondeo.

3. Aplica normas de competencia técnica en los laboratorios de análisis y ensayos relacionándolas con la fiabilidad del resultado.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los objetivos de las normas de competencia técnica (BPI, une-en iso/ eC17025), explicando su campo de aplicación.
- b) Se han aplicado las normas de competencia técnica en la determinación de los parámetros de ensayo.
- c) Se han determinado los controles de equipos y ensayos, y periodicidad de los mismos a partir del plan de calidad.
- d) Se han elaborado procedimientos normalizados de trabajo, para su aplicación en las operaciones de muestreo y análisis.
- e) Se han descrito los procedimientos para certificar los diferentes parámetros, matrices y técnicas analíticas.
- f) Se ha relacionado el sistema de gestión de calidad con el aseguramiento de la competencia técnica.
- g) Se han aplicado los planes de control de calidad comparando con muestras de valor conocido en programas inter e intralaboratorios.

4. Aplica las medidas de seguridad analizando factores de riesgos en el laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y sus factores asociados a la actividad del laboratorio.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad aplicables en el laboratorio.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- c) Se han identificado las incompatibilidades entre reactivos evitando riesgos en su manipulación y almacenamiento.
- d) Se han descrito las clases y categorías de peligro asociadas a las sustancias químicas.
- e) Se han interpretado los elementos de comunicación de riesgo químico: etiquetas y fichas de datos de seguridad.
- f) Se han almacenado los productos químicos según su estabilidad o agresividad, identificándolos con su pictograma.
- g) Se ha identificado la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado, transporte y almacenamiento de sustancias químicas.
- h) Se han identificado los riesgos asociados a los agentes biológicos en el laboratorio.
- i) Se han identificado los riesgos asociados a los agentes físicos en el laboratorio.
- j) Se han interpretado los planes de emergencia aplicados en laboratorio.
- k) Se han identificado los equipos de protección individual.

5. Aplica sistemas de gestión ambiental, analizando factores de riesgo e impacto ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las normas y procedimientos ambientales aplicables al laboratorio.
- b) Se han descrito los elementos de un sistema de gestión ambiental (ISO 14001).
- c) Se han identificado los aspectos ambientales asociados a la actividad del laboratorio.
- d) Se han relacionado las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgos.
- e) Se han aplicado criterios adecuados para recuperar productos químicos utilizados en el laboratorio minimizando residuos.
- f) Se han identificado los requisitos normativos referentes al tratamiento de los residuos generados en los laboratorios.
- g) Se han aplicado medidas preventivas según el riesgo específico de cada actividad, proponiendo sistemas alternativos en función del nivel de riesgo ambiental.
- h) Se han identificado los elementos del plan de emergencias ambientales.



7. Secuencia y temporalización de contenidos y criterios de evaluación correspondientes a cada una de las evaluaciones previstas

7.1. Contenidos

Aplicación de sistemas de gestión de calidad:

- Normas de calidad.
- Manuales y sistemas de calidad en el laboratorio.
- Documentos de los sistemas de calidad.
- Acreditación de laboratorio.
- Auditoría y evaluación de la calidad. Certificación.
- Trazabilidad de las mediciones. Calibración. Materiales de referencia.
- Aseguramiento de la calidad. Control de calidad.

Tratamientos de los resultados analíticos:

- Expresión de los resultados analíticos.
- Estadística aplicada.
- Ensayos de significación.
- Evaluación de la recta de regresión.
- Organización de la información. Programas de tratamiento estadístico de datos.
- Técnicas de elaboración de informes.

Aplicación de normas de competencia técnica en los laboratorios de análisis y ensayos:

- Normas de competencia técnicas.
- Trazabilidad de las mediciones. Calibración. Materiales de referencia.
- Aseguramiento de la calidad de los materiales de ensayo.
- Certificación de parámetros, matrices y técnicas analíticas.

Aplicación de medidas de seguridad:

- Técnicas de seguridad. Planificación de medidas preventivas.
- Análisis de riesgos.
- Equipos de protección personal.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos. Normativa. Manipulación de productos químicos.
- Sistemas de prevención de riesgos laborales en el laboratorio.
- Plan de emergencia.
- Normas de orden y limpieza.

Aplicación de medidas de protección ambiental:

- Clasificación de contaminantes en los laboratorios.
- Técnicas de prevención y protección ambiental.
- Actuación frente a emergencias ambientales. Plan de emergencias.
- Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio.
- Legislación ambiental.
- Sistemas de gestión ambiental.
- Gestión de residuos.

7.2. Secuenciación

Los anteriores bloques de contenido se van a dividir en las siguientes unidades de trabajo:

UNIDADES DE TRABAJO	
1	Calidad
2	Estadística para la calidad en el laboratorio
3	Aseguramiento de la calidad
4	Seguridad
5	Higiene laboral y contaminación ambiental

UT 1: CALIDAD:

Resultados de aprendizaje:

1. Aplica sistemas de gestión de calidad en el laboratorio reconociendo las diferentes normas de calidad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las distintas normas de calidad aplicables en laboratorio.
- b) Se han explicado las ventajas de la normalización y certificación de calidad.
- c) Se han relacionado los elementos del sistema de calidad con la actividad del laboratorio.
- d) Se ha conseguido un trabajo bien hecho a través de las normas de calidad.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- e) Se han descrito los documentos empleados en un sistema de gestión de calidad.
- f) Se han documentado los procedimientos de la actividad del laboratorio.
- g) Se han identificado los tipos de auditoría relacionándolos con la evaluación de la calidad.

Contenidos:

Aplicación de sistemas de gestión de calidad:

- Normas de calidad.
- Manuales y sistemas de calidad en el laboratorio.
- Documentos de los sistemas de calidad.
- Acreditación de laboratorio.
- Auditoría y evaluación de la calidad. Certificación.
- Trazabilidad de las mediciones. Calibración. Materiales de referencia.
- Aseguramiento de la calidad. Control de calidad.

UT 2: ESTADÍSTICA PARA LA CALIDAD EN EL LABORATORIO:

Resultados de aprendizaje:

2. Trata los resultados del análisis aplicando herramientas estadísticas.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha caracterizado un conjunto de datos por medio de parámetros estadísticos de centralización y de dispersión.
- b) Se ha aplicado un criterio para la aceptación/rechazo de resultados anómalos.
- c) Se ha utilizado soporte informático en la búsqueda, tratamiento y presentación de los datos.
- d) Se han aplicado los diferentes métodos de calibración analítica (recta de calibración, adición estándar, patrón interno, y otros).
- e) Se han aplicado ensayos de significación para la comparación de medias, datos pareados y varianzas interpretando los resultados obtenidos.
- f) Se ha determinado el número mínimo de medidas que hay que realizar en un ensayo o análisis, aplicando conceptos estadísticos.
- g) Se ha valorado la importancia de las diferentes fuentes de incertidumbre en un resultado analítico.
- h) Se ha calculado la incertidumbre de los resultados.
- i) Se han identificado los diferentes tipos de error que pueden afectar al



resultado analítico.

j) Se ha calculado el intervalo de confianza a partir de un pequeño número de medidas repetidas.

k) Se ha expresado correctamente el resultado analítico aplicando el convenio de cifras significativas y las reglas de redondeo.

Contenidos:

Tratamientos de los resultados analíticos:

- Expresión de los resultados analíticos.
- Estadística aplicada.
- Ensayos de significación.
- Evaluación de la recta de regresión.
- Organización de la información. Programas de tratamiento estadístico de datos.
- Técnicas de elaboración de informes.

UT 3: ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD:

Resultados de aprendizaje:

3. Aplica normas de competencia técnica en los laboratorios de análisis y ensayos relacionándolas con la fiabilidad del resultado.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los objetivos de las normas de competencia técnica (BPI, UNE-EN ISO/IEC 17025), explicando su campo de aplicación.

b) Se han aplicado las normas de competencia técnica en la determinación de los parámetros de ensayo.

c) Se han determinado los controles de equipos y ensayos, y periodicidad de los mismos a partir del plan de calidad.

d) Se han elaborado procedimientos normalizados de trabajo, para su aplicación en las operaciones de muestreo y análisis.

e) Se han descrito los procedimientos para certificar los diferentes parámetros, matrices y técnicas analíticas.

f) Se ha relacionado el sistema de gestión de calidad con el aseguramiento de la competencia técnica.

g) Se han aplicado los planes de control de calidad comparando con muestras de valor conocido en programas inter e intralaboratorios.

Contenidos:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Aplicación de normas de competencia técnica en los laboratorios de análisis y ensayos:

- Normas de competencia técnicas.
- Trazabilidad de las mediciones. Calibración. Materiales de referencia.
- Aseguramiento de la calidad de los materiales de ensayo.
- Certificación de parámetros, matrices y técnicas analíticas.

UT 4: SEGURIDAD:

Resultados de aprendizaje:

4. Aplica las medidas de seguridad analizando factores de riesgos en el laboratorio.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y sus factores asociados a la actividad del laboratorio.
- b) Se han descrito las medidas de seguridad aplicables en el laboratorio.
- c) Se han identificado las incompatibilidades entre reactivos evitando riesgos en su manipulación y almacenamiento.
- d) Se han descrito las clases y categorías de peligro asociadas a las sustancias químicas.
- e) Se han interpretado los elementos de comunicación de riesgo químico: etiquetas y fichas de datos de seguridad.
- f) Se han almacenado los productos químicos según su estabilidad o agresividad, identificándolos con su pictograma.
- g) Se ha identificado la normativa de seguridad aplicable al envasado, etiquetado, transporte y almacenamiento de sustancias químicas.
- h) Se han identificado los riesgos asociados a los agentes biológicos en el laboratorio.
- i) Se han identificado los riesgos asociados a los agentes físicos en el laboratorio.
- j) Se han interpretado los planes de emergencia aplicados en laboratorio.
- k) Se han identificado los equipos de protección individual.

Contenidos:

Aplicación de medidas de seguridad:

- Técnicas de seguridad. Planificación de medidas preventivas.
- Análisis de riesgos.



- Equipos de protección personal.
- Prevención del riesgo del trabajo con productos químicos. Normativa. Manipulación de productos químicos.
- Sistemas de prevención de riesgos laborales en el laboratorio.
- Plan de emergencia.
- Normas de orden y limpieza.

UT 5: HIGIENE LABORAL Y PROTECCIÓN AMBIENTAL:

Resultados de aprendizaje:

5. Aplica sistemas de gestión ambiental, analizando factores de riesgo e impacto ambiental.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las normas y procedimientos ambientales aplicables al laboratorio.
- b) Se han descrito los elementos de un sistema de gestión ambiental (ISO 14001).
- c) Se han identificado los aspectos ambientales asociados a la actividad del laboratorio.
- d) Se han relacionado las reglas de orden y limpieza con los factores de riesgos.
- e) Se han aplicado criterios adecuados para recuperar productos químicos utilizados en el laboratorio minimizando residuos.
- f) Se han identificado los requisitos normativos referentes al tratamiento de los residuos generados en los laboratorios.
- g) Se han aplicado medidas preventivas según el riesgo específico de cada actividad, proponiendo sistemas alternativos en función del nivel de riesgo ambiental.
- h) Se han identificado los elementos del plan de emergencias ambientales.

Contenidos:

Aplicación de medidas de protección ambiental:

- Clasificación de contaminantes en los laboratorios.
- Técnicas de prevención y protección ambiental.
- Actuación frente a emergencias ambientales. Plan de emergencias.
- Medida de contaminantes ambientales en el laboratorio.
- Legislación ambiental.



- Sistemas de gestión ambiental.
- Gestión de residuos.

7.3. Temporalización

La distribución de las unidades de trabajo será la siguiente:

EVALUACIÓN	UNIDADES DE TRABAJO		SESIONES
1	1	Calidad	10
	2	Estadística para la calidad en el laboratorio	24
	3	Aseguramiento de la calidad	10
2	4	Seguridad	24
	5	Higiene laboral y contaminación ambiental	12

El total de horas lectivas previstas para el Módulo de Calidad y seguridad en el laboratorio son 130, de las cuales 80 deben impartirse en la fase de centro y 50 en la fase de empresa.

8. Metodología

Los aprendizajes en la Formación Profesional Específica deben articularse fundamentalmente en torno a los procedimientos que van a capacitar al alumno o alumna a la prestación de servicios expresados en las unidades de competencia del perfil correspondiente.

Además del “saber hacer”, tiene importancia en el mundo productivo el “saber estar”, es decir, las actitudes.

Por todo ello, la metodología que se utilizará en esta programación tiene las siguientes características: Funcional, progresiva, interactiva y crítica.

Para este ciclo formativo y tal y como establece el Real Decreto de actualización del Título 290/2023, las líneas de actuación en el proceso enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- El establecimiento y cumplimiento de un plan de gestión de calidad y aseguramiento de la competencia técnica.
- Obtención de resultados y su tratamiento estadístico aplicando herramientas informáticas.
- La evaluación de riesgos laborales y ambientales en el laboratorio.

9. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos

9.1. Instrumentos de evaluación

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Para realizar la evaluación de los alumnos en cada una de las tres evaluaciones ordinarias se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Actividades de clase: realización de ejercicios planteados en clase y para realizar en el propio aula o en casa, resolución de preguntas planteadas por el profesor, participación activa en el desarrollo de las clases, etc.
- Prácticas, trabajos e informes: realización de prácticas, trabajos o informes de forma individualizada o en grupo y entrega de manera individual.
- Prueba escrita: su estructura podrá contener diferentes ejercicios intentando buscar aquellos que mejor se adapten a los contenidos evaluados, incluyendo: desarrollo de un tema, preguntas breves, preguntas tipo test, pruebas objetivas, supuestos prácticos, ejercicios matemáticos...con el fin de acomodarse mejor a los contenidos.

9.2. Criterios de calificación

La evaluación de los/las alumnos/as es un proceso continuo que se realizará día a día en el contacto directo con ellos en el aula. Este proceso requiere su asistencia regular a las clases y actividades programadas.

El alumnado perderá el derecho a evaluación continua en cada trimestre o en el curso académico en caso de que acumule una cantidad de faltas de asistencia (justificadas y no justificadas) que constituyan más del 30% del total de clases prácticas realizadas y/o totales trimestrales o anuales respectivamente.

Se pretende con la evaluación comprobar en qué medida se han logrado los objetivos propuestos, así como analizar las causas que han motivado dichos resultados (positivos o negativos). El tipo y grado de consecución con que se espera que los alumnos/as alcancen dichos objetivos se encuentra establecido en los criterios de evaluación específicos en esta programación:

- 10% Actividades de clase: se valorará la realización de ejercicios, la participación activa en las actividades y preguntas planteadas por el profesor, planteamiento de dudas, etc.
- 30% Prácticas: se valorará la presentación en tiempo, el seguimiento de las instrucciones del profesor, la correcta resolución, etc.
- 60% Prueba escrita: se valorará la redacción, el seguimiento de las indicaciones del profesor, el dominio de la materia, la obtención del resultado correcto, la ausencia de faltas de ortografía, etc.

El retraso en la entrega de actividades tendrá una penalización del 30%.

Se considera que los contenidos de la evaluación están superados cuando se obtenga una puntuación mayor o igual a 5 puntos en cada uno de los

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

instrumentos de evaluación, salvo que se utilice como prueba escrita un examen tipo test sin penalización de las respuestas erróneas, donde se considerará superada dicha prueba cuando la calificación sea igual o superior a 6 puntos.

La calificación final en la convocatoria ordinaria se obtendrá realizando una media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada una de las unidades de trabajo.

Cada resultado de aprendizaje y, por tanto, cada unidad de trabajo tendrá un peso porcentual en la calificación final del módulo en cada evaluación trimestral y global. Dicho peso será proporcional al número de horas destinado a cada unidad de trabajo con respecto al total de horas del módulo. En concreto:

RA	Peso (%)
RA1. Aplica sistemas de gestión de calidad en el laboratorio reconociendo las diferentes normas de calidad.	12.5
RA2. Trata los resultados del análisis aplicando herramientas estadísticas.	30
RA3. Aplica normas de competencia técnica en los laboratorios de análisis y ensayos relacionándolas con la fiabilidad del resultado.	12.5
RA4. Aplica las medidas de seguridad analizando factores de riesgos en el laboratorio.	30
RA5. Aplica sistemas de gestión ambiental, analizando factores de riesgo e impacto ambiental.	15

Todos los criterios de evaluación tendrán el mismo peso en cada resultado de aprendizaje.

El resultado de aprendizaje RA.4. Aplica las medidas de seguridad analizando factores de riesgos en el laboratorio será impartido y evaluado tanto en la fase de centro como en la fase de empresa. Sin embargo, este RA prescriptivo se podría modificar si su aplicación en la empresa no es viable debido a su actividad productiva. La calificación final del módulo será el resultado de la media ponderada de las calificaciones obtenidas para este módulo en la fase de centro y en la fase de empresa, de tal manera que la calificación de la fase de centro tendrá un peso del 80% sobre la calificación final y la fase de empresa un 20%.

9.3. Procedimiento para recuperar una materia

Los alumnos que no alcancen la puntuación de, al menos, 5 puntos en cada unidad de trabajo, podrán recuperar los contenidos de dichas unidades no superadas mediante la entrega de los trabajos no entregados en tiempo con su correspondiente penalización y la realización de la prueba escrita final previa a la evaluación.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Los alumnos/as que después de realizar la prueba de evaluación correspondiente no obtengan una calificación positiva en una o varias unidades de trabajo, dispondrán de otra posibilidad en una prueba al final de curso en la que tendrán que recuperar dichas unidades.

9.4. Segunda convocatoria ordinaria

Aquellos alumnos que no superen la materia en la primera convocatoria ordinaria tendrán que recuperar los contenidos del curso no superados en la segunda evaluación ordinaria. Esta convocatoria tendrá los mismos instrumentos y criterios de evaluación que los utilizados a lo largo del curso.

9.5. Evaluación del módulo por imposibilidad de aplicar la evaluación continua

Los alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua por faltas de asistencia realizarán una prueba teórico-práctica, sobre los contenidos recogidos en la programación. La fecha y hora será fijada por el profesor en junio.

El profesor informará a los alumnos de la modalidad de examen que tendrán que realizar y en su caso de los trabajos a presentar.

En las fechas anteriores al examen, el alumno presentará las actividades solicitadas (trabajos prácticos, ejercicios escritos, informes de prácticas, etc.) siempre y cuando el profesor lo estime necesario. Esta entrega será obligatoria para la calificación posterior del examen.

Para superar la prueba será necesario alcanzar una calificación total mínima de 5 puntos en la misma.

10. Materiales y recursos didácticos

- Libro de texto recomendado:

CALIDAD Y SEGURIDAD EN EL LABORATORIO	Antonio Moreno Ramírez y Carmen Hidalgo Morillo-Velarde	Síntesis	978-84-135789 -4-1

- Apuntes elaborados por el profesor que se pondrán a disposición del alumnado a través de Aula Virtual.
- Aula multimedia.
- Búsqueda de recursos de internet.
- Modelos e impresos de los diferentes documentos.
- Calculadora ordinaria.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- En caso de formación online también se pondrán a disposición del alumnado vídeos o tutoriales relacionados con la materia.

11. Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al trabajo en el aula

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es un área prioritaria en la formación profesional, por lo que, para resolver algunas de las actividades será necesario entrar en Internet y trabajar con recursos ofrecidos por diferentes instituciones, así como cualquier material audiovisual.

Se propondrán trabajos que tendrán que ser presentados en archivos ofimáticos, imágenes o cualquier otro que se estime necesario, se utilizará la web como fuente de información y necesaria para la búsqueda de la información. Incluso se podrá aplicar sistemas que permitan establecer un sistema de gamificación mediante la utilización de la tecnología.

Se establecerá un canal de comunicación con el alumnado a través de una dirección de correo electrónico y plataforma Aula Virtual de la Consejería de Educación de la CARM.

12. Medidas previstas para estimular el interés y el hábito de la lectura y de la mejora de la expresión escrita y oral

Mensualmente podrá realizarse, si el tiempo en la programación lo permite, una sesión de 30 minutos a la lectura de artículos periodísticos extraídos de la prensa local, regional o nacional, artículos que tengan relación con los contenidos programados que se estén desarrollando, estableciendo posteriormente un debate en el que los alumnos han de hacer un resumen del tema tratado y dar una opinión sobre el mismo.

13. Propuesta de actividades complementarias y extraescolares

Visita a empresas o centros de investigación de la Región de Murcia a lo largo del curso.

14. Medidas para la atención a la diversidad

Si hay alumnos que, a través de la evaluación formativa, se observa que no han asimilado los contenidos mínimos necesarios para desenvolverse adecuadamente en el proceso formativo, se les proporcionará material de refuerzo y se les atenderá, preferentemente, al final o al principio de la clase, mediante la oportuna adaptación y orientación, para procurar que, con la mayor brevedad posible se incorporen a la marcha del colectivo.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

En el caso de estudiantes con fluidez en el habla del castellano pero que presenta dificultades con la expresión escrita, se incidirá en aquellos aspectos del lenguaje que pudieran dificultar a estos alumnos el seguimiento de la clase. Una actividad apropiada para ello es la realización de un glosario, de forma individual, en el que los alumnos anoten cada vocablo que hayan conocido por primera vez, o bien una nueva aplicación del mismo.

14.1. Actuaciones para el alumnado con necesidades educativas especiales

Con relación a los alumnos con necesidades educativas especiales, la diversidad podrá consistir en:

- * Alumnos con posibles dificultades de aprendizaje: se insistirá básicamente en los contenidos que les lleven a alcanzar los conocimientos y aprendizajes mínimos mediante actividades de refuerzo, clases de repaso y ejercicios resueltos.

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

- * Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.

- * Como medidas relacionadas con la metodología empleada en clase, se han teniendo en cuenta aspectos que permitan individualizar en mayor medida el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- * Propuesta de actividades diferenciadas en función de la distinción establecida en los contenidos.

- * Materiales didácticos variados y secuenciados según el grado de dificultad, utilizando en cada caso aquellos que respondan mejor a las necesidades concretas de cada alumno.

14.2. Actuaciones para el alumnado con altas capacidades intelectuales

Con relación a los alumnos con altas capacidades intelectuales, que tienen un ritmo más acelerado de aprendizaje, para ellos se procurará plantear un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar su capacidad de investigación y razonamiento.



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.

Asimismo, se entregarán actividades de ampliación, con especial dificultad, a quienes puedan ahondar en aspectos más complejos.

En este caso, como en el anterior, necesitaremos informe relativo a la necesidad específica por parte del departamento de orientación del centro.

14.3. Actuaciones para el alumnado de integración tardía al sistema educativo

Para aquellos alumnos que se incorporan tardíamente al curso, se ha previsto que realicen las actividades y ejercicios básicos de la programación vista hasta la fecha.

Además, el alumno deberá realizar resúmenes de la materia, para lograr que alcance los conocimientos básicos y así incorporarse con el resto del grupo sin que tengan problemas de adaptación.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA MÓDULO:

0068 ENSAYOS FÍSICOS

2º CURSO DEL CICLO FORMATIVO DE GRADO SUPERIOR

LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Índice

1. Identificación	3
2. Objetivos Generales Relacionados con el módulo profesional.	4
3. Competencias Profesionales y para la Empleabilidad a adquirir con el módulo profesional.	6
4. Resultados de Aprendizaje (RA) Ponderados en el módulo profesional.....	7
5. Criterios de Evaluación.....	8
6. Contenidos y Temporalización.....	10
7. Unidades de Trabajo.....	12
8. Metodología Didáctica.....	30
9. Procedimientos de Evaluación del Aprendizaje de los Alumnos	34
10. Medidas para el Alumnado con Necesidad Específica de Apoyo Educativo	42
11. Materiales y Recursos Didácticos	44
12. Actividades Complementarias y Extraescolares que se Pretenden Realizar.....	45
13. Proceso de Evaluación para Alumnos a los que no se Puede Aplicar la Evaluación Continua.....	45
14. Procedimiento de Evaluación para Alumnos con el Módulo Profesional Pendiente.....	46



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

1. Identificación

1.1 Del módulo profesional:

Curso académico	2º curso
Titulación	Laboratorio de análisis y control de calidad
Familia Profesional	Química
Nombre del módulo profesional	Ensayos Físicos
Normativa del título	Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional
Normativa del currículo	Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas. - Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas. - Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas. - Orden de 5 de noviembre de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo por la que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Estimación de la carga lectiva de la fase de centro (incluir horas semanales)	200 horas (6 horas semanales en el centro)
Créditos ECTS (solo grado superior)	9
Régimen fase de empresa	Concentrado
Modalidad en que se imparte	Presencial



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

1.2 Del profesorado:

Nombre y apellidos	Verónica Madrigal Carrillo
Especialidad docente	Laboratorio
Departamento	Laboratorio
Correo electrónico	veronica.madrigal@murciaeduca.es

2. Objetivos Generales Relacionados con el módulo profesional.

Los objetivos generales que se requiere que los alumnos hayan desarrollado al finalizar el ciclo son los que establece el **REAL DECRETO 1395/2007, de 29 de octubre**, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas. En negrita se señalan aquellos que nuestro módulo ayuda a conseguir.

- Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando sus condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.
- Identificar y caracterizar los productos que se han controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.
- Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.
- Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar muestras para su análisis.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.**
- g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de éstos últimos.**
- h) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.**
- i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio.**
- j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.
- k) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación. Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.
- l) Valorar la importancia de la renovación de los métodos de análisis y desarrollo de productos, reconociendo técnicas analíticas innovadoras, para participar en la investigación y en el desarrollo de éstas.
- m) Analizar las actividades de trabajo en un laboratorio, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.
- n) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- o) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

3. Competencias Profesionales y para la Empleabilidad a adquirir con el módulo profesional.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación, destacándose en negrita las que el módulo de **ensayos físicos** va a conseguir:

- a) Determinar la técnica analítica más adecuada al tipo de producto, interpretando la documentación específica.
- b) Preparar y mantener en las condiciones establecidas los materiales y equipos necesarios para la determinación analítica de la muestra.
- c) **Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.**
- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo normas de competencia técnica seguridad laboral y ambiental.
- f) **Evaluar los datos obtenidos del análisis, redactando los informes técnicos correspondientes y registrarlos en los soportes establecidos.**



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.**
- h) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del laboratorio, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.**
- i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.**
- j) Efectuar consultas, cuando sea necesario, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.**
- k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.
- m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.
- n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.
- ñ) Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente
- p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

4. Resultados de Aprendizaje (RA) Ponderados en el módulo profesional



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Resultado de Aprendizaje (RA)	Ponderación (%)
RA1: Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.	15 %
RA2: Prepara los equipos, interpretando sus elementos constructivos y su funcionamiento.	25 %
RA3: Analiza muestras aplicando las técnicas de ensayos físicos.	40 %
RA4: Analiza los resultados, comparándolos con los estándares establecidos	20 %
Total	100%

5. Criterios de Evaluación

Se enumeran, a continuación, los criterios de evaluación asociados a cada resultado de aprendizaje, según los establecido en el Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualiza el título del módulo de esta programación.

RA1. Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.

Criterios de evaluación:

- Se ha planificado el ensayo identificando cada una de sus etapas y los riesgos asociados
- Se ha interpretado la normativa o bibliografía adecuada al tipo de material.
- Se han definido las propiedades de los materiales
- Se han identificado los diferentes tipos de ensayos físicos.
- Se han analizado los procedimientos de preparación de probetas.
- Se han ajustado las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.
- Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características.
- Se han relacionado las características del material y su uso con los parámetros analizados.
- Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.

RA2. Prepara los equipos, interpretando sus elementos constructivos y su funcionamiento.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Criterios de evaluación:

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

RA3. Analiza muestras aplicando las técnicas de ensayos físicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado los distintos tipos de ensayo según los parámetros.
- b) Se han identificado las leyes físicas que rigen cada tipo de ensayo.
- c) Se ha analizado el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.
- d) Se ha ensayado el número de probetas adecuado, siguiendo la secuencia correcta de ejecución.
- e) Se ha identificado un acero o fundición por su observación microscópica.
- f) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
- g) Se han aplicado las normas de competencia técnica.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- h) Se ha actuado bajo normas y procedimientos de seguridad.
- i) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- j) Se han registrado los datos de forma adecuada (tablas, gráficas, entre otros.), aplicado programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.

RA4. Analiza los resultados, comparándolos con los estándares establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el resultado, considerado las unidades adecuadas para cada variable.
- b) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos para la obtención del resultado.
- c) Se ha expresado el resultado considerando el valor medio de las probetas ensayadas o las medidas ejecutadas y la precisión de la medida (desviación estándar, varianza, entre otros.).
- d) Se ha calculado la incertidumbre asociada al resultado valorando la importancia de posibles fuentes de incertidumbre.
- e) Se han manejado correctamente tablas de características de materiales.
- f) Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia del mismo material.
- g) Se ha aplicado la normativa sobre materiales, según el uso que se le va a dar.
- h) Se ha analizado si el material ensayado cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante.
- i) Se han reflejado los datos en los informes técnicos de la forma establecida en el laboratorio.
- j) Se han presentado los informes en la forma y el tiempo establecido.
- k) Se ha considerado la importancia de la calidad en todo el proceso.

6. Contenidos y Temporalización



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Trimestre	Nº UT	Horas	R.A.	Bloque de Contenidos (Resumen)	Evaluación
1º	1	15	RA1	• Cambios de estado y constantes físicas. • Interpretación de diagramas de equilibrio. • Tipos, características y tratamiento de materiales.	1ª Evaluación
	2	20	RA1 RA2 RA3		
	3	15	RA1 RA2 RA3		
2º	4	22	RA1 RA2 RA3 RA4	• Fundamento de los diferentes tipos de ensayos físicos. • Acondicionado de los materiales para el ensayo. • Cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral. • Etiquetado y almacenamiento de residuos. • Manejo y uso de los distintos equipos. • Técnicas y procedimientos de mantenimiento básico. • Regulación de parámetros y calibrado de equipos. • Riesgos asociados a los equipos de ensayos físicos. • Seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos. • Ensayos de características de materiales • Ensayos mecánicos destructivos. • Ensayos mecánicos no destructivos o de defectos. • Análisis de estructuras microscópicas. • Incidencia del orden y limpieza durante las fases del proceso.	2ª Evaluación
	5	24	RA1 RA2 RA3 RA4		
	6	24	RA1 RA2 RA3 RA4		



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Trimestre	Nº UT	Horas	R.A.	Bloque de Contenidos (Resumen)	Evaluación
				- Reconocimiento y valoración de las normas de competencia técnica. - Análisis de la importancia de los ensayos físicos para determinar la calidad de los materiales. - Registro de datos. - Manejo de programas informáticos de tratamiento de datos avanzado - Interpretación de gráficas. - Manejo de tablas de datos y gráficos de propiedades físicas. - Aseguramiento de la calidad. - Aplicación de las normas de calidad en el conjunto del proceso.	
Total horas. 120					

7. Unidades de Trabajo

UT1_INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LA MATERIA	
Período de implementación: Desde la semana n.º1 a la semana n.º3 N.º de sesiones: 15	Trimestre: 1º
Resultado/s de Aprendizaje/s	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT (recomendable 100%)
A1. Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo	16,7
Contenidos	
- Modelo atómico de Bohr. - Modelo de la mecánica ondulatoria. - Tabla periódica. - Enlace iónico. - Enlace covalente.	



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- Enlace metálico.
- Celda unidad.
- Tipos de sólidos cristalinos.
- Estructuras cristalinas en metales.
- Defectos cristalinos.
- Conceptos previos y determinaciones de los diagramas de fases.
- Diagramas binarios isomórficos.
- Diagramas binarios eutécticos.

Estrategia de enseñanza

Punto 8

Actividades de enseñanza - aprendizaje

- Problemas de aplicación de los diagramas de fases isomorfos
- Problemas de aplicación de los diagramas de fases eutécticos
- Ordenar elementos en función de sus propiedades
- Identificación de las estructuras cristalinas
- Problemas de estructuras cristalinas

Criterios de Evaluación

- c) Se han definido las propiedades de los materiales y los parámetros físicos.
- g) Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características.
- h) Se han relacionado las características del material y su uso con los parámetros analizados

UT2_PROPIEDADES MECÁNICAS. ENSAYOS DESTRUCTIVOS

Período de implementación: Desde la semana n.º 3 a la semana n.º 6
N.º de sesiones: 20

Trimestre: 1º

Resultado/s de Aprendizaje/s

Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT (recomendable 100%)

RA1. Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.

16,7

RA2. Prepara los equipos, interpretando sus elementos constructivos y su funcionamiento.

20

RA3. Analiza muestras aplicando las técnicas de ensayos físicos.

20



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Contenidos
- Comportamiento mecánico. - Clasificación de los ensayos. - Normativa de los ensayos. - Muestras de ensayos: probetas. - Ensayos de tracción. - Ensayos de fluencia. - Ensayos de compresión. - Ensayos de flexión. - Ensayos de cizalladura. - Ensayos de torsión. - Ensayos de dureza estática. - Ensayos de dureza dinámica. - Ensayos de resistencia al impacto: resiliencia. - Ensayos de fatiga.
Estrategia de enseñanza
Punto 8
Actividades de enseñanza – aprendizaje
- Descripción de los ensayos. - Realización de ensayos de dureza, tracción y resiliencia. - Supuestos prácticos sobre la realización del ensayo. - Cálculo de parámetros. - Interpretación de la norma.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- Interpretación de gráficas de ensayos.
- Relación ensayo-propiedad.
- Descripción de los equipos.

Criterios de Evaluación

- RA1_a) Se ha planificado el proceso analítico identificando cada una de sus etapas y los riesgos asociados.
- RA1_b) Se ha interpretado la normativa o bibliografía adecuada al tipo de material.
- RA1_c) Se han definido las propiedades de los materiales.
- RA1_d) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos físicos.
- RA1_e) Se han analizado los procedimientos de preparación de probetas.
- RA1_f) Se han ajustado las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.
- RA1_g) Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características.
- RA1_h) Se han relacionado las características del material y su uso con los parámetros analizados.
- RA1_i) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- RA2_a) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.
- RA2_b) Se han descrito los elementos constructivos del equipo indicando la función de cada uno de los componentes.
- RA2_c) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de equipo, efectuando el mantenimiento básico de éste.
- RA2_d) Se ha adaptado el equipo al parámetro que se ha de medir y al tipo de material.
- RA2_e) Se ha calibrado el equipo según procedimientos establecidos.
- RA2_f) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.
- RA2_g) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- RA2_h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- RA2_i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- RA3_a) Se han clasificado los distintos tipos de ensayo según los parámetros.
- RA3_b) Se han identificado las leyes físicas que rigen cada tipo de ensayo.
- RA3_c) Se ha analizado el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.
- RA3_d) Se ha ensayado el número de probetas adecuado, siguiendo la secuencia correcta de ejecución.
- RA3_f) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
- RA3_g) Se han aplicado las normas de competencia técnica.
- RA3_h) Se ha actuado bajo normas y procedimientos de seguridad.
- RA3_i) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- RA3_j) Se han registrado los datos de forma adecuada (tablas, gráficas, entre otros), aplicando programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.

UT3_ENSAYOS TECNOLÓGICOS Y NO DESTRUCTIVOS	
Período de implementación: Desde la semana n.º7 a la semana n.º 9 N.º de sesiones: 15	Trimestre: 1º
Resultado/s de Aprendizaje/s	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT (recomendable 100%)
RA1. Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.	16,7
RA2. Prepara los equipos, interpretando sus elementos constructivos y su funcionamiento.	20
RA3. Analiza muestras aplicando las técnicas de ensayos físicos.	20



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Contenidos
- Clasificación de los ensayos. - Normativa de los ensayos. - Ensayos con partículas magnéticas. - Ensayos con ultrasonidos. - Ensayos con líquidos penetrantes. - Ensayos radiográficos. - Ensayos de chispa. - Ensayos de plegado. - Ensayos de embutición.
Estrategia de enseñanza
Punto 8
Actividades de enseñanza - aprendizaje
- Descripción de los ensayos. - Supuestos prácticos sobre la realización del ensayo. - Cálculo de parámetros. - Interpretación de la norma. - Interpretación de gráficas de ensayos. - Relación ensayo-propiedad. Descripción de los equipos.
Criterios de evaluación



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- RA1_a) Se ha planificado el proceso analítico identificando cada una de sus etapas y los riesgos asociados.
- RA1_b) Se ha interpretado la normativa o bibliografía adecuada al tipo de material.
- RA1_c) Se han definido las propiedades de los materiales.
- RA1_d) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos físicos.
- RA1_f) Se han ajustado las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.
- RA1_g) Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características.
- RA1_h) Se han relacionado las características del material y su uso con los parámetros analizados.
- RA1_i) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- RA2_a) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.
- RA2_b) Se han descrito los elementos constructivos del equipo indicando la función de cada uno de los componentes.
- RA2_c) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de equipo, efectuando el mantenimiento básico de éste.
- RA2_d) Se ha adaptado el equipo al parámetro que se ha de medir y al tipo de material.
- RA2_e) Se ha calibrado el equipo según procedimientos establecidos.
- RA2_f) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.
- RA2_g) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- RA2_h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- RA2_i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- RA3_a) Se han clasificado los distintos tipos de ensayo según los parámetros.
- RA3_b) Se han identificado las leyes físicas que rigen cada tipo de ensayo.
- RA3_c) Se ha analizado el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- RA3_d) Se ha ensayado el número de probetas adecuado, siguiendo la secuencia correcta de ejecución.
- RA3_f) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
- RA3_g) Se han aplicado las normas de competencia técnica.
- RA3_h) Se ha actuado bajo normas y procedimientos de seguridad.
- RA3_i) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- RA3_j) Se han registrado los datos de forma adecuada (tablas, gráficas, entre otros), aplicando programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.

UT4_METALOGRAFÍA. METALES Y ALEACIONES

Período de implementación: Desde la semana n.º 9 a la semana n.º 13
N.º de sesiones: 22

Trimestre: 2º

Resultado/s de Aprendizaje/s

Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT (recomendable 100%)

RA1. Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.

16,7

RA2. Prepara los equipos, interpretando sus elementos constructivos y su funcionamiento.

20

RA3. Analiza muestras aplicando las técnicas de ensayos físicos.

20

RA4. Analiza los resultados, comparándolos con los estándares establecidos

33,3

Contenidos

- Propiedades de metales y aleaciones.
- Procesado de metales y aleaciones.
- Aleaciones férricas. Acero. (Diagrama hierro-carbono, aceros, fundiciones, tratamientos térmicos y termoquímicos de los aceros).
- Aleaciones no férricas. (cobre, aluminio, estaño, plomo, cinc, níquel, cromo, titanio)
- Ensayos destructivos de metales y aleaciones.
- Ensayos tecnológicos de metales y aleaciones.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- Ensayos no destructivos de metales y aleaciones.
- Muestreo.
- Corte.
- Montaje.
- Desbaste.
- Pulido.
- Ataque.
- Observación.
- Determinación del tamaño de grano.

Estrategia de enseñanza

Punto 8

Actividades de enseñanza - aprendizaje

- Descripción de las etapas del ensayo metalográfico.
- Identificación de metales.
- Determinar el tamaño de grano de un metal.
- Descripción de micrografías.
- Problemas con el diagrama Fe-C.
- Supuestos prácticos sobre ensayos de metales y aleaciones.
- Descripción de las propiedades de las distintas aleaciones.

Criterios de evaluación



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- RA1_a) Se ha planificado el proceso analítico identificando cada una de sus etapas y los riesgos asociados.
- RA1_b) Se ha interpretado la normativa o bibliografía adecuada al tipo de material.
- RA1_c) Se han definido las propiedades de los materiales.
- RA1_d) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos físicos.
- RA1_e) Se han analizado los procedimientos de preparación de probetas.
- RA1_f) Se han ajustado las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.
- RA1_g) Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características.
- RA1_h) Se han relacionado las características del material y su uso con los parámetros analizados.
- RA1_i) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- RA2_a) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.
- RA2_b) Se han descrito los elementos constructivos del equipo indicando la función de cada uno de los componentes.
- RA2_c) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de equipo, efectuando el mantenimiento básico de éste.
- RA2_d) Se ha adaptado el equipo al parámetro que se ha de medir y al tipo de material.
- RA2_e) Se ha calibrado el equipo según procedimientos establecidos.
- RA2_f) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.
- RA2_g) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- RA2_h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- RA2_i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- RA3_a) Se han clasificado los distintos tipos de ensayo según los parámetros.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- RA3_b) Se han identificado las leyes físicas que rigen cada tipo de ensayo.
- RA3_c) Se ha analizado el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.
- RA3_d) Se ha ensayado el número de probetas adecuado, siguiendo la secuencia correcta de ejecución.
- RA3_e) Se ha identificado un acero o fundición por su observación microscópica.
- RA3_f) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
- RA3_g) Se han aplicado las normas de competencia técnica.
- RA3_h) Se ha actuado bajo normas y procedimientos de seguridad.
- RA3_i) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- RA3_j) Se han registrado los datos de forma adecuada (tablas, gráficas, entre otros), aplicando programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.
- RA4_a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el resultado, considerando las unidades adecuadas para cada variable.
- RA4_b) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos para la obtención del resultado.
- RA4_c) Se ha expresado el resultado considerando el valor medio de las probetas ensayadas o las medidas ejecutadas y la precisión de la medida (desviación estándar, varianza, entre otros).
- RA4_d) Se ha calculado la incertidumbre asociada al resultado valorando la importancia de posibles fuentes de incertidumbre.
- RA4_e) Se han manejado correctamente tablas de características de materiales
- RA4_f) Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia del mismo material.
- RA4_g) Se ha aplicado la normativa sobre materiales, según el uso que se le va a dar.
- RA4_h) Se ha analizado si el material ensayado cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante.
- RA4_i) Se han reflejado los datos en los informes técnicos de la forma establecida en el laboratorio.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- RA4_j) Se han presentado los informes en la forma y el tiempo establecido.
- RA4_k) Se ha considerado la importancia de la calidad en todo proceso.

UT5_CORROSIÓN

Período de implementación: Desde la semana n.º 13 a la semana n.º 17
N.º de sesiones: 24

Trimestre: 2º

Resultado/s de Aprendizaje/s

Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT (recomendable 100%)

RA1. Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.

16,7

RA2. Prepara los equipos, interpretando sus elementos constructivos y su funcionamiento.

20

RA3. Analiza muestras aplicando las técnicas de ensayos físicos.

20

RA4. Analiza los resultados, comparándolos con los estándares establecidos

33,3

Contenidos

- Corrosión y degradación de materiales.
- Ataque uniforme o corrosión general.
- Corrosión galvánica.
- Corrosión por aireación diferencial.
- Corrosión por picadura o pitting.
- Corrosión por grietas.
- Corrosión bajo tensión.
- Corrosión por erosión.
- Corrosión intergranular.
- Corrosión selectiva.
- Corrosión microbiológica.
- Corrosión por cavitación.
- Reacciones electroquímicas en celdas galvánicas.
- Reacciones electroquímicas en celdas electrolíticas.
- Potenciales de reducción.
- Polarización.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- Pasivación.
- Diseño y selección de materiales contra la corrosión.
- Recubrimientos.
- Inhibidores.
- Protección anódica.
- Protección catódica.
- Ensayos atmosféricos.
- Ensayos acelerados.

Estrategia de enseñanza

Punto 8

Actividades de enseñanza - aprendizaje

- Descripción de los ensayos.
- Realización de ensayos de dureza, tracción y resiliencia.
- Supuestos prácticos sobre la realización del ensayo.
- Cálculo de parámetros.
- Interpretación de la norma.
- Interpretación de gráficas de ensayos.
- Relación ensayo-propiedad.
- Descripción de los equipos.

Criterios de evaluación

- RA1_a) Se ha planificado el proceso analítico identificando cada una de sus etapas y los riesgos asociados.
- RA1_b) Se ha interpretado la normativa o bibliografía adecuada al tipo de material.
- RA1_d) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos físicos.
- RA1_g) Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características.
- RA1_h) Se han relacionado las características del material y su uso con los parámetros analizados.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- RA1_i) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- RA2_a) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.
- RA2_b) Se han descrito los elementos constructivos del equipo indicando la función de cada uno de los componentes.
- RA2_c) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de equipo, efectuando el mantenimiento básico de éste.
- RA2_d) Se ha adaptado el equipo al parámetro que se ha de medir y al tipo de material.
- RA2_e) Se ha calibrado el equipo según procedimientos establecidos.
- RA2_f) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.
- RA2_g) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- RA2_h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.
- RA2_i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- RA3_a) Se han clasificado los distintos tipos de ensayo según los parámetros.
- RA3_b) Se han identificado las leyes físicas que rigen cada tipo de ensayo.
- RA3_c) Se ha analizado el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.
- RA3_f) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
- RA3_g) Se han aplicado las normas de competencia técnica.
- RA3_h) Se ha actuado bajo normas y procedimientos de seguridad.
- RA3_i) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- RA3_j) Se han registrado los datos de forma adecuada (tablas, gráficas, entre otros), aplicando programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- RA4_a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el resultado, considerando las unidades adecuadas para cada variable.
- RA4_b) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos para la obtención del resultado.
- RA4_c) Se ha expresado el resultado considerando el valor medio de las probetas ensayadas o las medidas ejecutadas y la precisión de la medida (desviación estándar, varianza, entre otros).
- RA4_d) Se ha calculado la incertidumbre asociada al resultado valorando la importancia de posibles fuentes de incertidumbre.
- RA4_e) Se han manejado correctamente tablas de características de materiales
- RA4_f) Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia del mismo material.
- RA4_g) Se ha aplicado la normativa sobre materiales, según el uso que se le va a dar.
- RA4_h) Se ha analizado si el material ensayado cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante.
- RA4_i) Se han reflejado los datos en los informes técnicos de la forma establecida en el laboratorio.
- RA4_j) Se han presentado los informes en la forma y el tiempo establecido.
- RA4_k) Se ha considerado la importancia de la calidad en todo proceso.

UT6_OTROS MATERIALES EN LA INDUSTRIA	
Período de implementación: Desde la semana n.º 17 a la semana n.º 20 N.º de sesiones: 15	Trimestre: 2º
Resultado/s de Aprendizaje/s	Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT (recomendable 100%)
RA1. Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.	16,7
RA2. Prepara los equipos, interpretando sus elementos constructivos y su funcionamiento.	20
RA3. Analiza muestras aplicando las técnicas de ensayos físicos.	20
RA4. Analiza los resultados, comparándolos con los estándares establecidos	33,3



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Contenidos

- Tipos y características de materiales básicos: plásticos, cerámicos, compuestos y papel.
- Propiedades y parámetros físicos de los materiales. Propiedades térmicas, eléctricas, ópticas, magnéticas y mecánicas
- Clasificación de los polímeros según su composición, origen y comportamiento térmico y mecánico
- Propiedades, estructura y clasificación de los polímeros. Principales plásticos comerciales: Termoplásticos, Termoestables y Elastómeros. Adhesivos. Hidrogeles, fibras y polímeros, cristales líquidos.
- Termofluencia.
- Retracción longitudinal.
- Ensayo de reblandecimiento de Vicat.
- Ensayo de presión interna.
- Ensayo de calorimetría.
- Ensayo de índice de fluidez.
- Ensayo de absorción de agua.
- Ensayos de densidad y viscosidad.
- Materiales cerámicos. Estructura, tipos y propiedades. Vidrios.
- Ensayos de materiales cerámicos de construcción.
- Ensayos del vidrio.
- Reciclaje de cerámicos.
- Fabricación y conformado del vidrio.
- Materiales compuestos. Características y componentes. Fibra de carbono y fibra de vidrio. Hormigón. Asfalto. Madera. Papel.
- Fibras. Tipos de fibras de materiales compuestos reforzados.
- Propiedades de las fibras que se utilizan en los materiales compuestos.
- Principales materiales compuestos reforzados con fibras.
- Procesos de fabricación de materiales compuestos reforzados con fibras.
- Composición y clasificación de maderas y derivados.
- Composición, clasificación y reciclaje de papel.
- Composición y clasificación de asfaltos.
- Mezcla asfáltica.
- Composición del cemento. Clasificación del cemento. Composición del hormigón. Tipos de hormigón. Proceso de fabricación del hormigón.
- Tipos de morteros.
- Ensayos de cementos y hormigón
- Tratamiento superficial de materiales: químico, electroquímico, inmersión, esmaltado y pintura.
- Variación de las propiedades de los materiales por tratamientos superficiales.
- Aplicaciones en diferentes industrias

Estrategia de enseñanza



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Punto 8

Actividades de enseñanza - aprendizaje

- Supuestos prácticos sobre ensayos de polímeros, cerámicos, vidrios y cemento.
- Descripción de las propiedades de los distintos polímeros, cerámicos y cemento...

Criterios de evaluación

- RA1_a) Se ha planificado el proceso analítico identificando cada una de sus etapas y los riesgos asociados.
- RA1_b) Se ha interpretado la normativa o bibliografía adecuada al tipo de material.
- RA1_d) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos físicos.
- RA1_g) Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características.
- RA1_h) Se han relacionado las características del material y su uso con los parámetros analizados.
- RA1_i) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- RA2_a) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.
- RA2_b) Se han descrito los elementos constructivos del equipo indicando la función de cada uno de los componentes.
- RA2_c) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de equipo, efectuando el mantenimiento básico de éste.
- RA2_d) Se ha adaptado el equipo al parámetro que se ha de medir y al tipo de material.
- RA2_e) Se ha calibrado el equipo según procedimientos establecidos.
- RA2_f) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso.
- RA2_g) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.
- RA2_h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- RA2_i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- RA3_a) Se han clasificado los distintos tipos de ensayo según los parámetros.
- RA3_b) Se han identificado las leyes físicas que rigen cada tipo de ensayo.
- RA3_c) Se ha analizado el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo.
- RA3_f) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo.
- RA3_g) Se han aplicado las normas de competencia técnica.
- RA3_h) Se ha actuado bajo normas y procedimientos de seguridad.
- RA3_i) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.
- RA3_j) Se han registrado los datos de forma adecuada (tablas, gráficas, entre otros), aplicando programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.
- RA4_a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el resultado, considerando las unidades adecuadas para cada variable.
- RA4_b) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos para la obtención del resultado.
- RA4_c) Se ha expresado el resultado considerando el valor medio de las probetas ensayadas o las medidas ejecutadas y la precisión de la medida (desviación estándar, varianza, entre otros).
- RA4_d) Se ha calculado la incertidumbre asociada al resultado valorando la importancia de posibles fuentes de incertidumbre.
- RA4_e) Se han manejado correctamente tablas de características de materiales
- RA4_f) Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia del mismo material.
- RA4_g) Se ha aplicado la normativa sobre materiales, según el uso que se le va a dar.
- RA4_h) Se ha analizado si el material ensayado cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante.
- RA4_i) Se han reflejado los datos en los informes técnicos de la forma establecida en el laboratorio.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- RA4_j) Se han presentado los informes en la forma y el tiempo establecido.
- RA4_k) Se ha considerado la importancia de la calidad en todo proceso.

8. Metodología Didáctica

La metodología es el conjunto de estrategias y el sistema de enseñanza-aprendizaje que se utiliza en el aula. La forma en la que se organizan, regula y relacionan, entre sí, los diversos componentes que intervienen en el proceso de aprendizaje: objetivos, contenidos, actividades y recursos.

Atendiendo al artículo 13 del RD 659/2023, de 18 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, la **metodología didáctica** de las enseñanzas de formación profesional **integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos** que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

Asimismo, en el artículo 11 de la orden **Orden de 5 de noviembre de 2010**, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo por la que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia., *se establece que* las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una **metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptadas a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado**, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

Para la aplicación de una metodología es necesario tener en cuenta los siguientes principios psicopedagógicos y metodológicos:

- A. Partir del nivel de desarrollo del alumnado.** Se detectarán sus conocimientos previos.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- B. Aprendizaje significativo.** Se deberá posibilitar que los alumnos y alumnas realicen aprendizajes significativos por sí solos, apoyándose en sus conocimientos previos.
- C. Aprender a aprender.** Este principio implica que se debe enseñar al alumnado a pensar, desarrollando la capacidad de reflexionar sobre sus propias actuaciones y conclusiones para lograr de él una autonomía, independencia y juicio crítico.
- D. Aprendizaje Funcional.** Principio fundamental en Formación Profesional, ya que estas enseñanzas deben ser percibidas por el alumno como útiles y de aplicación práctica en circunstancias reales. Deben conectar con los intereses y motivaciones de los alumnos a través de la exposición de contenidos prácticos, actuales y conectados con la profesión que estudian.
- E. Desarrollo integral.** El proceso de enseñanza-aprendizaje debe facilitar todas aquellas herramientas para conseguir el desarrollo a todos los niveles de nuestro alumnado.
- F. Trabajo en equipo.** Principio básico no solo para conseguir el desarrollo integral de nuestros alumnos y alumnas, sino también para fomentar habilidades sociales que permitan y faciliten la inserción laboral.

Por tanto, la metodología aplicada a este módulo profesional debe ser activa y participativa, mediante el fomento del descubrimiento, que integre conocimientos científicos, tecnológicos y organizativos con el fin de capacitar al alumno y darles las herramientas para aprender por sí mismo. El aprendizaje de este módulo se debe plantear de **una forma eminentemente práctica**, buscando que el alumno realice actividades de simulación de distinto tipo.

Hay que utilizar una metodología que no pierda de vista el entorno laboral donde más tarde el alumno debe integrarse. Además, debe de llevarse a cabo utilizando **material didáctico** variado y diverso y obligando a que todas las actividades que realice el alumno sigan las normas de seguridad e higiene y respeto por el medio ambiente y



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

fomentando el **tratamiento de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC's)**.

Teniendo en cuenta estos principios y el artículo mencionado, las **estrategias metodológicas** que se van a seguir en la presente programación, son las siguientes:

1. **Prueba inicial** en la que se detecta los conocimientos previos o nivel de desarrollo del alumnado, y así situar al profesor.
2. En base a los conocimientos previos detectados se pasará al **desarrollo de la unidad de trabajo**. Explicación de los **contenidos procedimentales con apoyo en los contenidos conceptuales y haciendo referencia a los laboratorios del entorno**. Durante las explicaciones se les va a plantear situaciones en las que se les haga reflexionar de forma individual y colectiva, respetando el turno y la libertad de opiniones, hasta llegar a relacionar sus conocimientos con los nuevos.
3. El alumnado **realizará las actividades de desarrollo** propuestas para cada unidad de trabajo (individuales, en grupos reducidos o gran grupo) para aplicación de los contenidos desarrollados.
4. El alumno realizará **actividades prácticas** en las que ponga de aplicación los contenidos explicados durante las sesiones de clase de manera que integre e interiorice la información recibida.
5. Según el nivel alcanzado en el desarrollo de las actividades de desarrollo se propondrán **otras actividades que sirvan de refuerzo o de ampliación**. Consiguiendo un mayor esfuerzo, entendimiento y motivación, desarrollando toda su capacidad intelectual y de destreza para su consecución y desarrollo en un puesto de trabajo.

En este Módulo hay que provocar **iniciativas en el alumnado**, mediante el suministro de información para que la interprete, asimile y aplique a casos propuestos por el profesor, y hacerle consciente de la necesidad y obligación de comprobar las condiciones de trabajo, la vigilancia del buen funcionamiento del proceso, al mismo



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

tiempo que despertar en él, actitudes preventivas en seguridad e higiene industrial y respeto por el medio ambiente.

Por tanto, como ya se ha dicho anteriormente, el aprendizaje para alcanzar los resultados de aprendizaje de este Módulo se debe plantear de una forma eminentemente práctica, buscando que el alumnado realice actividades de simulación de distinto tipo, de situaciones previsibles en un laboratorio, que planifique procedimientos de trabajo de los que expresen las condiciones de seguridad y prevención de riesgos laborales y fomente el uso de tecnologías de la información y la comunicación.

TIPOS DE ACTIVIDADES

a) De introducción-motivación y detección de conocimiento previos. Se realizan en la primera sesión de trabajo, dirigiéndose a detectar el nivel de conocimiento y a promover el interés del alumnado, intentando conectar con sus intereses y motivaciones. Ejemplos de esta actividad serían:

- ✓ *Plantear varias cuestiones de forma oral.*
- ✓ *Un cuestionario por escrito con puesta en común con el grupo.*
- ✓ *Dar algún folleto de información y comentarlo entre todos.*
- ✓ *Plantear cuestiones sobre un artículo de alguna revista.*
- ✓ *Presentación de vídeos o infografías.*
- ✓ *Un ejemplo práctico a todo el grupo con un cuestionario individual y puesta en común.*

b) De desarrollo. Encaminadas a adquirir los conocimientos generales programados en las Unidades de Trabajo. Son las actividades que se realizan posteriormente a los contenidos conceptuales y procedimentales y se trata de:

- ✓ *Prácticas relacionadas con los contenidos de cada Unidad de Trabajo.*
- ✓ *Planteamiento de cuestiones, de forma oral al grupo, relacionadas con los contenidos estudiados.*



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- ✓ *Búsqueda en los apuntes de determinadas cuestiones relacionadas con la unidad.*
- ✓ *Realización de ejemplos prácticos en grupos y realización de un informe.*
- ✓ *Búsqueda de información sobre qué tipo de empresa o laboratorio tiene relación con lo estudiado en la unidad utilizando internet como herramienta.*
- ✓ *Puesta en común y debate de todas las actividades realizadas.*

c) De consolidación. A través de ellas se comprueba el estado del proceso de aprendizaje y la capacidad de los alumnos para transferir conocimientos.

- ✓ *Elaboración de mapas conceptuales.*
- ✓ *Cuestionario individual sobre los ejemplos prácticos realizados, relacionando los distintos tipos de contenidos.*
- ✓ *Planteamiento de casos prácticos para su resolución.*
- ✓ *Trabajos globalizadores de aplicación de todos los contenidos adquiridos durante el curso.*
- ✓ *Puesta en común y debate de todas las actividades realizadas.*
- ✓ *Prueba escrita con cuestiones relacionadas con las ideas fundamentales de la unidad.*
- ✓ *Pruebas prácticas de aplicación de los contenidos adquiridos.*

d) De recuperación. Actividades planteadas para que aquellos alumnos que no han adquirido los conocimientos teóricos y prácticos puedan adquirirlos.

Actividades para atender la diversidad del alumnado:

a) De refuerzo. Se programarán, en su caso, actividades de refuerzo para aquellos alumnos que tengan dificultad para seguir el ritmo del grupo.

- ✓ *Estas actividades serán similares a las de desarrollo solo que contará con apoyo por parte del profesor/a que le dará un procedimiento más*



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

especificado y/o le asignará un compañero/a que haya superado la actividad y que pueda ayudarle a conseguir los objetivos didácticos.

- b) De ampliación.** Son aquellas que permiten continuar construyendo el conocimiento de los alumnos y alumnas que han realizado de manera satisfactoria las actividades de desarrollo-consolidación propuestas al grupo y que muestran un mayor interés en la materia, aplicables también en el caso de alumnado con altas capacidades intelectuales, para que posteriormente compartan la información recogida con el resto del grupo. No obstante, no se le negará a ningún alumno el poderlas realizar.

✓ *Planteamiento de casos prácticos para su resolución con uso de bibliografía, uso de Internet, etc. Este tipo de actividad posee un grado de dificultad superior a las de consolidación.*

- c) De investigación** Si el nivel del alumnado lo permite, se realizarán actividades de investigación o realización de pequeños proyectos, que podrán contrastarse con debates y puestas en común.

- d) De recuperación.** Estas actividades se realizan para el alumnado que no haya superado positivamente las actividades de desarrollo o en su caso de refuerzo.

✓ *Serán actividades similares a las de desarrollo o en su caso de refuerzo.*

PLANIFICACIÓN DE PRÁCTICAS

Debido al carácter eminentemente práctico del Módulo y puesto que su carga procedimental es elevada es imprescindible una planificación de las prácticas a realizar durante el curso.

Es responsabilidad, tanto del profesor/a titular como de desdoble seguir una serie de pasos a la hora de planificar las prácticas del curso para que estas cumplan los objetivos didácticos marcados:



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

1. Secuenciación de las prácticas a realizar.
2. Elaboración de procedimientos didácticos previos al desarrollo de las prácticas.
3. Explicación del procedimiento didáctico al alumnado.
4. Organización del material, reactivos y muestras necesarias para el desarrollo de las prácticas.
5. Verificación del estado y funcionamiento de los equipos e instrumentos necesarios.
6. Supervisión de los alumnos y alumnas durante la realización de las prácticas.
7. Verificación del buen desempeño del alumnado durante la realización de las prácticas.
8. Verificación del cumplimiento de todas las medidas de seguridad e higiene a cumplir en cada práctica.
9. Corrección de los informes de prácticas entregados por los alumnos y alumnas una vez hechas las prácticas.

Asimismo, la parte práctica puede llevar aparejada la realización de un examen práctico. Esto hace que sea imprescindible su planificación por parte del profesorado y su posterior corrección.

9. Procedimientos de Evaluación del Aprendizaje de los Alumnos

9.1 Principios Generales

La evaluación será a la vez criterial, continua, formativa, sumativa y objetiva.

Evaluación criterial: se realizará según los criterios de evaluación establecidos para los resultados de aprendizaje del módulo. Evaluar atendiendo a los criterios de evaluación (CE) definidos para los resultados de aprendizaje (RA). Para superar un módulo el alumno debe saber realizar todos los RA asociados al mismo. El profesor debe decidir la ponderación de estos RA dependiendo de su mayor o menor importancia en la consecución de las competencias que estos RA llevan asociadas.

Llevar a cabo una evaluación **continua** que permita la evaluación **formativa**. El profesor debe realizar suficientes actividades de evaluación para poder realizar el seguimiento del alumno. Después, debe informar al alumno de qué parte no es capaz de realizar y qué debe



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

hacer para lograrlo. Además, debe evaluar la práctica docente y los resultados contenidos y, en su caso, re-programar para que sea posible la superación por parte del alumno.

Otorgar calificaciones como resultado de la evaluación **sumativa** tras cada evaluación (con carácter informativo) y, en la evaluación final ordinaria y en la evaluación final extraordinaria (con carácter oficial). El profesor debe diseñar cómo otorgar estas calificaciones atendiendo a las distintas situaciones (el alumno va aprobando todo, suspende y recupera, pierde la evaluación continua, no recupera, ...).

Todo el proceso de evaluación se realizará de forma **objetiva**. El profesor debe dar a conocer los criterios de evaluación los instrumentos de evaluación, los instrumentos de calificación y los criterios de clasificación con carácter previo, tanto para la evaluación final ordinaria como para la evaluación final extraordinaria.

Para superar el módulo se han de superar todos los RA comprendidos en el mismo, ya que el artículo 18 del Real Decreto 659/2023, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional establece que:

Las ofertas de formación profesional contarán con una evaluación que verifique la adquisición de los resultados de aprendizaje en las condiciones de calidad establecidas en los elementos básicos del currículo, de acuerdo con los criterios de evaluación de cada uno de los módulos profesionales y, en su caso, proyecto ..., y teniendo siempre en cuenta, como referente máximo, la globalidad de las competencias asociadas a la oferta formativa.

Para los ciclos formativos de grado medio y grado superior, el artículo 107 de este Real Decreto establece que:

La evaluación continua de adaptara a las diferentes metodologías de aprendizaje, y deberá basarse en la comprobación de los resultados de aprendizaje en las condiciones de calidad establecidas en el currículo.

Por lo tanto, todos los RA del ciclo formativo deben ser alcanzados por los alumnos, ya que son la especificación de aquellas capacidades profesionales, personales y sociales que deben adquirir para poder obtener el título profesional.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- Los alumnos disponen de dos convocatorias por curso: ORDINARIA Y EXTRAORDINARIA (esta última no debe confundirse con la convocatoria de gracia).
- La evaluación durante todo el periodo lectivo se llevará a cabo mediante la EVALUACIÓN CONTINUA, lo que conducirá a la calificación final del módulo en evaluación final ordinario o, en su caso, en evaluación final extraordinaria.
- Para la aplicación de la evaluación continua es imprescindible la asistencia regular, estando establecida en el Plan de Convivencia del centro, la pérdida del derecho a la evaluación continua para los alumnos que superen el 30% de las horas de clase. Cuando un alumno acumule 36 faltas en este módulo, no se le podrá aplicar la evaluación continua y será calificado como "No evaluado" (NE1) en las evaluaciones parciales afectadas.

Se tendrán en cuenta tanto las faltas injustificadas como las justificadas, puesto que la pérdida del derecho a la evaluación continua se establece ante la dificultad que supone para el profesorado la evaluación cuando la ausencia del alumno en las actividades formativas impide determinar si este ha alcanzado o no los resultados de aprendizaje. No obstante, aunque esto no ocurriera, el alumno sigue manteniendo la obligación de asistir a todas las actividades del módulo (mientras no haya pérdida de la matrícula). Para su evaluación, el alumno seguirá el procedimiento establecido en la Programación para alumnos a los que no se les puede aplicar la evaluación continua (punto 9.3).

- Los alumnos que no superen el módulo en la evaluación final ordinaria deberán presentarse a la siguiente evaluación final (la extraordinaria).
- Cuando un alumno no supere los RA de una evaluación, se le entregará un informe que le oriente sobre la mejora de su aprendizaje y le permita su superación.

9.2 Instrumentos de Evaluación y Criterios de Calificación

Para la evaluación, se han diseñado distintos procedimientos de evaluación que tendrán en cuenta tanto el desempeño del alumno en el aula como su trabajo autónomo, su trabajo



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

en grupo y su rendimiento en las pruebas teóricas y/o prácticas que se lleven a cabo. Para ello se utilizarán tres tipos de instrumentos:

- **Actividades de clase:** realización de ejercicios planteados en clase y para realizar en la propia aula o en casa, resolución de preguntas planteadas por el profesor, participación activa en el desarrollo de las clases, etc.
- **Informe de prácticas:** realización de prácticas de forma individualizada o en grupo y entrega de informe de práctica de manera individual.
- **Prueba escrita:** su estructura podrá contener diferentes ejercicios intentando buscar aquellos que mejor se adapten a los contenidos evaluados, incluyendo: desarrollo de un tema, preguntas breves, preguntas tipo test, pruebas objetivas, supuestos prácticos, ejercicios matemáticos...con el fin de acomodarse mejor a los contenidos.

RA1: Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.		
Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total
Prueba objetiva	b) Se ha interpretado la normativa o bibliografía adecuada al tipo de material. c) Se han definido las propiedades de los materiales. d) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos físicos. g) Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características. h) Se han relacionado las características del material y su uso con los parámetros analizados.	50%
Informe de prácticas	e) Se han analizado los procedimientos de preparación de probetas. f) Se han ajustado las probetas a las formas y dimensiones normalizadas.	25%
Actividades de aula	a) Se ha planificado el ensayo identificando cada una de sus etapas y los riesgos asociados. i) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.	25%
RA2: Prepara los equipos, interpretando sus elementos constructivos y su funcionamiento		
Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total
Prueba objetiva	a) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir.	50%



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

	b) Se han descrito los elementos constructivos del equipo indicando la función de cada uno de los componentes. c) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de equipo, efectuando el mantenimiento básico de éste. g) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.	
Informe de prácticas	a) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir. b) Se han descrito los elementos constructivos del equipo indicando la función de cada uno de los componentes. d) Se ha adaptado el equipo al parámetro que se ha de medir y al tipo de material.	25%
Actividades de aula	a) Se ha seleccionado el equipo apropiado según el parámetro que se ha de medir. c) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de equipo, efectuando el mantenimiento básico de éste. e) Se ha calibrado el equipo según procedimientos establecidos. f) Se ha valorado la necesidad del mantenimiento para conservar los equipos en perfectas condiciones de uso. h) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental requeridas. i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.	25%
RA3: Realiza ensayos físicos sobre muestras diversas, actuando según normas de seguridad y medioambientales.		
Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total
Prueba objetiva	a) Se han clasificado los distintos tipos de ensayo según los parámetros. b) Se han identificado las leyes físicas que rigen cada tipo de ensayo. c) Se ha analizado el procedimiento normalizado de trabajo para la ejecución del ensayo	50%
Informe de prácticas	d) Se ha ensayado con el número de probetas adecuado, siguiendo la secuencia correcta de ejecución. e) Se ha identificado un acero o fundición por su observación microscópica. g) Se han aplicado las normas de competencia técnica. j) Se han registrado los datos de forma adecuada (tablas, gráficas, entre otros), aplicando programas informáticos de tratamiento de datos avanzado.	25%
Actividades de aula	f) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del ensayo. h) Se ha actuado bajo normas y procedimientos de seguridad. i) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su posterior gestión.	25%



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

RA4: Analiza los resultados, comparándolos con referencias establecidas.		
Instrumento de Evaluación (IE)	Criterios de Evaluación	Ponderación Total
Prueba objetiva	a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el resultado, considerando las unidades adecuadas para cada variable. c) Se ha expresado el resultado considerando el valor medio de las probetas ensayadas o las medidas ejecutadas y la precisión de la medida (desviación estándar, varianza, entre otros). d) Se ha calculado la incertidumbre asociada al resultado valorando la importancia de posibles fuentes de incertidumbre. e) Se han manejado correctamente tablas de características de materiales. g) Se ha aplicado la normativa sobre materiales, según el uso que se le va a dar.	50%
Informe de prácticas	a) Se han ejecutado los cálculos para obtener el resultado, considerando las unidades adecuadas para cada variable. b) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos para la obtención del resultado. f) Se ha contrastado el resultado obtenido con patrones de referencia del mismo material. h) Se ha analizado si el material ensayado cumple la normativa vigente o las especificaciones dadas por el fabricante. i) Se han reflejado los datos en los informes técnicos de la forma establecida en el laboratorio. j) Se han presentado los informes en la forma y el tiempo establecido.	25%
Actividades de aula	d) Se ha calculado la incertidumbre asociada al resultado valorando la importancia de posibles fuentes de incertidumbre. e) Se han manejado correctamente tablas de características de materiales. g) Se ha aplicado la normativa sobre materiales, según el uso que se le va a dar. k) Se ha considerado la importancia de la calidad en todo proceso.	25%

Resultado de Aprendizaje (RA)	Ponderación de cada RA (%) del módulo 100%	IE1 (50%)	IE2 (25%)	IE3 (25%)	Nº Unidad de Trabajo
RA1: Prepara las condiciones del análisis relacionando la	15 %	7,5%	3,75%	3,75%	UT1, UT2, UT3, UT4, UT5, UT6



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.					
RA2: Prepara los equipos, interpretando sus elementos constructivos y su funcionamiento.	25 %	12,5%	6,25%	6,25%	UT2, UT3, UT4, UT5, UT6
RA3: Analiza muestras aplicando las técnicas de ensayos físicos.	40 %	20%	10%	10%	UT2, UT3, UT4, UT5, UT6
RA4: Analiza los resultados, comparándolos con los estándares establecidos	20 %	10%	5%	5%	UT4, UT5, UT6

Criterios de calificación y ponderación.

Resultados de Aprendizaje (RA)	%Módulo	Grado de adquisición (escala 1-5)					Instrumentos de evaluación			Nota
		1	2	3	4	5				
RA1: Prepara las condiciones del análisis relacionando la naturaleza de la muestra con el tipo de ensayo.	15%	1	2	3	4	5	50%	25%	25%	100%
RA2: Prepara los equipos, interpretando sus elementos constructivos y su funcionamiento.	25%	1	2	3	4	5	50%	25%	25%	100%
RA3: Analiza muestras aplicando las técnicas de ensayos físicos.	40%	1	2	3	4	5	50%	25%	25%	100%
RA3: Analiza los resultados comparándolos con los estándares establecidos	20%	1	2	3	4	5	50%	25%	25%	100%

El RA1 se evaluará tanto en la fase de centro como en la de empresa. Sin embargo, este RA prescriptivo se podría modificar si su aplicación en la empresa no es viable debido a su actividad productiva. La calificación final del módulo será el resultado de la media ponderada de las calificaciones obtenidas para este módulo en la fase de centro y en la fase de empresa, de tal manera que la calificación de la fase de centro tendrá un peso del 80% sobre la calificación final y la fase de empresa un 20%.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

9.3 Proceso de Evaluación Continua y Calificación en la Evaluación Final Ordinaria

Para los alumnos de segundo se van a realizar dos evaluaciones trimestrales parciales. La calificación de cada evaluación será la suma ponderada de los criterios de evaluación de los RA trabajados en esa evaluación, de acuerdo con las ponderaciones asignada, según su importancia para la adquisición de las competencias del ciclo.

Para superar una evaluación no todos los criterios de evaluación deben estar superados, pero sí todos los RA incluidos en esa evaluación que hayan sido desarrollados de forma completa deben estar superados. Si no es así, aunque la media de las calificaciones de los RA fuera 5 o superior, la calificación será, como máximo, 4. El alumno deberá recuperar los RA no superados.

Al finalizar la evaluación trimestral, a los alumnos que suspendan, se informará de los RA que han superado y de los RA que tienen pendientes de superar, siendo estos últimos los que deberán recuperar a lo largo del curso. Aquellos con necesidad de apoyo educativo se les orientará sobre la mejora de su aprendizaje.

En caso de que el RA no se haya impartido completamente en el trimestre, se calculará la media ponderada aplicado a la parte realizada.

La nota final del curso será la media ponderada de los RA superados a través de la evaluación de sus criterios correspondientes, siendo la nota mínima de 5 y la máxima de 10.

RECUPERACIONES

Al finalizar el primer trimestre se realizará una recuperación consistente en recuperar aquellos criterios de evaluación no superados que lleven al alumno a alcanzar una calificación inferior a 5 puntos en la RA correspondiente. Se utilizarán aquellos instrumentos necesarios para tal fin, es decir, si no se supera un criterio de evaluación evaluado a través de un informe de prácticas, el alumno realizará una prueba práctica en la que tendrá que demostrar el nivel de desempeño de dicho criterio.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

En la **segunda evaluación** no se realizará recuperación de aquellos RA no superados. Las recuperaciones en la **convocatoria segunda ordinaria del 22 de junio** se realizarán por RA no superados mediante una prueba teórico-práctica puntuada de 0 a 10, en la que se evaluarán aquellos criterios evaluados con este instrumento. Si el resultado final de dicha prueba es ≥ 5 , la evaluación será superada, habiendo entregado previamente todas las actividades de recuperación de los RA no superados, en el que se trabajarán los criterios de evaluación evaluados con instrumentos distintos a una prueba escrita. Si esto no se ha hecho, la prueba tendrá una parte extra que incluirá los aspectos evaluables con otros instrumentos (trabajo de clase, informes de laboratorio), debiendo aprobar cada parte para superar la evaluación. Un alumno en estas condiciones tendrá una nota final de 1 a 10 según ponderación de cada parte de la prueba. Deberá sacar en el segundo caso, un mínimo de cinco puntos en cada parte.

9.4 Proceso de Evaluación y Calificación en la Evaluación Final Extraordinaria

La evaluación extraordinaria constará de una prueba teórico-práctica donde se evaluarán aquellos RA no superados puntuada de 0 a 10. Para evaluar dicha prueba se utilizarán aquellos instrumentos de evaluación asociados a los criterios que hay que evaluar.

La evaluación extraordinaria se realizará por RA no superados mediante una prueba teórico-práctica puntuada de 0 a 10, en la que se evaluarán aquellos criterios evaluados con este instrumento. Si el resultado final de dicha prueba es ≥ 5 , la evaluación extraordinaria será superada. Si hay RA con criterios que se han de evaluar con instrumentos de evaluación distintos a una prueba escrita, la prueba tendrá una parte extra que incluirá los aspectos evaluables con otros instrumentos (trabajo de clase, informes de laboratorio), debiendo aprobar cada parte para superar la evaluación. Un alumno en estas condiciones tendrá una nota final de 1 a 10 según ponderación de cada parte de la prueba. Deberá sacar en el segundo caso, un mínimo de cinco puntos en cada parte.

10. Medidas para el Alumnado con Necesidad Específica de Apoyo Educativo



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

Durante el desarrollo del curso se plantearán actividades de iniciación, ampliación y refuerzo. Esto tiene como objeto satisfacer las necesidades de cada uno de los alumnos/as e intentar adaptar en la medida de lo posible el temario al alumnado.

- Actividades de ampliación: Destinadas a los alumnos con ritmo más rápido de aprendizaje. Se plantearán pequeños proyectos de investigación sobre la materia.
- Actividades de refuerzo: Se dirigen a los alumnos con mayores dificultades de aprendizaje. Se plantearán diversos ejercicios que permitan reforzar y ejercitar los contenidos más problemáticos.

Adaptación para alumnos de incorporación tardía.

Según la Resolución de 1 de septiembre de 2011 de la dirección general de FP, sobre matriculación, promoción y efectos de la implantación de las nuevas titulaciones derivadas de la LOE en enseñanzas correspondientes a CCFF de FP del sistema educativo en los centros de la Región de Murcia, se pueden incorporar al ciclo alumnos posteriormente al comienzo del periodo lectivo en el mes de septiembre, llegando en algunos casos a incorporarse alumnos nuevos incluso en el mes de noviembre.

Estos alumnos se incorporan a clase cuando ciertos contenidos han sido impartidos, e incluso en algunos casos evaluados. El objetivo que se pretende en esta adaptación es que dichos alumnos alcancen el mismo nivel que el resto de sus compañeros lo más rápidamente posible, o en el caso más extremo una vez que termine la primera evaluación.

Las unidades de trabajo a las que el alumno no ha podido asistir por su incorporación tardía se realizarán mediante las siguientes acciones:

- El profesor aportará el mismo material en cuanto a contenidos, trabajos, ejercicios y problemas preestablecidos por él, los cuales serán abordados y estudiados por el alumno fuera del horario escolar.
- El alumno deberá consultar las dudas que le vayan surgiendo, para ello concertará tutorías con el profesor dentro de su horario escolar.
- Los aspectos procedimentales de las unidades de trabajo que no ha podido desarrollar, se realizarán en clase los días asignados para realizar prácticas.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- Durante este proceso, el alumno asistirá habitualmente a clase ordinaria para ir asimilando los conceptos, procedimientos y actitudes en curso con el resto de sus compañeros.
- La evaluación de dichos alumnos se realizará con el resto de sus compañeros durante el primer trimestre, usando la fecha de la prueba de evaluación para realizar aquellas unidades que no han sido evaluadas.

La función del profesor consistirá en comprobar que dicho alumno va alcanzando el mismo nivel que el resto de sus compañeros y que se ha conseguido el objetivo preestablecido. La forma de comprobar que va alcanzando el nivel consistirá en valorar los trabajos, problemas, ejercicios y pruebas escritas realizados por el alumno y sometiéndolo a cuestiones durante la tutoría.

11. Materiales y Recursos Didácticos

Entendemos por **recurso didáctico** todo objeto, acción o situación que pueda ser útil para favorecer el aprendizaje de los alumnos y el desarrollo profesional de los profesores.

Ambos constituyen herramientas necesarias en el proceso de aprendizaje de los alumnos, y más en Formación Profesional donde la funcionalidad de los aprendizajes debe constituir la piedra angular de su enseñanza.

En todo caso a la hora de elegirlos no hemos de olvidar estos criterios:

- ✓ Que contribuya a favorecer el desarrollo de las capacidades y objetivos del módulo.
- ✓ Que sean adecuados a la edad y nivel del alumnado.
- ✓ Que sean atractivos, en la medida de lo posible, con objeto de favorecer el desarrollo de la creatividad del alumno.
- ✓ Que proporcionen, en su caso, respuestas a la diversidad.
- ✓ Que respeten el principio de no discriminación.
- ✓ Que se den cabida a las nuevas tecnologías de la información y comunicación.

Para el desarrollo de los contenidos y realización de las actividades siguiendo la metodología descrita anteriormente se empleará los siguientes **materiales y recursos didácticos**:



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

- Libro de texto Ensayos Físicos, editorial Síntesis, para consulta.
- Apuntes de la profesora para guiar el estudio.
- Pantalla Smart MX
- Ordenador con los software apropiados y conexión a Internet.
- Materiales y reactivos de laboratorio.
- Presentaciones en PowerPoint.
- Normativas para consulta.
- Videos relacionados con las unidades de trabajo.
- Equipos y máquinas de ensayos para el desarrollo de prácticas.
- Classroom de Google.

12. Actividades Complementarias y Extraescolares que se Pretenden Realizar

Las actividades extraescolares planteadas son las siguientes:

- Visita a la EDAR de Cartagena
- Visita a la Feria de empleo de Alcantarilla
- Visita a Linasa

Las actividades complementarias y extraescolares programadas para este curso 2025/2026, se plantea la posibilidad de visitas a empresas relacionadas con el módulo, así como a actividades que complementen su formación.

Siempre en concordancia con las actividades y proyectos que se trabajan en el IES, en los distintos niveles educativos.

Que son:

- *Educación para la salud.*
- *Educando en justicia*
- *Centros digitales*
- *Aula de emprendimiento*
- *Huerto escolar*

13. Proceso de Evaluación para Alumnos a los que no se Puede Aplicar la Evaluación Continua

Para la aplicación de la evaluación continua es imprescindible la asistencia regular. Esntaod establecida en el Plan de Convivencia del centro, la pérdida del derecho a la



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

evaluación continua para los alumnos que superen el 30% de las horas de clase, cuando un alumno acumule 36 faltas en este módulo, no se le podrá aplicar la evaluación continua y será calificado como "No Evaluado" (NE) en la evaluación parcial y posteriores a la pérdida de la evaluación continua. Aquellos RA que hubiera superado y aquellos trabajos realizados antes de la pérdida de la evaluación continua, les serán tenidos en cuenta.

En las evaluaciones parciales en las que no se le haya podido aplicar la evaluación continua, su calificación será NE1 (no evaluado) y por tanto, deberá recuperar los resultados de aprendizaje de esa o esas evaluaciones.

El alumno podrá realizar **una prueba de evaluación Extraordinaria**. Esta prueba será de la misma forma que una evaluación continua y una parte extra que incluirá aspectos evaluables del alumno de evaluación continuada, como prácticas, cuaderno, trabajos y preguntas de clase. **Este criterio será aplicado a final de curso para las convocatorias de junio**, debiendo aprobar cada parte para superar el módulo. Un alumno en estas condiciones tendrá una nota final de 1 a 10, según ponderación de cada parte de la prueba.

14. Procedimiento de Evaluación para Alumnos con el Módulo Profesional Pendiente

El profesor se reunirá con los alumnos que tengan el módulo pendiente y les hará entrega de las actividades y contenido de las pruebas a realizar durante el curso, así como las fechas de entrega de los trabajos y de las pruebas programadas. Si tienen disponibilidad horaria, los alumnos podrán asistir a las clases del curso actual siempre que haya capacidad en el aula, tendrá preferencia el alumnado que no lo haya cursado previamente (primer intento).

Estos alumnos y alumnas deberán presentarse a los exámenes, si es posible, a los de carácter ordinario, de 1ª y 2ª convocatoria. Así mismo, deberán hacer las prácticas de contenidos mínimos que marque el profesor y se deberán entregar todos los informes correspondientes en la fecha marcada.



Región de Murcia
Consejería de Educación, Formación
Profesional y Empleo



I.E.S. "SALVADOR
SANDOVAL



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es

El profesor hará uso de todas las herramientas informáticas necesarias para facilitar el contacto con el alumnado en esta situación, y poder llevar telemáticamente un seguimiento de la evolución del proceso de enseñanza-aprendizaje.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

“ENSAYOS BIOTECNOLÓGICOS”

Ciclo Formativo De Grado Superior

“Laboratorio de análisis y control de la calidad”

Profesor titular: Nuria Esther Gómez González
Profesor de apoyo: José María Pastor Hernández
IES SALVADOR SANDOVAL
Las Torres de Cotillas
Curso académico 2025-2026

ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción.....	3
2. Normativa legal.....	3
3. Identificación, perfil profesional y competencia general.....	3
3.1. Identificación.....	3
3.2. Perfil profesional del título.....	4
3.3. Competencia general.....	4
4. Competencias profesionales y para la empleabilidad.....	4
5. Objetivos Generales.....	5
6. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.....	7
7. Secuencia y temporalización de contenidos y criterios de evaluación correspondientes a cada una de las evaluaciones previstas.....	9
7.1. Contenidos.....	9
7.2. Secuenciación.....	10
7.3. Temporalización.....	17
8. Metodología.....	17
9. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos.....	18
9.1. Instrumentos de evaluación.....	18
9.2. Criterios de calificación.....	18
9.3. Procedimiento para recuperar una materia.....	20
9.4. Segunda convocatoria ordinaria.....	20
9.5. Evaluación del módulo por imposibilidad de aplicar la evaluación continua... 20	
10. Materiales y recursos didácticos.....	21
11. Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al trabajo en el aula.....	21
12. Medidas previstas para estimular el interés y el hábito de la lectura y de la mejora de la expresión escrita y oral.....	21
13. Propuesta de actividades complementarias y extraescolares.....	22
14. Medidas para la atención a la diversidad.....	22
14.1. Actuaciones para el alumnado con necesidades educativas especiales. 22	
14.2. Actuaciones para el alumnado con altas capacidades intelectuales.....	23
14.3. Actuaciones para el alumnado de integración tardía al sistema educativo.. 23	



1. Introducción

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, considera que la finalidad de la Formación Profesional es preparar al alumnado para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática, y permitir su progresión en el sistema educativo y en el sistema de formación profesional para el empleo, así como el aprendizaje a lo largo de la vida.

El módulo de ENSAYOS BIOTECNOLÓGICOS es un módulo profesional que contiene la formación necesaria para desempeñar funciones de realizar ensayos biotecnológicos y evaluar el resultado.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Laboratorios forenses.
- Laboratorio de análisis de alimentos.
- Laboratorios de I+D+I.

2. Normativa legal

- Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 5 de noviembre de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo por la que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

3. Identificación, perfil profesional y competencia general

3.1. Identificación



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

El título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2.000 horas.

Familia Profesional: Química.

Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación: P-5.5.4.

3.2. Perfil profesional del título

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

3.3. Competencia general

La competencia general de este título consiste en organizar y coordinar las actividades de laboratorio y el plan de muestreo, realizando todo tipo de ensayos y análisis sobre materias y productos en proceso y acabados, orientados a la investigación y al control de calidad, interpretando los resultados obtenidos, y actuando bajo normas de aseguramiento de la calidad.

4. Competencias profesionales y para la empleabilidad

La formación de este módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales b), c), f), g), h), i) y j) de todas las que establece el título y que se relacionan a continuación:

- a) Determinar la técnica analítica más adecuada al tipo de producto, interpretando la documentación específica.
- b) Preparar y mantener en las condiciones establecidas los materiales y equipos necesarios para la determinación analítica de la muestra.
- c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.
- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

normas de competencia técnica seguridad laboral y ambiental.

f) Evaluar los datos obtenidos del análisis, redactando los informes técnicos correspondientes y registrarlos en los soportes establecidos.

g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.

h) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del laboratorio, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.

i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.

j) Efectuar consultas, cuando sea necesario, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.

k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.

l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.

m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.

n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.

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

o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

5. Objetivos Generales

La formación de este módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), f), g), h) e i) del ciclo formativo. Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- a) Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando sus condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.
- b) Identificar y caracterizar los productos que se han controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- c) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.
- d) Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.
- e) Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar muestras para su análisis.
- f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.
- g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de éstos últimos.
- h) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.
- i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio.
- j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.
- k) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.
- l) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.
- m) Valorar la importancia de la renovación de los métodos de análisis y desarrollo de productos, reconociendo técnicas analíticas innovadoras, para participar en la investigación y en el desarrollo de éstas.
- n) Analizar las actividades de trabajo en un laboratorio, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.

o) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

p) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

6. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Prepara las condiciones del ensayo biotecnológico teniendo en cuenta la naturaleza de la muestra y la finalidad del ensayo.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características.
- b) Se han descrito la estructura y función de proteínas y ácidos nucleicos.
- c) Se han descrito los procesos de flujo de información genética desde el ADN a la expresión de las proteínas codificadas.
- d) Se han identificado los principales agentes tóxicos y mutagénicos que afectan a la integridad y flujo de la información genética.
- e) Se han descrito las principales técnicas de estudio de toxicidad y mutagenicidad.
- f) Se han identificado las condiciones de asepsia y de manipulación y eliminación de residuos.
- g) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos biotecnológicos.
- h) Se ha planificado el proceso de trabajo identificando cada una de sus etapas y sus riesgos asociados.

2. Prepara las muestras, procesos, equipos y materiales propios de los ensayos biotecnológicos.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el material y los equipos propios de un laboratorio de ensayos biotecnológicos.
- b) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para su correcto funcionamiento.
- c) Se ha preparado la muestra y los reactivos de acuerdo con el material que se va a extraer y el objetivo del ensayo.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

d) Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos y en la realización de los ensayos.

e) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.

3. Efectúa ensayos biotecnológicos aplicando las técnicas de extracción, purificación y análisis correspondientes.

Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado la extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas.

b) Se ha aplicado la técnica de electroforesis para aislar proteínas y ácidos nucleicos.

c) Se han aplicado técnicas de transferencia a membrana para la identificación de proteínas y secuencias nucleotídicas.

d) Se han descrito las principales técnicas inmunológicas.

e) Se han aplicado técnicas de inmunoensayo para la identificación y cuantificación de proteínas y para la identificación de microorganismos.

f) Se ha descrito el proceso de preparación de ADN recombinante.

g) Se ha descrito el proceso de transformación genética de una célula huésped mediante la introducción del vector adecuado.

h) Se han efectuado los ensayos microbiológicos adecuados para identificar las cepas de interés (mutantes o transformantes).

i) Se ha aplicado la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).

j) Se ha efectuado el registro, etiquetado y conservación de muestras, reactivos y productos.

k) Se han aplicado las normas de seguridad y salud laboral, así como de seguridad medioambiental.

4. Evalúa los resultados del ensayo, valorando su coherencia y validez.

Criterios de evaluación:

a) Se han aplicado técnicas de bioinformática para la búsqueda de información y la realización de simulaciones.

b) Se han realizado los cálculos adecuados para la cuantificación, determinación de pesos moleculares y eficacia del proceso de transformación.

c) Se ha evaluado la validez del ensayo efectuado a partir de los resultados obtenidos en los controles.

d) Se ha aplicado la información obtenida en el ensayo a la tipificación molecular de microorganismos.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- e) Se han analizado las causas que explican los errores detectados tras la evaluación de los resultados.
- f) Se han reflejado los resultados en un informe técnico de la forma establecida en el laboratorio.
- g) Se ha considerado la importancia de los resultados obtenidos y su posible repercusión.

7. Secuencia y temporalización de contenidos y criterios de evaluación correspondientes a cada una de las evaluaciones previstas

7.1. Contenidos

La normativa establece como contenidos orientativos:

Preparación de las condiciones del ensayo biotecnológicos:

- Estructura y función de proteínas y ácidos nucleicos.
- Mecanismos de expresión génica.
- Mutaciones genéticas.
- Agentes tóxicos y mutagénicos.
- Técnicas de aplicación en los ensayos biotecnológicos.

Preparación de muestras, procesos, equipos y materiales propios de los ensayos biotecnológicos:

- Material, reactivos y aparatos del laboratorio de biotecnología.
- Registro, etiquetado y conservación de muestras y extractos.
- Gestión de residuos.
- Normas de asepsia, seguridad y salud laboral y medioambiental.

Técnicas de extracción, purificación y análisis de ácidos nucleicos y proteínas:

- Técnicas de extracción y purificación de proteínas.
- Técnicas de extracción y purificación de ácidos nucleicos.
- Tecnología del ADN recombinante: restricción, transformación, clonación, amplificación, hibridación, secuenciación.
- Técnicas electroforéticas.
- Técnicas inmunológicas.



Evaluación de los resultados de los ensayos biotecnológicos:

- Bioinformática. Biología computacional e informática biomédica.
- Tipificación molecular de microorganismos.
- Cálculos necesarios para la obtención de información cuantitativa.
- Valoración e interpretación de los resultados.

7.2. Secuenciación

Los anteriores bloques de contenido se van a dividir en las siguientes unidades de trabajo:

UNIDADES DE TRABAJO	
0	Biotechnología
1	El laboratorio biotecnológico
2	Las proteínas
3	Los ácidos nucleicos
4	Cultivos celulares
5	Métodos de análisis biotecnológicos
6	Manipulación y secuenciación de ácidos nucleicos
7	Bioinformática

En esta UTs se abordarán los siguientes contenidos:

UT 0: INTRODUCCIÓN A LA BIOTECNOLOGÍA

1. Definición de biotecnología
2. Historia de la Biotecnología
3. Áreas y aplicaciones de la Biotecnología
4. Biotecnología Industrial.

UT 1: EL LABORATORIO DE BIOTECNOLOGÍA

1. Introducción al laboratorio de biotecnología
2. Normas de seguridad
3. Niveles de seguridad de los laboratorios
4. Gestión de residuos
5. Uso de micropipetas
6. Preparación de disoluciones para biotecnología
7. Prevención de la contaminación



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



UT 2: PROTEÍNAS: ESTRUCTURA, EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN

1. Aminoácidos
2. Estructura de proteínas
3. Funciones de las proteínas
4. Propiedades de las proteínas
5. Anticuerpos
6. Determinación cuantitativa de proteínas
7. Enzimas
8. Introducción a la purificación de proteínas
9. Extracción
10. Técnicas de precipitación
11. Centrifugación y Ultracentrifugación
12. Ultrafiltración
13. Diálisis
14. Cromatografía preparativa
15. Purificación con partículas magnéticas
16. Electroforesis de proteínas

UT 3: ÁCIDOS NUCLEÍCOS: ESTRUCTURA, EXTRACCIÓN Y CUANTIFICACIÓN

1. Ácido desoxirribonucleico, ADN
2. Ácido ribonucleico, ARN
3. Replicación del ADN
4. Transcripción del ADN
5. Traducción
6. El genoma
7. Hibridación
8. Código de barras del ADN
9. Extracción y purificación de ácidos nucleicos
10. Electroforesis de ADN y transferencia a membranas
11. Epigenética



Región de Murcia

Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565
30010981@murciaeduca.es



UT 4: CULTIVOS CELULARES

1. El laboratorio para cultivos celulares
2. Cultivo celular primario y líneas celulares
3. Obtención de anticuerpos monoclonales
4. Micropropagación de plantas

UT 5: MÉTODOS DE ANÁLISIS BIOTECNOLÓGICOS

1. PCR
2. Métodos isotérmicos de amplificación
3. Ensayos con anticuerpos
4. Inmunofluorescencia
5. Bioluminiscencia
6. Microarrays
7. Identificación de proteínas
8. Citometría de Flujo
9. Ensayos enzimáticos
10. Electroforesis capilar
11. Análisis de alérgenos, agentes tóxicos y mutagénicos

UT 6: MANIPULACIÓN Y SECUENCIACIÓN DE ÁCIDOS NUCLÉICOS

1. ADN recombinante
2. Enzimas de restricción y ligasas
3. Vectores
4. Transformación
5. Transfección
6. Proceso completo de clonación
7. Secuenciación
8. Sistema CRISPR/Cas9

UT 7: BIOINFORMÁTICA

1. Introducción a la bioinformática



2. Bases de datos

3. Formato de los datos

La relación entre los RA y sus CE con las UTs se refleja en la siguiente tabla:

RA	CE	UT
RA1. Prepara las condiciones del ensayo biotecnológico teniendo en cuenta la naturaleza de la muestra y la finalidad del ensayo.	a) Se ha identificado el tipo de material objeto del ensayo y sus características.	0-6
	b) Se han descrito la estructura y función de proteínas y ácidos nucleicos.	2-4
	c) Se han descrito los procesos de flujo de información genética desde el ADN a la expresión de las proteínas codificadas.	3
	d) Se han identificado los principales agentes tóxicos y mutagénicos que afectan a la integridad y flujo de la información genética.	5
	e) Se han descrito las principales técnicas de estudio de toxicidad y mutagenicidad.	5
	f) Se han identificado las condiciones de asepsia y de manipulación y eliminación de residuos.	1
	g) Se han identificado los diferentes tipos de ensayos biotecnológicos.	2-6
	h) Se ha planificado el proceso de trabajo identificando cada una de sus etapas y sus riesgos asociados.	1-6
RA2. Prepara las muestras, procesos, equipos y materiales propios de los ensayos biotecnológicos.	a) Se ha identificado el material y los equipos propios de un laboratorio de ensayos biotecnológicos.	1-6
	b) Se han realizado las operaciones de limpieza y mantenimiento necesarias para su correcto funcionamiento.	1-6
	c) Se ha preparado la muestra y los reactivos de acuerdo con el material que se va a extraer y el objetivo del ensayo.	1-3
	d) Se ha valorado la necesidad de un trabajo ordenado y metódico en la preparación de los equipos y en la realización de los ensayos.	1-6
	e) Se han evaluado los riesgos asociados a la utilización de los equipos.	1-6
RA3. Efectúa ensayos biotecnológicos aplicando las técnicas de extracción, purificación y análisis correspondientes.	a) Se ha realizado la extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas.	2-3
	b) Se ha aplicado la técnica de electroforesis para aislar proteínas y ácidos nucleicos.	2-3
	c) Se han aplicado técnicas de transferencia a membrana para la identificación de proteínas y secuencias nucleotídicas.	2-3
	d) Se han descrito las principales técnicas inmunológicas.	5
	e) Se han aplicado técnicas de inmunoensayo para la identificación y cuantificación de proteínas y para la identificación de microorganismos.	5
	f) Se ha descrito el proceso de preparación de ADN recombinante.	6
	g) Se ha descrito el proceso de transformación genética de una célula huésped mediante la introducción del vector adecuado.	6
	h) Se han efectuado los ensayos microbiológicos adecuados para identificar las cepas de interés (mutantes o transformantes).	6
	i) Se ha aplicado la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).	5
	j) Se ha efectuado el registro, etiquetado y conservación de muestras, reactivos y productos.	1-6



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

	k) Se han aplicado las normas de seguridad y salud laboral, así como de seguridad medioambiental.	1-6
RA4. Evalúa los resultados del ensayo, valorando su coherencia y validez.	a) Se han aplicado técnicas de bioinformática para la búsqueda de información y la realización de simulaciones.	7
	b) Se han realizado los cálculos adecuados para la cuantificación, determinación de pesos moleculares y eficacia del proceso de transformación.	2-4, 6
	c) Se ha evaluado la validez del ensayo efectuado a partir de los resultados obtenidos en los controles.	2-6
	d) Se ha aplicado la información obtenida en el ensayo a la tipificación molecular de microorganismos	3, 5, 6
	e) Se han analizado las causas que explican los errores detectados tras la evaluación de los resultados.	1-6
	f) Se han reflejado los resultados en un informe técnico de la forma establecida en el laboratorio.	2-6
	g) Se ha considerado la importancia de los resultados obtenidos y su posible repercusión.	2-6

El desglose de CE y contenidos de cada UT es el siguiente:

UT	RA	CE	
UT0. Introducción a la Biotecnología	RA1	a)	1. Definición de biotecnología; 3. Áreas y aplicaciones de la Biotecnología; 4. Biotecnología Industrial
UT1. El laboratorio de Biotecnología	RA1	a)	1. Introducción al laboratorio de biotecnología; 2. Normas de seguridad; 3. Niveles de seguridad de los laboratorios
		f)	2. Normas de seguridad; 4. Gestión de residuos; 7. Prevención de la contaminación
		h)	5. Uso de micropipetas; 6. Preparación de disoluciones para biotecnología
	RA2	a)	5. Uso de micropipetas; 2. Normas de seguridad
	RA2	b)	Todos
	RA2	c)	6. Preparación de disoluciones para biotecnología
	RA2	d)	7. Prevención de la contaminación
	RA2	e)	2. Normas de seguridad; 3. Niveles de seguridad de los laboratorios
	RA3	j)	4. Gestión de residuos; 7. Prevención de la contaminación
	RA3	k)	2. Normas de seguridad; 3. Niveles de seguridad de los laboratorios
	RA4	e)	7. Prevención de la contaminación
UT2. Proteínas: estructura, extracción y cuantificación	RA1	a)	1. Aminoácidos; 2. Estructura de las proteínas; 4. Propiedades de las proteínas; 5. Anticuerpos; 7. Enzimas
		b)	1. Aminoácidos; 2. Estructura de proteínas; 3. Funciones de las proteínas
		g)	6. Determinación cuantitativa de proteínas; 8. Introducción a la purificación de proteínas; 9. Extracción; 10. Técnicas de precipitación; 11. Centrifugación y ultracentrifugación; 12. Ultrafiltración; 13. Diálisis; 14.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

			Cromatografía preparativa; 15; Purificación con partículas magnéticas; 16. Electroforesis de proteínas	
		h)	Todos	
	RA2	a), b), c), d), e)	6. Determinación cuantitativa de proteínas; 8. Introducción a la purificación de proteínas; 9. Extracción; 10. Técnicas de precipitación; 11. Centrifugación y ultracentrifugación; 12. Ultrafiltración; 13. Diálisis; 14. Cromatografía preparativa; 15; Purificación con partículas magnéticas; 16. Electroforesis de proteínas	
		RA3	a)	6. Determinación cuantitativa de proteínas; 8. Introducción a la purificación de proteínas; 9. Extracción; 10. Técnicas de precipitación; 11. Centrifugación y ultracentrifugación; 12. Ultrafiltración; 13. Diálisis; 14. Cromatografía preparativa; 15; Purificación con partículas magnéticas
			b), c)	16. Electroforesis de proteínas
			j), k)	Todos
	RA4	b)	6. Determinación cuantitativa de proteínas	
		c), e), f), g)	6. Determinación cuantitativa de proteínas; 8. Introducción a la purificación de proteínas; 9. Extracción; 10. Técnicas de precipitación; 11. Centrifugación y ultracentrifugación; 12. Ultrafiltración; 13. Diálisis; 14. Cromatografía preparativa; 15; Purificación con partículas magnéticas; 16. Electroforesis de proteínas	
	UT3. Ácidos nucleicos: estructura, extracción y cuantificación	RA1	a)	1. Ácido desoxirribonucleico, ADN; 2. Ácido ribonucleico, ARN
			b)	1. Ácido desoxirribonucleico, ADN; 2. Ácido ribonucleico, ARN
c)			3. Replicación del ADN; 4. Transcripción del ADN; 5. Traducción	
g)			9. Extracción y purificación de ácidos nucleicos; 10. Electroforesis de ADN y transferencia a membranas	
h)			Todos	
RA2		a), b), c), d), e)	9. Extracción y purificación de ácidos nucleicos; 10. Electroforesis de ADN y transferencia a membranas	
		RA3	a)	9. Extracción y purificación de ácidos nucleicos
b), c)			10. Electroforesis de ADN y transferencia a membranas	
j)			1. ADN; 2. ARN; 6. Genoma; 9. Extracción y purificación de ácidos nucleicos; 10. Electroforesis de ADN y transferencia a membranas	
k)			Todos	
RA4		b)	10. Electroforesis de ADN y transferencia a membranas	
		c), e), f), g)	9. Extracción y purificación de ácidos nucleicos; 10. Electroforesis de ADN y transferencia a membranas	
		d)	7. Hibridación; 8. Código de barras del ADN	
UT4. Cultivos celulares	RA1	a)	2. Cultivo celular primario y líneas celulares; 3. Obtención de anticuerpos monoclonales; 4.Micropropagación de plantas	
		b)	3. Obtención de anticuerpos monoclonales	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

		g)	2. Cultivo primario; 3. Obtención de anticuerpos monoclonales; 4. Micropropagación de plantas
		h)	Todos
	RA2	a), b), d), e)	Todos
		j)	2. Cultivo celular primario y líneas celulares; 3. Obtención de anticuerpos monoclonales; 4. Micropropagación de plantas
	RA3	k)	Todos
		b)	2. Cultivo celular primario y líneas celulares
		c), e), f), g)	2. Cultivo celular primario y líneas celulares; 3. Obtención de anticuerpos monoclonales; 4. Micropropagación de plantas
	RA4		
UT5. Métodos de análisis biotecnológicos	RA1	a)	Todos
		d)	11. Análisis de alérgenos, agentes tóxicos y mutagénicos
		e)	11. Análisis de alérgenos, agentes tóxicos y mutagénicos; 9. Ensayos enzimáticos
		g)	1. PCR; 3. Ensayos con anticuerpos; 4. Inmunofluorescencia; 5. Bioluminiscencia; 6. Microarrays
		h)	Todos
	RA2	a), b), d), e)	Todos
		d)	3. Ensayos con anticuerpos; 4. Inmunofluorescencia; 6. Microarrays
	RA3	e)	3. Ensayos con anticuerpos; 9. Ensayos enzimáticos
		h)	5. Bioluminiscencia; 8. Citometría de Flujo
		i)	1. PCR; 2. Métodos isotérmicos de amplificación
		j), k)	Todos
	RA4	c), e), f), g)	Todos
		d)	6. Microarrays
UT6. Manipulación y secuenciación de ácidos nucleicos	RA1	a)	1. ADN recombinante; 2. Enzimas de restricción y ligasas; 3. Vectores; 8. Sistemas CRISPR/Cas9
		g)	4. Transformación; 5. Transfección; 6. Proceso completo de clonación; 7. Secuenciación; 8. Sistemas CRISPR/Cas9
		h)	Todos
	RA2	a), b)	Todos
		d), e)	4. Transformación; 5. Transfección; 6. Proceso completo de clonación; 7. Secuenciación; 8. Sistemas CRISPR/Cas9
	RA3	f)	1. ADN recombinante; 2. Enzimas de restricción y ligasas
		g)	4. Transformación; 5. Transfección
		h)	6. Proceso completo de clonación; 7. Secuenciación
		j), k)	Todos



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

UT7. Bioinformática	RA4	b)	7. Secuenciación
		c), e), f), g)	4. Transformación; 5. Transfección; 6. Proceso completo de clonación; 7. Secuenciación; 8. Sistemas CRISPR/Cas9
		d)	7. Secuenciación; 8. Sistema CRISPR/Cas9
		a)	1. Introducción a la bioinformática; 2. Bases de datos; 3. Formato de los datos

7.3. Temporalización

La distribución de las unidades de trabajo será la siguiente:

EVALUACIÓN	UNIDADES DE TRABAJO		SESIONES
1	0	Biología	2
	1	El laboratorio biotecnológico	8
	2	Las proteínas	20
	3	Los ácidos nucleicos	18
	4	Cultivos celulares	10
2	5	Métodos de análisis biotecnológicos	23
	6	Manipulación y secuenciación de ácidos nucleicos	14
	7	Bioinformática	3

El total de horas lectivas previstas para el Módulo de Ensayos Biotecnológicos son 160, de las cuales 98 deben impartirse en la fase de centro y 62 en la fase de empresa.

8. Metodología

Los aprendizajes en la Formación Profesional Específica deben articularse fundamentalmente en torno a los procedimientos que van a capacitar al alumno o alumna a la prestación de servicios expresados en las unidades de competencia del perfil correspondiente.

Además del “saber hacer”, tiene importancia en el mundo productivo el “saber estar”, es decir, las actitudes.

Por todo ello, la metodología que se utilizará en esta programación tiene las siguientes características: Funcional, progresiva, interactiva y crítica.

Para este ciclo formativo y tal y como establece el Real Decreto de actualización del Título 290/2023, las líneas de actuación en el proceso enseñanza aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Realización de extracciones de proteínas y cadenas nucleotídicas, aplicando la técnica seleccionada y utilizando equipos apropiados, así como la documentación necesaria.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Clonación de cadenas nucleotídicas aplicando procedimientos de biología molecular.
- Identificación de microorganismos y proteínas aplicando ensayos inmunológicos y genéticos.
- Evaluación de medidas de prevención considerando los riesgos asociados a la biotecnología.
- Identificación de agentes tóxicos y mutagénicos aplicando ensayos de toxicidad y mutagénesis
- Las actuaciones que deben observarse en la realización de análisis biotecnológicos, según el proceso y la calidad requerida, son relativas a:
 - La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución del análisis.
 - La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.
 - La aplicación de la normativa de protección ambiental relacionada con los residuos, aspectos contaminantes y tratamiento de los mismos.
 - La detección de fallos o desajustes en la ejecución de los análisis mediante la verificación y valoración de los resultados y reparación de útiles cuando proceda.

9. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos

9.1. Instrumentos de evaluación

Para realizar la evaluación de los alumnos en cada una de las tres evaluaciones ordinarias se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Actividades de clase: realización de ejercicios planteados en clase y para realizar en el propio aula o en casa, resolución de preguntas planteadas por el profesor, participación activa en el desarrollo de las clases, etc.
- Prácticas: realización de prácticas de forma individualizada o en grupo y entrega de informe de práctica de manera individual.
- Prueba escrita: su estructura podrá contener diferentes ejercicios intentando buscar aquellos que mejor se adapten a los contenidos evaluados, incluyendo: desarrollo de un tema, preguntas breves, preguntas tipo test, pruebas objetivas, supuestos prácticos, ejercicios matemáticos...con el fin de acomodarse mejor a los contenidos.

9.2. Criterios de calificación



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

La evaluación de los/las alumnos/as es un proceso continuo que se realizará día a día en el contacto directo con ellos en el aula. Este proceso requiere su asistencia regular a las clases y actividades programadas.

El alumnado perderá el derecho a evaluación continua en cada trimestre o en el curso académico en caso de que acumule una cantidad de faltas de asistencia (justificadas y no justificadas) que constituyan más del 30% del total de clases prácticas realizadas y/o totales trimestrales o anuales respectivamente.

Se pretende con la evaluación comprobar en qué medida se han logrado los objetivos propuestos, así como analizar las causas que han motivado dichos resultados (positivos o negativos). El tipo y grado de consecución con que se espera que los alumnos/as alcancen dichos objetivos se encuentra establecido en los criterios de evaluación específicos en esta programación:

- 10% Actividades de clase: se valorará la realización de ejercicios, la participación activa en las actividades y preguntas planteadas por el profesor, planteamiento de dudas, etc.
- 30% Prácticas: se valorará la presentación en tiempo, el seguimiento de las instrucciones del profesor, la correcta resolución, etc.
- 60% Prueba escrita: se valorará la redacción, el seguimiento de las indicaciones del profesor, el dominio de la materia, la obtención del resultado correcto, la ausencia de faltas de ortografía, etc.

El retraso en la entrega de actividades tendrá una penalización del 30%.

Se considera que los contenidos de la evaluación están superados cuando se obtenga una puntuación mayor o igual a 5 puntos en cada uno de los instrumentos de evaluación, salvo que se utilice como prueba escrita un examen tipo test sin penalización de las respuestas erróneas, donde se considerará superada dicha prueba cuando la calificación sea igual o superior a 6 puntos.

La calificación final en la convocatoria ordinaria se obtendrá realizando una media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada una de las unidades de trabajo.

Cada resultado de aprendizaje y, por tanto, cada unidad de trabajo tendrá un peso porcentual en la calificación final del módulo en cada evaluación trimestral y global. Dicho peso será proporcional al número de horas destinado a cada unidad de trabajo con respecto al total de horas del módulo. En concreto:

RA	Peso (%)
RA1. Prepara las condiciones del ensayo biotecnológico teniendo en cuenta la naturaleza de la muestra y la finalidad del ensayo.	22
RA2. Prepara las muestras, procesos, equipos y materiales propios de los ensayos biotecnológicos.	24
RA3. Efectúa ensayos biotecnológicos aplicando las técnicas de extracción, purificación y análisis correspondientes.	24

RA4. Evalúa los resultados del ensayo, valorando su coherencia y validez.

25

Todos los criterios de evaluación tendrán el mismo peso en cada resultado de aprendizaje.

El resultado de aprendizaje RA.4. Evalúa los resultados del ensayo, valorando su coherencia y validez. será impartido y evaluado tanto en la fase de centro como en la fase de empresa. Sin embargo, este RA prescriptivo se podría modificar si su aplicación en la empresa no es viable debido a su actividad productiva. La calificación final del módulo será el resultado de la media ponderada de las calificaciones obtenidas para este módulo en la fase de centro y en la fase de empresa, de tal manera que la calificación de la fase de centro tendrá un peso del 80% sobre la calificación final y la fase de empresa un 20%.

9.3. Procedimiento para recuperar una materia

Los alumnos que no alcancen la puntuación de, al menos, 5 puntos en cada unidad de trabajo, podrán recuperar los contenidos de dichas unidades no superadas mediante la entrega de los trabajos no entregados en tiempo con su correspondiente penalización y la realización de la prueba escrita final previa a la evaluación.

Los alumnos/as que después de realizar la prueba de evaluación correspondiente no obtengan una calificación positiva en una o varias unidades de trabajo, dispondrán de otra posibilidad en una prueba al final de curso en la que tendrán que recuperar dichas unidades.

9.4. Segunda convocatoria ordinaria

Aquellos alumnos que no superen la materia en la primera convocatoria ordinaria tendrán que recuperar los contenidos del curso no superados en la segunda evaluación ordinaria. Esta convocatoria tendrá los mismos instrumentos y criterios de evaluación que los utilizados a lo largo del curso.

9.5. Evaluación del módulo por imposibilidad de aplicar la evaluación continua

Los alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua por faltas de asistencia realizarán una prueba teórico-práctica, sobre los contenidos recogidos en la programación. La fecha y hora será fijada por el profesor en junio.

El profesor informará a los alumnos de la modalidad de examen que tendrán que realizar y en su caso de los trabajos a presentar.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

En las fechas anteriores al examen, el alumno presentará las actividades solicitadas (trabajos prácticos, ejercicios escritos, informes de prácticas, etc.) siempre y cuando el profesor lo estime necesario. Esta entrega será obligatoria para la calificación posterior del examen.

Para superar la prueba será necesario alcanzar una calificación total mínima de 5 puntos en la misma.

10. Materiales y recursos didácticos

- Libro de texto recomendado:

ENSAYOS BIOTECNOLÓGICOS	Salvador Camacho Garrido	Síntesis	978-84-135781 -0-1

- Apuntes elaborados por el profesor que se pondrán a disposición del alumnado a través de Aula Virtual.
- Aula multimedia.
- Búsqueda de recursos de internet.
- Modelos e impresos de los diferentes documentos.
- Calculadora ordinaria.
- En caso de formación online también se pondrán a disposición del alumnado vídeos o tutoriales relacionados con la materia.

11. Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al trabajo en el aula

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es un área prioritaria en la formación profesional, por lo que, para resolver algunas de las actividades será necesario entrar en Internet y trabajar con recursos ofrecidos por diferentes instituciones, así como cualquier material audiovisual.

Se propondrán trabajos que tendrán que ser presentados en archivos ofimáticos, imágenes o cualquier otro que se estime necesario, se utilizará la web como fuente de información y necesaria para la búsqueda de la información. Incluso se podrá aplicar sistemas que permitan establecer un sistema de gamificación mediante la utilización de la tecnología.

Se establecerá un canal de comunicación con el alumnado a través de una dirección de correo electrónico y plataforma Aula Virtual de la Consejería de Educación de la CARM.

12. Medidas previstas para estimular el interés y el hábito de la lectura y de la mejora de la expresión escrita y oral



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Mensualmente podrá realizarse, si el tiempo en la programación lo permite, una sesión de 30 minutos a la lectura de artículos periodísticos extraídos de la prensa local, regional o nacional, artículos que tengan relación con los contenidos programados que se estén desarrollando, estableciendo posteriormente un debate en el que los alumnos han de hacer un resumen del tema tratado y dar una opinión sobre el mismo.

13. Propuesta de actividades complementarias y extraescolares

Visita a empresas o centros de investigación de la Región de Murcia a lo largo del curso.

14. Medidas para la atención a la diversidad

Si hay alumnos que, a través de la evaluación formativa, se observa que no han asimilado los contenidos mínimos necesarios para desenvolverse adecuadamente en el proceso formativo, se les proporcionará material de refuerzo y se les atenderá, preferentemente, al final o al principio de la clase, mediante la oportuna adaptación y orientación, para procurar que, con la mayor brevedad posible se incorporen a la marcha del colectivo.

En el caso de estudiantes con fluidez en el habla del castellano pero que presenta dificultades con la expresión escrita, se incidirá en aquellos aspectos del lenguaje que pudieran dificultar a estos alumnos el seguimiento de la clase. Una actividad apropiada para ello es la realización de un glosario, de forma individual, en el que los alumnos anoten cada vocablo que hayan conocido por primera vez, o bien una nueva aplicación del mismo.

14.1. Actuaciones para el alumnado con necesidades educativas especiales

Con relación a los alumnos con necesidades educativas especiales, la diversidad podrá consistir en:

* Alumnos con posibles dificultades de aprendizaje: se insistirá básicamente en los contenidos que les lleven a alcanzar los conocimientos y aprendizajes mínimos mediante actividades de refuerzo, clases de repaso y ejercicios resueltos.

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

* Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- * Como medidas relacionadas con la metodología empleada en clase, se han teniendo en cuenta aspectos que permitan individualizar en mayor medida el proceso de enseñanza-aprendizaje:
- * Propuesta de actividades diferenciadas en función de la distinción establecida en los contenidos.
- * Materiales didácticos variados y secuenciados según el grado de dificultad, utilizando en cada caso aquellos que respondan mejor a las necesidades concretas de cada alumno.

14.2. Actuaciones para el alumnado con altas capacidades intelectuales

Con relación a los alumnos con altas capacidades intelectuales, que tienen un ritmo más acelerado de aprendizaje, para ellos se procurará plantear un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar su capacidad de investigación y razonamiento.

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.

Asimismo, se entregarán actividades de ampliación, con especial dificultad, a quienes puedan ahondar en aspectos más complejos.

En este caso, como en el anterior, necesitaremos informe relativo a la necesidad específica por parte del departamento de orientación del centro.

14.3. Actuaciones para el alumnado de integración tardía al sistema educativo

Para aquellos alumnos que se incorporan tardíamente al curso, se ha previsto que realicen las actividades y ejercicios básicos de la programación vista hasta la fecha.

Además, el alumno deberá realizar resúmenes de la materia, para lograr que alcance los conocimientos básicos y así incorporarse con el resto del grupo sin que tengan problemas de adaptación.



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565



30010981@murciaeduca.es

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

“ANÁLISIS INSTRUMENTAL”

***Ciclo Formativo De Grado Superior
“Laboratorio de Análisis y de Control de
Calidad”***

IES Salvador Sandoval

Curso académico 25-26

Docente: Francisco José García Gutiérrez



ÍNDICE

1. CONTEXTUALIZACIÓN	3
1.1 IDENTIFICACIÓN	3
1.1.1 Del módulo profesional:	3
1.1.2 Del profesorado:	3
1.2 REFERENTE LEGAL	3
1.3. ENTORNO PRODUCTIVO DEL CENTRO	4
1.4 PARTICIPACIÓN EN PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL CENTRO EDUCATIVO	4
1.5 CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL ALUMNADO	4
2. OBJETIVOS GENERALES RELACIONADOS CON EL MÓDULO PROFESIONAL	5
3. COMPETENCIAS PROFESIONALES Y PARA LA EMPLEABILIDAD A ADQUIRIR CON EL MÓDULO PROFESIONAL	5
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE	7
5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	9
6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN	10
7. UNIDADES DE TRABAJO	13
8. METODOLOGÍA DIDÁCTICA	19
9. EVALUACIÓN	20
9.1 Principios Generales	20
9.2 Instrumentos de Evaluación y Criterios de Calificación	21
9.3 Proceso de Evaluación Continua y Calificación en la Evaluación Final Ordinaria	25
9.4 Proceso de Evaluación y Calificación en la Evaluación Final Extraordinaria	26
9.5 Fase de centro y empresa	27
9.6 Proceso de evaluación para alumnos a los que no se puede aplicar la evaluación continua	28
9.7 Estrategias e instrumentos para la evaluación del proceso de enseñanza y la práctica docente	28
9.8. Procedimientos para informar al alumnado de la evaluación	29
10. Medidas de atención a la diversidad	29
11. Materiales y Recursos Didácticos	31
12. Actividades Complementarias y Extraescolares que se Pretenden Realizar	32
14. Bibliografía	32



1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 IDENTIFICACIÓN

1.1.1 Del módulo profesional:

Curso académico	2025-2026
Titulación	CFGS LABORATORIO DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD
Familia Profesional	Química
Nombre del módulo profesional	ANÁLISIS INSTRUMENTAL
Normativa del título	Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas.
Normativa del currículo	Orden de 5 de noviembre de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo por la que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
Estimación de la carga lectiva de la fase de centro	176 (9 horas semanales en 19,5 semanas)
Créditos ECTS (solo grado superior)	15
Régimen fase de empresa	Régimen general (concentrado).
Modalidad en que se imparte	Presencial

1.1.2 Del profesorado:

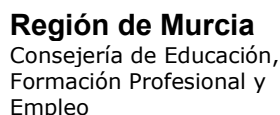
Nombre y apellidos	Francisco José García Gutiérrez
Especialidad docente	Análisis y Química Industrial
Departamento	Laboratorio
Correo electrónico	franciscojose.garcía21@murciaeduca.es

1.2 REFERENTE LEGAL

Normativa de ámbito educativo general:

- Real Decreto 83/1996, de 26 de enero, que aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria. Decreto 334/2011, de 30 de diciembre, que regula los Centros Integrados de Formación Profesional de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, modificando el Decreto 56/2008.
- Orden de 29 de junio de 1994 por la que se aprueban las instrucciones que regulan la organización y funcionamiento de los institutos de Educación Secundaria.

Normativa específica de la formación profesional:



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas. 30565



30010981@murciaeduca.es

- Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, que desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.
- Resolución de 30 de julio de 2025 de la Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones sobre la ordenación y organización de los ciclos formativos de grado medio y de grado superior en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en aplicación del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del sistema de Formación Profesional.
- Orden de 1 de junio de 2006, que regula el procedimiento para garantizar la objetividad en la evaluación de los alumnos de Educación Secundaria y Formación Profesional de Grado Superior.
- Instrucciones de inicio de curso.
- Agenda 2030 – Marco estratégico europeo de educación y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, que debe incorporarse de forma transversal en la formación profesional, promoviendo valores como sostenibilidad, digitalización, igualdad de género, innovación, salud mental, prevención de riesgos laborales, entre otros.

- Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 5 de noviembre de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo por la que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.

1.3. ENTORNO PRODUCTIVO DEL CENTRO

El municipio de Las Torres de Cotillas se encuentra inmerso en el área metropolitana de Murcia, donde existe una amplia oferta de empresas de diverso tamaño donde se llevan a cabo trabajos de técnico de laboratorio o relacionados a la titulación. Dentro del municipio del centro existe numerosas empresas del sector químico que podrían asumir alumnos en prácticas.

1.4 PARTICIPACIÓN EN PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS DEL CENTRO EDUCATIVO

- Programa centros digitales.
- Programa SELE.
- Plan de educación para la salud.
- Educando en justicia.
- Corresponsales juveniles.
- Aulas profesionales de emprendimiento.

1.5 CARACTERISTICAS GENERALES DEL ALUMNADO

Al comienzo del curso, el profesorado realizará la evaluación inicial del alumnado con el fin de detectar el grado de conocimientos de los que parte y como ayuda al profesorado para planificar su intervención educativa y mejorar el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

El IES Salvador Sandoval oferta por primera vez el módulo.

El alumnado en este tipo de ciclo suele presentar un nivel académico medio con bajo grado de motivación a



las disciplinas académicas relacionadas con el ciclo, pero con elevada motivación por el aprendizaje manual relacionado con el ciclo en el laboratorio.

La tasa de alumnas matriculadas es más elevada en relación con los alumnos matriculados.

2. OBJETIVOS GENERALES RELACIONADOS CON EL MÓDULO PROFESIONAL

A continuación, se enumeran los objetivos generales del ciclo formativo a los que se contribuye desde éste módulo profesional, cuya selección viene especificada en el Anexo I del RD 1395/2007:

- OGb. Identificar y caracterizar los productos que se han de controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.
- OGc. Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.
- OGd. Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.
- OGf. Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.
- OGg. Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de éstos últimos.
- OGH. Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.
- OGj. Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.

3. COMPETENCIAS PROFESIONALES Y PARA LA EMPLEABILIDAD A ADQUIRIR CON EL MÓDULO PROFESIONAL

En el artículo 4 del *Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas*, modificado por el *Real Decreto 290/2023, de 18 de abril*, se recoge la competencia general de este título, que consiste en organizar y coordinar las actividades de laboratorio y el plan de muestreo, realizando todo tipo de ensayos y análisis sobre materias y productos en proceso y acabados, orientados a la investigación y al control de calidad, interpretando los resultados obtenidos, y actuando bajo normas de aseguramiento de la calidad.

El módulo de Análisis Instrumental contribuye a esa competencia general ya que capacita a los alumnos para realizar ensayos y análisis, realizar analíticas de productos utilizando instrumentos y equipos de laboratorio, interpretando los resultados. Puesto que para realizar ensayos y análisis sobre materias y productos en proceso y acabados hay que entender el funcionamiento del instrumental que se utiliza en muchos de estos procesos, la capacitación para organizar este tipo de actividades y llevarlas a cabo es esencial para garantizar la adquisición de la competencia general del título.

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título que desarrollan la competencia general anterior, recogidas en el artículo 5 del R.D 1395/2007 del título, son las que se relacionan a continuación:

- a) Determinar la técnica analítica más adecuada al tipo de producto, interpretando la documentación específica.



- b) Preparar y mantener en las condiciones establecidas los materiales y equipos necesarios para la determinación analítica de la muestra.
- c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.
- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo normas de competencia técnica seguridad laboral y ambiental.
- f) Evaluar los datos obtenidos del análisis, redactando los informes técnicos correspondientes y registrarlos en los soportes establecidos.
- g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.
- h) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del laboratorio, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.
- i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.
- j) Efectuar consultas, cuando sea necesario, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.
- k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.
- l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.
- m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.
- n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.
- ñ) Resolver problemas y tomar decisiones individuales, siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable._

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias d), f), g), i), j) del título.

La relación de las cualificaciones y las unidades de competencia para el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad se muestra a continuación:

Cualificaciones profesionales completas:

- a) Ensayos Microbiológicos y Biotecnológicos QUI020_3 (R.D. 295/2004, 20 febrero, actualizada por Orden PCI/756/2019, de 9 de julio), que comprende las siguientes unidades de competencia:
 - UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.
 - UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.



UC0054_3: Realizar ensayos microbiológicos, informando de los resultados.

UC0055_3: Realizar ensayos biotecnológicos, informando de los resultados.

- b) Ensayos Físicos y Fisicoquímicos QUI021_3 (R.D. 295/2004, 20 febrero, actualizada por Real Decreto 522/2020, de 19 de mayo), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.

UC2317_3: Realizar ensayos físicos y fisicoquímicos.

- c) Análisis Químico QUI117_3 (R.D. 1087/2005, 16 de septiembre, actualizada por Orden PCI/756/2019, de 9 de julio), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0052_3: Organizar y gestionar la actividad del laboratorio aplicando los procedimientos y normas específicas.

UC0053_3: Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestras.

UC0342_3: Aplicar técnicas instrumentales para el análisis químico, evaluando e informando de los resultados.

UC0341_3: Realizar análisis por métodos químicos, evaluando e informando de los resultados.

Esta programación se ha realizado para el módulo Análisis Instrumental, con código 0067, incluido en el 2º curso del ciclo de grado superior de Laboratorio de Análisis y Control de Calidad para la consecución del título anteriormente mencionado. Se trata de una enseñanza de formación profesional de grado superior y forma parte de la educación secundaria postobligatoria.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En este apartado se definen las capacidades, destrezas y habilidades profesionales y personales que han de adquirir los alumnos/as a lo largo del curso.

RA1. Selecciona las técnicas instrumentales relacionando estas con los requerimientos del problema analítico.

Criterios de evaluación:

- a) Se han analizado los distintos métodos y técnicas instrumentales.
- b) Se han valorado las características del análisis requerido de acuerdo a las exigencias de calidad.
- c) Se ha establecido el rango del análisis según los criterios requeridos.
- d) Se han definido los parámetros que hay que medir en el análisis en función de los equipos instrumentales seleccionados.
- e) Se han valorado los condicionantes de la muestra para seleccionar la técnica.
- f) Se ha consultado documentación técnica para seleccionar el método y la técnica más adecuada.
- g) Se han establecido los tiempos y recursos necesarios para cada etapa analítica según la técnica seleccionada.
- h) Se han identificado los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica instrumental seleccionada.

RA2. Prepara equipos instrumentales, materiales, muestras y reactivos relacionándolos con los parámetros que hay que medir.

Criterios de evaluación:



- a) Se han identificado los componentes del equipo instrumental relacionándolos con su funcionamiento.
- b) Se ha comprobado el correcto funcionamiento del equipo, adaptándolo al analito.
- c) Se ha comprobado la calibración del equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.
- d) Se han seleccionado los accesorios en función del análisis instrumental.
- e) Se han seleccionado los reactivos teniendo en cuenta las propiedades y calidad requerida para el análisis.
- f) Se han pesado los reactivos con la precisión requerida según el tipo de análisis.
- g) Se han utilizado los patrones adecuados teniendo en cuenta su calidad y las reacciones que implican.
- h) Se han tratado las muestras para prevenir o minimizar posibles interferencias.
- i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.
- j) Se han consultado las fichas de datos de seguridad de los reactivos para conocer la utilización, propiedades y peligrosidad de los mismos.

RA3. Analiza muestras aplicando técnicas analíticas instrumentales.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha consultado el procedimiento de trabajo para la realización del análisis.
- b) Se ha analizado el número de muestras adecuado.
- c) Se ha seguido la secuencia correcta de operaciones en la realización del análisis.
- d) Se han utilizado las unidades de medida correctas al realizar la lectura del instrumento.
- e) Se han utilizado blancos para corregir los errores sistemáticos.
- f) Se han indicado las leyes que rigen cada tipo de análisis.
- g) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del análisis.
- h) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su gestión posterior.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.

RA4. Interpreta los resultados, comparando los valores obtenidos con la normativa aplicable u otros criterios establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ejecutado correctamente los cálculos para obtener el resultado.
- b) Se han calculado la incertidumbre del resultado, identificando sus fuentes y cuantificándolas.
- c) Se han aplicado criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos.
- d) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamiento de datos para la obtención del resultado.
- e) Se han manejado correctamente tablas de diversas constantes y parámetros químicos de sustancias.
- f) Se han identificado los valores de referencia según el analito objeto de determinación.
- g) Se ha relacionado la incertidumbre de los resultados con la calidad del proceso analítico.
- h) Se han analizado las causas que explican los errores detectados tras la evaluación de los resultados.
- i) Se ha consultado la normativa aplicable al análisis realizado.
- j) Se han redactado informes técnicos de la forma establecida.

Resultado de Aprendizaje (RA)	Ponderación (%)
RA1: Selecciona las técnicas instrumentales relacionando estas con los requerimientos del problema analítico.	25%
RA2: Prepara equipos instrumentales, materiales, muestras y reactivos relacionándolos con los parámetros que hay que medir.	25%
RA3: Analiza muestras aplicando técnicas analíticas instrumentales.	25%
RA4: Interpreta los resultados, comparando los valores obtenidos con la normativa aplicable u otros criterios establecidos.	25%
Total	100%



Al finalizar el curso, el alumno **debe superar todos los RA** para aprobar, ya que no cumplirlos implicaría no haber alcanzado los objetivos y competencias del módulo. Por lo tanto, es necesario que obtenga, como mínimo, una calificación de 5 en cada RA.

Cada RA será evaluado con una escala de 0 a 10.

La calificación final de la fase de centro del módulo se obtendrá a partir de la suma ponderada de todos los resultados de aprendizaje.

5. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Cuadro descriptivo de Criterios de evaluación por Resultado de aprendizaje	Grado de adquisición (escala 1-5)				
RA1. Selecciona las técnicas instrumentales relacionando estas con los requerimientos del problema analítico.	1	2	3	4	5
a) Se han analizado los distintos métodos y técnicas instrumentales.					
b) Se han valorado las características del análisis requerido de acuerdo a las exigencias de calidad.					
c) Se ha establecido el rango del análisis según los criterios requeridos.					
d) Se han definido los parámetros que hay que medir en el análisis en función de los equipos instrumentales seleccionados.					
e) Se han valorado los condicionantes de la muestra para seleccionar la técnica.					
f) Se ha consultado documentación técnica para seleccionar el método y la técnica más adecuada.					
g) Se han establecido los tiempos y recursos necesarios para cada etapa analítica según la técnica seleccionada.					
h) Se han identificado los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica instrumental seleccionada.					
RA2. Prepara equipos instrumentales, materiales, muestras y reactivos relacionándolos con los parámetros que hay que medir.					
a) Se han identificado los componentes del equipo instrumental relacionándolos con su funcionamiento.					
b) Se ha comprobado el correcto funcionamiento del equipo, adaptándolo al analito.					
c) Se ha comprobado la calibración del equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida.					
d) Se han seleccionado los accesorios en función del análisis instrumental.					
e) Se han seleccionado los reactivos teniendo en cuenta las propiedades y calidad requerida para el análisis.					
f) Se han pesado los reactivos con la precisión requerida según el tipo de análisis.					
g) Se han utilizado los patrones adecuados teniendo en cuenta su calidad y las reacciones que implican.					
h) Se han tratado las muestras para prevenir o minimizar posibles interferencias.					
i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos.					
j) Se han consultado las fichas de datos de seguridad de los reactivos para conocer la utilización, propiedades y peligrosidad de los mismos.					
RA3. Analiza muestras aplicando técnicas analíticas instrumentales.					
a) Se ha consultado el procedimiento de trabajo para la realización del análisis.					
b) Se ha analizado el número de muestras adecuado.					
c) Se ha seguido la secuencia correcta de operaciones en la realización del análisis.					
d) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamiento de datos para la obtención del resultado.					
e) Se han utilizado blancos para corregir los errores sistemáticos.					



f) Se han indicado las leyes que rigen cada tipo de análisis.					
g) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del análisis.					
h) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su gestión posterior.					
i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales.					
RA4. Interpreta los resultados, comparando los valores obtenidos con la normativa aplicable u otros criterios establecidos.					
a) Se han ejecutado correctamente los cálculos para obtener el resultado.					
b) Se han calculado la incertidumbre del resultado, identificando sus fuentes y cuantificándolas.					
c) Se han aplicado criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos.					
d) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamiento de datos para la obtención del resultado.					
e) Se han manejado correctamente tablas de diversas constantes y parámetros químicos de sustancias.					
f) Se han identificado los valores de referencia según el analito objeto de determinación.					
g) Se ha relacionado la incertidumbre de los resultados con la calidad del proceso analítico.					
h) Se han analizado las causas que explican los errores detectados tras la evaluación de los resultados.					
i) Se ha consultado la normativa aplicable al análisis realizado.					
j) Se han redactado informes técnicos de la forma establecida.					

6. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN

Se recogen a continuación de manera orientativa los bloques de contenidos contemplados en la Orden 5 de noviembre de 2010 (Orden de currículo).

Bloque de contenidos	Contenidos
Fundamentos de los métodos instrumentales.	- Clasificación de los métodos instrumentales. - Propiedades de las radiaciones electromagnéticas. Interacciones entre la radiación y la materia. - Fundamentos de los métodos espectroscópicos. - Fundamento de los métodos ópticos no espectroscópicos. - Fundamentos de electroquímica. Potencial, carga, intensidad y resistencia. Potencial estándar. Ecuación de Nernst. Celdas. Electrodo; electrodo de referencia e indicadores. - Fundamentos de los métodos de separación.
Selección de técnicas instrumentales	- Principios básicos, componentes, instrumentación, campo de aplicación y técnica de trabajo en las analíticas instrumentales en: - o Métodos electroquímicos: potenciometría, conductimetría, coulombimetría, voltamperometría, amperometría y electrogravimetría. - o Métodos ópticos no espectroscópicos: nefelometría y turbidimetría, refractometría y polarimetría. - o Métodos espectroscópicos. Espectrometría atómica: absorción y fluorescencia, emisión, masas y rayos X. Espectrometría molecular: absorción UV/V, luminiscencia, infrarroja y masas. - o Métodos de separación y análisis: cromatografía de líquidos, gases y fluidos supercríticos, electroforesis capilar y electrocromatografía capilar. Métodos acoplados.



	- Métodos automatizados de análisis. - Parámetros que intervienen en las analíticas instrumentales. Precisión. Exactitud. Sensibilidad. Límites de detección. Intervalo de concentración. Selectividad. - Criterios de selección de técnicas instrumentales. - Factores que condicionan la selección de la técnica analítica instrumental: definición del problema analítico y criterios de calidad de instrumentos y métodos. - Reconocimiento y valoración de la iniciativa en la selección del tipo de análisis. - Identificar los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica instrumental seleccionada
Preparación de equipos, reactivos y muestras para análisis instrumental	- Preparación de reactivos, disoluciones y concentraciones. Diluciones seriadas. - Acondicionado de las muestras para el análisis instrumental. - Detalles constructivos de equipos de análisis instrumental. Componentes esenciales y funciones. - Puesta a punto y funcionamiento de equipos e instrumentos: estabilidad, precisión y calibrado. - Determinación de la trazabilidad del método con materiales de referencia certificados (CRMs). - Mantenimiento y limpieza de los equipos instrumentales. - Riesgos laborales asociados a la preparación del análisis. - Riesgos medioambientales asociados a la preparación del análisis. - Uso de fichas de seguridad para los reactivos.
Análisis de muestras por técnicas analíticas instrumentales	- Aplicación de métodos electroquímicos. - Ensayos mediante métodos ópticos. - Aplicación de técnicas espectroscópicas. - Aplicación de métodos de separación. - Evaluación de los riesgos asociados a los equipos de análisis instrumental. - Aplicación de métodos de calibrado. Rectas de calibrado. Adición estándar. Patrón interno. - Separación de residuos generados en el análisis. - Criterios de seguridad en las actividades de limpieza, funcionamiento y mantenimiento de equipos.
Interpretación de resultados de análisis instrumental	- Expresión de los resultados analíticos con parámetros de calidad y estadísticos. - Criterios para garantizar: la trazabilidad, la eliminación y tratamiento de residuos. - Interpretación de gráficas de datos. - Tratamiento informático de los datos. - Tablas de datos y gráficos de propiedades químicas. - Normativa y criterios de referencia aplicable. - Valoración de la interpretación de los resultados.
Estudio del proceso analítico	- Selección del método analítico. - Optimización del método analítico. - Procesos de medida y adquisición de datos. - Registro y redacción de informes



Estrategia de agrupación de las UT por cada RA

Trimestre	Nº UT	Horas	R.A.	Bloque de Contenidos	Evaluación
1º	1	30	RA1, RA2, RA4	Introducción al análisis instrumental	1ª Evaluación
	2	32	RA1, RA2, RA3, RA4	Técnicas electroquímicas	
	3	32	RA1, RA2, RA3, RA4	Métodos ópticos espectroscópicos I	
2º	4	32	RA1, RA2,	Métodos ópticos espectroscópicos II	2ª Evaluación
	5	18	RA1, RA2 RA3, RA4	Métodos ópticos no espectroscópicos	
	6	32	RA1, RA2, RA3, RA4	Métodos de separación	
Estimación de carga lectiva de fase de centro: 176 horas					

Módulo profesional: Análisis Instrumental	Curso			Total horas			
	2º			176			
RA	UT1	UT2	UT3	UT4	UT5	UT6	%
RA1	4,5	4,5	4,5	3,5	4,5	3,5	25
RA2	2,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	25
RA3		6,25	6,25		6,25	6,25	25
RA4	5	5	5		5	5	25
Porcentaje % (peso) de la UT	12	20,25	20,25	8	20,25	19,25	100
Horas	30	32	32	32	18	32	176



7. UNIDADES DE TRABAJO

UT1 INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS INSTRUMENTAL		
Período de implementación: Desde la semana n.º1 a la semana n.º4 N.º de sesiones: 30		Trimestre: 1º
Resultado/s de Aprendizaje/s		Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT (recomendable 100%)
RA 1, RA 2, RA4		RA1: 18% RA2: 10% RA4: 20%
Contenidos		
- Clasificación de las técnicas instrumentales - Parámetros que intervienen en las analíticas instrumentales. Precisión. Exactitud. Sensibilidad. Límites de detección. Intervalo de concentración. Selectividad. - Puesta a punto y funcionamiento de equipos e instrumentos: estabilidad, precisión y calibrado. - Preparación de patrones. - Aplicación de métodos de calibrado. Rectas de calibrado. Adición estándar. Patrón interno. - Resolución de ejercicios relacionados con los métodos de calibración. - Representación gráfica de las rectas de calibrado. - Registros experimentales y resultados. - Interpretación de datos o gráficas de datos. - Tratamiento informático de los datos. - Tablas de datos y gráficos de propiedades químicas. - Valoración de la interpretación de resultados.		
Estrategia de enseñanza		
Punto 8		
Actividades de enseñanza - aprendizaje		
- Introducción de la unidad de trabajo y evaluación de ideas previas. - Actividades de investigación/exposición. - Exposición por parte del profesor de los contenidos conceptuales. - Actividades de aplicación como la resolución de problemas, supuestos prácticos, preguntas y ejercicios. - Prácticas de laboratorio. - Prueba de evaluación de contenidos teórico-prácticos. - Actividades y prueba de recuperación.		
% de calificación en la UT	Procedimiento de evaluación	Instrumentos de evaluación (IE)
50	Prueba teórico-práctica	Prueba objetiva
30	Resolución de ejercicios y realización de prácticas	Informes de prácticas
20	Resolución de ejercicios y realización de actividades	Tareas o trabajos autónomos



UT 2 TÉCNICAS ELECTROQUÍMICAS		
Período de implementación: Desde la semana n.º4 a la semana n.º8 N.º de sesiones: 32		Trimestre: 1º
Resultado/s de Aprendizaje/s		Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT
RA 1, RA 2, RA3, RA4		RA1: 18% RA2: 18% RA3: 25% RA4: 20%
Contenidos		
- Fundamentos de electroquímica. Potencial, carga, intensidad y resistencia. Potencial estándar. Ecuación de Nernst. Celdas. Electrodo; electrodo de referencia e indicadores. - Cálculos de electroquímica y potenciales redox. - Utilización y calibración del pH-metro. - Construcción de una curva potenciométrica. - Determinación de la concentración de varias muestras problema utilizando la técnica potenciométrica. - Utilización y calibración de conductímetro. - Construcción de una curva conductimétrica. - Determinación de la concentración de varias muestras problema utilizando la técnica de conductimetría. - Aplicación de métodos electroquímicos.		
Estrategia de enseñanza		
Punto 8		
Actividades de enseñanza - aprendizaje		
- Introducción de la unidad de trabajo y evaluación de ideas previas. - Actividades de investigación/exposición. - Exposición por parte del profesor de los contenidos conceptuales. - Actividades de aplicación como la resolución de problemas, supuestos prácticos, preguntas y ejercicios. - Prácticas de laboratorio. - Prueba de evaluación de contenidos teórico-prácticos. - Actividades y prueba de recuperación.		
% de calificación en la UT	Procedimiento de evaluación	Instrumentos de evaluación (IE)
50	Prueba teórico-práctica	Prueba objetiva
30	Resolución de ejercicios y realización de prácticas	Informes de prácticas
20	Resolución de ejercicios y realización de actividades	Tareas o trabajos autónomos



UT 3 MÉTODOS ÓPTICOS ESPECTROSCÓPICOS I		
Período de implementación: Desde la semana n.º8 a la semana n.º12 N.º de sesiones: 32		Trimestre: 1º
Resultado/s de Aprendizaje/s		Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT
RA 1, RA 2, RA3, RA4		RA1: 18% RA2: 18% RA3: 25% RA4: 20%
Contenidos		
- Propiedades de las radiaciones electromagnéticas. Interacciones entre la radiación y la materia. - Fundamentos de los métodos espectroscópicos. - Clasificación de las técnicas. - Espectroscopía de absorción molecular uv-visible: Fundamento. Instrumentación. Tipos de instrumentos. Características analíticas y aplicaciones. Metodología. - Espectrometría de fluorescencia molecular: Teoría de la fluorescencia molecular. Efecto de la concentración en la intensidad de la fluorescencia. Características analíticas y aplicaciones. - Espectroscopía infrarroja: Fundamento. Instrumentación. Características analíticas y aplicaciones. Metodología. - Mantenimiento y limpieza de los equipos instrumentales.		
Estrategia de enseñanza		
Punto 8		
Actividades de enseñanza - aprendizaje		
- Introducción de la unidad de trabajo y evaluación de ideas previas. - Actividades de investigación/exposición. - Exposición por parte del profesor de los contenidos conceptuales. - Actividades de aplicación como la resolución de problemas, supuestos prácticos, preguntas y ejercicios. - Prácticas de laboratorio. - Prueba de evaluación de contenidos teórico-prácticos. - Actividades y prueba de recuperación.		
% de calificación en la UT	Procedimiento de evaluación	Instrumentos de evaluación (IE)
50	Prueba teórico-práctica	Prueba objetiva
30	Resolución de ejercicios y realización de prácticas	Informes de prácticas
20	Resolución de ejercicios y realización de actividades	Tareas o trabajos autónomos



UT 4 MÉTODOS ÓPTICOS ESPECTROSCÓPICOS II		
Período de implementación: Desde la semana n.º12 a la semana n.º14 N.º de sesiones: 32		Trimestre: 2º
Resultado/s de Aprendizaje/s		Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT
RA 1, RA 2		RA1: 14% RA2: 18%
Contenidos		
- Fundamentos teóricos de la técnica. - Clasificación de las técnicas. - Espectroscopía de absorción atómica: Fundamento. Instrumentación. Características analíticas y aplicaciones. Metodología. - Espectroscopía de emisión atómica: Fundamento. Instrumentación. Fotometría de llama. Espectroscopía de emisión atómica con fuente de chispa y/o arco eléctrico. Espectroscopía de emisión atómica con fuente de plasma		
Estrategia de enseñanza		
Punto 8		
Actividades de enseñanza - aprendizaje		
- Introducción de la unidad de trabajo y evaluación de ideas previas. - Actividades de investigación/exposición. - Exposición por parte del profesor de los contenidos conceptuales. - Actividades de aplicación como la resolución de problemas, supuestos prácticos, preguntas y ejercicios. - Prácticas de laboratorio. - Prueba de evaluación de contenidos teórico-prácticos. - Actividades y prueba de recuperación.		
% de calificación en la UT	Procedimiento de evaluación	Instrumentos de evaluación (IE)
50	Prueba teórico-práctica	Prueba objetiva
30	Resolución de ejercicios y realización de prácticas	Informes de prácticas
20	Resolución de ejercicios y realización de actividades	Tareas o trabajos autónomos

UT 5 MÉTODOS ÓPTICOS NO ESPECTROSCÓPICOS	
Período de implementación: Desde la semana n.º14 a la semana n.º16 N.º de sesiones: 18	Trimestre: 2º



Resultado/s de Aprendizaje/s		Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT
RA 1, RA 2, RA3, RA4		RA1: 18% RA2: 18% RA3: 25% RA4: 20%
Contenidos		
- Introducción a los métodos ópticos no espectroscópicos - REFRACTOMETRÍA. Fundamento teórico. Refractómetros. Mantenimiento preventivo. Calibración. - POLARIMETRÍA. Fundamento teórico. Rotación específica. Descripción del polarímetro. Descripción de la técnica. Mantenimiento preventivo. - TURBIDIMETRÍA Y NEFELOMETRÍA. Fundamento. Instrumentación. Características analíticas y aplicaciones. Metodología		
Estrategia de enseñanza		
Punto 8		
Actividades de enseñanza - aprendizaje		
- Introducción de la unidad de trabajo y evaluación de ideas previas. - Actividades de investigación/exposición. - Exposición por parte del profesor de los contenidos conceptuales. - Actividades de aplicación como la resolución de problemas, supuestos prácticos, preguntas y ejercicios. - Prácticas de laboratorio. - Prueba de evaluación de contenidos teórico-prácticos. - Actividades y prueba de recuperación.		
% de calificación en la UT	Procedimiento de evaluación	Instrumentos de evaluación (IE)
50	Prueba teórico-práctica	Prueba objetiva
30	Resolución de ejercicios y realización de prácticas	Informes de prácticas
20	Resolución de ejercicios y realización de actividades	Tareas o trabajos autónomos



UT 6 MÉTODOS DE SEPARACIÓN		
Período de implementación: Desde la semana n.º16 a la semana n.º19 N.º de sesiones: 32		Trimestre: 2º
Resultado/s de Aprendizaje/s		Porcentaje de calificación del RA que se cubre en la UT
RA 1, RA 2, RA3, RA4		RA1: 14% RA2: 18% RA3: 25% RA4: 20%
Contenidos		
- Principios básicos, componentes, instrumentación, campo de aplicación y técnica de trabajo en las analíticas instrumentales en Métodos de separación y análisis: cromatografía de líquidos, gases y fluidos supercríticos, electroforesis. Métodos acoplados. - Cromatografía de líquidos de alta resolución (HPLC). Instrumentación de HPLC. Características analíticas y aplicaciones de HPLC. Metodología de HPLC. - Cromatografía de gases: Instrumentación. Características analíticas y aplicaciones. Metodología. - Electroforesis		
Estrategia de enseñanza		
Punto 8		
Actividades de enseñanza - aprendizaje		
- Introducción de la unidad de trabajo y evaluación de ideas previas. - Actividades de investigación/exposición. - Exposición por parte del profesor de los contenidos conceptuales. - Actividades de aplicación como la resolución de problemas, supuestos prácticos, preguntas y ejercicios. - Prácticas de laboratorio. - Prueba de evaluación de contenidos teórico-prácticos. - Actividades y prueba de recuperación.		
% de calificación en la UT	Procedimiento de evaluación	Instrumentos de evaluación (IE)
50	Prueba teórico-práctica	Prueba objetiva
30	Resolución de ejercicios y realización de prácticas	Informes de prácticas
20	Resolución de ejercicios y realización de actividades	Tareas o trabajos autónomos



8. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

En Formación Profesional, el docente determina la metodología que va a llevar a cabo a la hora de impartir el módulo profesional. La metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

Se seguirán los siguientes principios metodológicos:

PM1. La construcción de aprendizajes sobre la base de conocimientos ya establecidos o experiencias previas del alumno.

PM2. Se otorgará funcionalidad a los contenidos garantizando el nexo con el desarrollo de habilidades y estrategias de aprendizaje, que pueden ser utilizadas en distintas situaciones.

PM3. Se considerará el aula como un espacio de trabajo, donde se mantendrá una comunicación positiva entre los miembros que integran el grupo, manteniendo una actitud de respeto a los compañeros, al mobiliario, equipaciones e instrumentación disponible.

PM4. Se proporcionarán oportunidades para poner en práctica los conocimientos impartidos de manera teórica, que permita consolidar aprendizajes y permita a su vez valorarlos fuera del contexto del aula.

PM5. Como profesor, tendré un papel facilitador de recursos y estrategias que permitan dar respuesta a las diversas motivaciones, intereses y capacidades que presenten los alumnos.

PM6. La evaluación servirá como punto de referencia para la actuación pedagógica, y por ello deberá ser continua y personalizada.

PM7. Se configurará un sistema eficaz de orientación, integrado en el proceso de enseñanza-aprendizaje, que propicie el desarrollo personal de los alumnos y les capacite para tomar decisiones sobre su futuro académico y profesional.

PM8. Se fomentará la interacción entre los alumnos, y entre los alumnos y el profesor, con la finalidad de favorecer la confrontación y modificación de ideas y puntos de vista, la coordinación de intereses, la toma de decisiones, la ayuda mutua y la superación de conflictos mediante el diálogo y la cooperación.

PM9. Se propiciará el desarrollo de técnicas intelectuales propias del pensamiento abstracto y formal, tales como la observación, la investigación, el análisis, la interpretación, la capacidad de comprensión y expresión, el ejercicio de la memoria y el sentido crítico y creativo.

PM10. Se resaltará el alcance y significación que tienen cada uno de los módulos en el ámbito profesional, con la finalidad de incorporar una faceta eminentemente práctica y una mayor vinculación del centro educativo con el mundo del trabajo.

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

Estas estrategias van dirigidas a facilitar la adquisición, almacenamiento y la utilización de la información, y están en consonancia con los principios metodológicos señalados en el apartado anterior:

E1: Se indagará el nivel de conocimientos previos de los alumnos en matemáticas y química, con la finalidad de tener una idea del nivel de control de los alumnos sobre estos conceptos, realizando actividades generadoras de información previa, introduciendo la temática de interés por medio de ejemplos que contengan conexiones entre las tareas que se van a realizar con su correspondiente aplicación en un laboratorio de análisis químico.

E2: Se utilizará la exposición oral, junto con la ilustración descriptiva, para introducir y explicar conceptos o ideas fundamentales acerca de la naturaleza de los contenidos a tratar, haciendo especial hincapié en determinados temas que ayuden a codificar la información, como fórmulas matemáticas, tablas de variables, unidades y cambio de unidades. Esto se acompañará con el planteamiento de situaciones o problemas que partirán de un contexto real o simulado.

E3: Se establecerá una conexión entre los contenidos teóricos y la realidad, aportando funcionalidad a estos contenidos, por medio de la realización de sesiones prácticas en las que utilizando el material y la instrumentación disponible, junto con el espacio y las instalaciones adecuadas, se llevarán a cabo análisis químicos contemplados en el temario.



E4: Promocionar la autonomía del alumnado en su propio aprendizaje, con la finalidad de dotarle de la capacidad de buscar herramientas que considere necesarias y afrontar situaciones problema que se puedan extrapolar a un contexto laboral, por medio de proyectos, investigaciones o actividades comprobativas partiendo de unas directrices básicas o PNT (Procedimientos Normalizados de Trabajo).

E5: Se fomentará la expresión oral dejando en manos de los alumnos la explicación a otros compañeros de los procedimientos llevados a cabo en las sesiones prácticas de laboratorio, en la que además se expondrán resultados de las investigaciones y elementos elaborados con las conclusiones, como tablas, cálculos y resultados o gráficas descriptivas.

E6: Se fomentará tanto el trabajo en grupo como el trabajo individual, por medio de la conformación de grupos de trabajo para realizar las sesiones prácticas de laboratorio, así como la realización de investigaciones o síntesis de contenidos de manera individual, como la elaboración propia de los informes de prácticas.

E7: Se propondrá el estudio de casos, las simulaciones y los trabajos de investigación, en la que los alumnos, con materiales proporcionados por el profesor, realizarán los análisis químicos pertinentes para caracterizar las sustancias problema.

E8: Se intentará que los alumnos participen de la intervención de expertos, a través de la visita a algún centro tecnológico o laboratorio próximo que esté interesado en colaborar, pudiendo así apreciar los últimos avances en tecnologías y equipamientos de laboratorio así como procedimientos de análisis y determinaciones que se lleven a cabo.

E9: Los trabajos prácticos realizados en el aula correspondientes a la realización de análisis químicos se recogerán en cuadernos virtuales de laboratorio, compuesto por informes de cada una de las situaciones prácticas realizadas, que constituirán un documento de consulta para futuras situaciones tanto educativas como laborales.

E10: En el desarrollo de las distintas unidades se utilizarán ilustraciones, simulaciones, diagramas explicativos, dibujos y gráficos para asegurar una mejor comprensión de la materia que se expone.

9. EVALUACIÓN

9.1 Principios Generales

La evaluación será de carácter criterial, continua, formativa y objetiva. Esto implica:

- La evaluación de los alumnos será **criterial**, llevándose a cabo según los criterios de evaluación establecidos para los resultados de aprendizaje del módulo. De forma que, para superar un módulo, el alumno deberá superar todos los RA.
- Se llevará a cabo la evaluación de forma **continua** para permitir que la evaluación sea de carácter **formativa**. En este sentido, el profesor llevará a cabo actividades de evaluación variadas para evaluar el aprendizaje del alumnado. Además, llevará un control del proceso de aprendizaje y enseñanza de la práctica docente para permitir que el alumnado pueda superar sus dificultades de aprendizaje y pueda superar el módulo.
- Se llevará a cabo una evaluación **sumativa**, donde se otorgue una calificación del resultado de aprendizaje del alumno tras cada evaluación trimestral (carácter informativo) y tras cada evaluación ordinaria y extraordinaria (carácter oficial).
- El docente realizará el proceso de evaluación de forma **objetiva**, dando a conocer los criterios e instrumentos de evaluación de forma previa a la evaluación final ordinaria y extraordinaria.

El artículo 16 del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, establece el derecho a una evaluación objetiva, por el que "las administraciones garantizarán, mediante el establecimiento de los oportunos procedimientos, el derecho a que el esfuerzo, el rendimiento y la adquisición de los aprendizajes sean valorados y reconocidos con objetividad, atendiendo, en todo caso, al carácter continuo y diferenciado según los módulos profesionales



o sus resultados de aprendizaje, así como, en su caso, a las necesarias adaptaciones en los procesos de aprendizaje y de evaluación”.

Por otra parte, esta programación se circunscribe a los artículos 18 sobre los aspectos comunes sobre evaluación y calificación y el artículo 19 sobre documentos de evaluación del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio.

A continuación, se exponen los algunos aspectos de elevada relevancia para el proceso de evaluación procedentes de los artículos expuestos y de otros de interés del RD antes mencionado:

- El módulo solo será superado cuando estén todos los RA superados de acuerdo con el artículo 18.1.
- El módulo tendrá un proceso de evaluación continua basado en la comprobación de los resultados de aprendizaje a través de los criterios de evaluación que emanan de cada uno de ellos de acuerdo con el artículo 107 del RD 659/2023.
- Según el artículo 18.4 el proceso de evaluación continua conllevará el seguimiento del progreso del alumnado en formación, de forma que se efectúen las actuaciones educativas pertinentes que permitan superar al alumnado el módulo.
- De acuerdo con el artículo 18.13, el presente ciclo (grado D) contará con dos convocatorias anuales para cada módulo, siendo el máximo de cuatro.

Para la aplicación de la evaluación continua es imprescindible la asistencia regular. Estando establecida en el Plan de Convivencia del centro, la pérdida del derecho a la evaluación continua para los alumnos que superen el 30% de las horas de clase (**176 horas en la fase de centro para el curso 25-26**), cuando un alumno acumule 53 faltas en este módulo, no se le podrá aplicar la evaluación continua y será calificado como “No evaluado” (NE1) en las evaluaciones parciales afectadas.

Se tendrán en cuenta tanto las **faltas injustificadas como las justificadas**, puesto que la pérdida del derecho a la evaluación continua se establece ante la dificultad que supone para el profesorado la evaluación cuando la ausencia del alumno en las actividades formativas impide determinar si este ha alcanzado o no los resultados de aprendizaje. No obstante, aunque esto ocurriera, el alumno sigue manteniendo la obligación de asistir a todas las actividades del módulo (mientras no haya pérdida de la matrícula).

Los alumnos que no superen el módulo en la evaluación final ordinaria deberán presentarse a la siguiente evaluación final (segunda convocatoria ordinaria).

9.2 Instrumentos de Evaluación y Criterios de Calificación

Para la evaluación, se han diseñado distintos procedimientos de evaluación que tendrán en cuenta tanto el desempeño del alumno en el aula/laboratorio, como su trabajo autónomo, su trabajo en grupo, y su rendimiento en las pruebas teóricas y/o prácticas que se lleven a cabo.

En cada UT vienen definidos, para cada resultado de aprendizaje trabajado en la misma, instrumentos (*procedimientos*) de evaluación y calificación que van a utilizarse, así como el porcentaje de calificación asociado a cada uno.

Se darán a conocer a los alumnos, con carácter previo a la evaluación, los instrumentos que vayan a utilizarse.

A continuación, se van a identificar y a describir los diferentes instrumentos que se utilizarán para obtener información para poder realizar la evaluación, con su porcentaje de valor asignado:



Instrumentos	Descriptor
I1 50%	Prueba objetiva: aquella que evalúa los contenidos de una unidad didáctica, parte de la misma o conjunto de unidades o partes de las mismas, con elementos conceptuales o procedimentales.
I2 20%	Tareas o trabajos autónomos: aquellos trabajos que realizan un conjunto de alumnos/as organizados en grupos de trabajo permanentes u ocasionales, cuya finalidad es analizar o exponer los resultados de un determinado estudio o análisis, o llevarlo a cabo. También aquellas tareas realizadas por los alumnos de manera individual, tanto en horario lectivo como no lectivo. Se contemplan cuatro tipos: relación de ejercicios, cuestionarios y participación en clase, presentaciones.
I3 30%	Actividades prácticas de laboratorio: aquella que se realiza en horario lectivo y dirigida por el profesor, realizada de forma individual o en grupo. Puede conllevar la realización de un informe.

Una vez detallados los instrumentos de calificación, es necesario hacer referencia al proceso de calificación teniendo en cuenta dichos instrumentos utilizados.

RA1		
Instrumento	Criterio de evaluación	Ponderación
Prueba objetiva	a) Se han analizado los distintos métodos y técnicas instrumentales. (DCEI 10%) b) Se han valorado las características del análisis requerido de acuerdo a las exigencias de calidad. (DCEI 10%) c) Se ha establecido el rango del análisis según los criterios requeridos. d) Se han definido los parámetros que hay que medir en el análisis en función de los equipos instrumentales seleccionados. (DCEI 10%) e) Se han valorado los condicionantes de la muestra para seleccionar la técnica. (DCEI 5%) f) Se ha consultado documentación técnica para seleccionar el método y la técnica más adecuada. (DCEI 5%)	50%
Tareas o trabajos autónomos	a) Se han analizado los distintos métodos y técnicas instrumentales. (DCEI 10%) b) Se han valorado las características del análisis requerido de acuerdo a las exigencias de calidad. (DCEI 5%) f) Se ha consultado documentación técnica para seleccionar el método y la técnica más adecuada. (DCEI 5%)	20%
Actividades prácticas de laboratorio	d) Se han definido los parámetros que hay que medir en el análisis en función de los equipos instrumentales seleccionados. (DCEI 10%) e) Se han valorado los condicionantes de la muestra para seleccionar la técnica. (DCEI 10%) g) Se han establecido los tiempos y recursos necesarios	30%



	para cada etapa analítica según la técnica seleccionada. h) Se han identificado los riesgos inherentes al método de trabajo y técnica instrumental seleccionada.	

RA2		
Instrumento	Criterio de evaluación	Ponderación
Prueba objetiva	a) Se han identificado los componentes del equipo instrumental relacionándolos con su funcionamiento. (DCEI 10%) b) Se ha comprobado el correcto funcionamiento del equipo, adaptándolo al analito. (DCEI 10%) e) Se han seleccionado los reactivos teniendo en cuenta las propiedades y calidad requerida para el análisis. (DCEI 10%) g) Se han utilizado los patrones adecuados teniendo en cuenta su calidad y las reacciones que implican. (DCEI 10%) i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos. (DCEI 10%)	50%
Tareas o trabajos autónomos	a) Se han identificado los componentes del equipo instrumental relacionándolos con su funcionamiento. (DCEI 5%) b) Se ha comprobado el correcto funcionamiento del equipo, adaptándolo al analito. (DCEI 5%) e) Se han seleccionado los reactivos teniendo en cuenta las propiedades y calidad requerida para el análisis. (DCEI 5%) g) Se han utilizado los patrones adecuados teniendo en cuenta su calidad y las reacciones que implican. (DCEI 5%)	20%
Actividades prácticas de laboratorio	b) Se ha comprobado el correcto funcionamiento del equipo, adaptándolo al analito. (DCEI 4%) c) Se ha comprobado la calibración del equipo valorando la incertidumbre asociada a la medida. (4%) d) Se han seleccionado los accesorios en función del análisis instrumental. (4%) e) Se han seleccionado los reactivos teniendo en cuenta las propiedades y calidad requerida para el análisis. (DCEI 4%) f) Se han pesado los reactivos con la precisión requerida según el tipo de análisis. (4%) h) Se han tratado las muestras para prevenir o minimizar posibles interferencias. (4%) i) Se han aplicado las medidas de seguridad en la limpieza, funcionamiento y mantenimiento básico de los equipos. (DCEI 4%) j) Se han consultado las fichas de datos de seguridad de	30%



	los reactivos para conocer la utilización, propiedades y peligrosidad de los mismos. (2%)	

RA3		
Instrumento	Criterio de evaluación	Ponderación
Prueba objetiva	a) Se ha consultado el procedimiento de trabajo para la realización del análisis. (DCEI 10%) c) Se ha seguido la secuencia correcta de operaciones en la realización del análisis. (DCEI 10%) d) Se han utilizado las unidades de medida correctas al realizar la lectura del instrumento. (DCEI 10%) f) Se han indicado las leyes que rigen cada tipo de análisis. (DCEI 10%) i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos laborales. (DCEI 10%)	50%
Tareas o trabajos autónomos	a) Se ha consultado el procedimiento de trabajo para la realización del análisis. (DCEI 5%) c) Se ha seguido la secuencia correcta de operaciones en la realización del análisis. (DCEI 5%) d) Se han utilizado las unidades de medida correctas al realizar la lectura del instrumento. (DCEI 5%) f) Se han indicado las leyes que rigen cada tipo de análisis. (DCEI 5%)	20%
Actividades prácticas de laboratorio	b) Se ha analizado el número de muestras adecuado. (DCEI 6%) d) Se han utilizado las unidades de medida correctas al realizar la lectura del instrumento. (DCEI 6%) e) Se han utilizado blancos para corregir los errores sistemáticos. (DCEI 6%) g) Se ha dejado el equipo limpio y en condiciones de uso después del análisis. (DCEI 6%) h) Se han separado los residuos generados, según sus características, para su gestión posterior. (DCEI 6%)	30%

RA4		
Instrumento	Criterio de evaluación	Ponderación
Prueba objetiva	a) Se han ejecutado correctamente los cálculos para obtener el resultado. (10%) b) Se han calculado la incertidumbre del resultado, identificando sus fuentes y cuantificándolas. (10%) f) Se han identificado los valores de referencia según el analito objeto de determinación. (10%) g) Se ha relacionado la incertidumbre de los resultados con la calidad del proceso analítico. (10%) h) Se han analizado las causas que explican los errores detectados tras la evaluación de los resultados. (DCEI	50%



	10%)	
Tareas o trabajos autónomos	c) Se han aplicado criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos. (4%) d) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamiento de datos para la obtención del resultado. (DCEI 4%) e) Se han manejado correctamente tablas de diversas constantes y parámetros químicos de sustancias. (4%) h) Se han analizado las causas que explican los errores detectados tras la evaluación de los resultados. (DCEI 4%) i) Se ha consultado la normativa aplicable al análisis realizado. (DCEI 4%)	20%
Actividades prácticas de laboratorio	d) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamiento de datos para la obtención del resultado. (DCEI 10%) i) Se ha consultado la normativa aplicable al análisis realizado. (DCEI 10%) j) Se han redactado informes técnicos de la forma establecida. (10%)	30%

Resultado de Aprendizaje (RA)	Ponderación de cada RA (%) del módulo 100%	IE1 (50 %)	IE2 (20%)	IE3 (30%)	Nº Unidad de Trabajo
RA1: Selecciona las técnicas instrumentales relacionando estas con los requerimientos del problema analítico.	25	12.5	5	7.5	1, 2, 3, 4, 5, 6
RA2: Prepara equipos instrumentales, materiales, muestras y reactivos relacionándolos con los parámetros que hay que medir.	25	12.5	5	7.5	1, 2, 3, 4, 5, 6
RA3: Analiza muestras aplicando técnicas analíticas instrumentales.	25	12.5	5	7.5	2, 3, 5, 6
RA4: Interpreta los resultados, comparando los valores obtenidos con la normativa aplicable u otros criterios establecidos.	25	12.5	5	7.5	1, 2, 3, 5, 6

9.3 Proceso de Evaluación Continua y Calificación en la Evaluación Final Ordinaria

- Procedimientos para la evaluación continua.



Durante el curso se llevarán a cabo dos evaluaciones al ser un módulo de segundo curso. La calificación de cada evaluación será la suma ponderada de los criterios de evaluación de los RA trabajados en esa evaluación.

Para superar una evaluación no todos los criterios de evaluación deben estar superados, pero sí todos los RA incluidos en esa evaluación **que hayan sido desarrollados de forma completa** deben estar superados. Si no es así, aunque la media de las calificaciones de los RA fuera 5 o superior, la calificación será, como máximo, 4. El alumno deberá recuperar los RA no superados.

Al finalizar la evaluación trimestral, **a los alumnos que suspendan**, se informará de los RA que han superado y de los RA que tienen pendientes de superar, siendo estos últimos los que deberán recuperar a lo largo del curso. Aquellos con necesidad de apoyo educativo se les orientará sobre la mejora de su aprendizaje.

En el caso de RA que se ha desdoblado o impartido de forma parcial como el RA no se ha desarrollado de forma completa se aplica la media ponderada.

Ejemplo:

Resultado de Aprendizaje (RA)	Ponderación por RA (%)	Calificación	Nota a consignar en la 1ª evaluación
RA1	20%	5	La nota sería $5 \cdot 0,2 + 4 \cdot 0,8 = 4,8$ en base a 2,5. Resultado final 1,2/2,5= 4,8 (NES) En este caso, como el RA no se ha desarrollado de forma completa se aplica la media ponderada.
RA2 (impartido de forma parcial)	5%	4	

Tras cada evaluación, aquellos alumnos suspensos tendrán la posibilidad de recuperar los RA evaluados con el instrumento de la prueba escrita a través de una prueba de recuperación al principio del siguiente trimestre. En el caso del segundo trimestre se llevará a cabo en la prueba final de la fase ordinaria.

La calificación final del módulo será obtenida de la suma ponderada de las calificaciones obtenidas en los diferentes RA de acuerdo con los CE trabajados en las diferentes UT. Para superar el módulo todos los RA deben estar aprobados (calificación de 5 o más). En caso de que la media de calificaciones de todos los CE dé una calificación de 5 o superior cuando algún RA tenga una calificación de menos de 5, la calificación será como máximo de 4.

Tras las diferentes evaluaciones de la fase ordinaria, aquellos alumnos que no hayan superado el módulo por presentar uno o más RA suspensos, tendrá la opción de recuperar aquellos RA suspensos a través de una prueba final escrita y/o práctica que integrará todos los criterios de evaluación trabajados durante el curso de cada RA.

9.4 Proceso de Evaluación y Calificación en la Evaluación Final Extraordinaria

Aquellos alumnos que no tengan superado el módulo al término de la evaluación ordinaria deberán presentarse a la prueba de la segunda evaluación ordinaria de junio.

Solo se evaluarán los resultados de aprendizaje que los estudiantes no hayan superado en la primera convocatoria ordinaria, salvo el caso de aquellos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua, en cuyo caso se realizarán pruebas de carácter global que abarquen todos los resultados de aprendizaje.

Esta prueba consistirá en una prueba escrita de carácter teórico-práctica que abarcará todos RA no superados



en la evaluación ordinaria. Los alumnos deberán superar todos los RA para superar el módulo.

La calificación será entre 1 y 10, obtenida de aplicar los porcentajes de cada RA antes expuestos. El alumno superara el módulo con una calificación de 5 o más tras la suma ponderada de todos los RA y con la condición de presentar todos los RA una calificación de 5 o más.

9.5 Fase de centro y empresa

La modalidad del ciclo en el actual curso es concentrado, de forma que, al término del presente curso en la fase ordinaria o extraordinaria, el alumnado obtendrá una calificación de la fase de centro que supondrá el 80% de la nota total del módulo, seguido de su nota de fase de empresa que supondrá el 20% de la calificación, de acuerdo con la disposición 19 de la Resolución de 30 de julio de 2025 de la Dirección General de Formación Profesional.

Solo aquellos alumnos que tengan aprobado el módulo provisionalmente con la fase de centro podrán ser evaluados junto con la fase de empresa.

La nota de fase de empresa constituye los criterios de evaluación del RA2 y el RA3, de acuerdo con el borrador de resolución de la Dirección General de Formación Profesional, por la que se fijan los resultados de aprendizaje de los módulos profesionales de los ciclos formativos a desarrollar en la empresa. Para ello, el tutor de empresa tras la estancia del alumnado realizará un informe de evaluación donde calificará como "superado" o "no superado" el RA, asignará una calificación numérica a este RA (5 o más cuando sea "superado" y menor de 5 cuando sea "no superado") y valorará de forma cualitativa la estancia y las competencias profesionales y para la empleabilidad desarrolladas por el alumno de acuerdo con el artículo 18.7.a del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio. En caso de que la valoración sea "no superado", se incluirá la motivación.

Tras la obtención de ambas notas de fase centro y empresa, la calificación final del módulo será el 80% de la nota de la fase de centro (con todos los RA superados) y el 20% de la fase de empresa. A continuación, se desglosa la toma de decisión de asignación de calificación:

- En caso de no estar la fase de centro superada, no se aplicaría la fase de empresa al estar pendiente la fase de centro de ser superada. La nota aparece con el calificador NE el calificador NE en la fase ordinaria y extraordinaria para permitir que el profesor del curso siguiente ajuste la calificación de la fase de centro con la de empresa.
- En caso de estar la fase de centro y empresa aprobados con todos los RA superados, se asignará una nota que no aparecerá con el calificador NE al ser definitiva.
- En caso de estar la fase de centro superada y la fase de empresa suspensa:
 - Si la calificación es de 4 o más y la suma ponderada de ambas fases da el módulo por superado, se daría el módulo por aprobado y se asignará una nota que no aparecerá con el calificador NE al ser definitiva.
 - Si la calificación es de menos de 4 y la suma ponderada de ambas fases da el módulo por superado, se solicitaría información adicional al tutor de empresa para decidir si se da el módulo por aprobado o suspenso. El profesor de centro en coordinación con el tutor de



empresa y el equipo docente dará el módulo por aprobado (sin el calificativo NE) o suspenso (con el calificativo NE).

- Si la suma ponderada de ambas fases da el módulo por suspenso, se daría el módulo por suspenso y se asignará una nota que aparecerá con el calificativo NE en la fase ordinaria y extraordinaria para permitir que el profesor del curso siguiente ajuste la calificación de la fase de centro con la de empresa pendiente.

9.6 Proceso de evaluación para alumnos a los que no se puede aplicar la evaluación continua

El alumnado perderá el derecho de aplicación de evaluación continua cuando supere un 30% de faltas (53 faltas justificadas y/o no justificadas) del total de horas de clase del curso del módulo. El alumno será calificado como "No evaluado" (NE1) en cada evaluación parcial trimestral. Aquellos resultados de aprendizaje que hubiera superado antes de la pérdida de evaluación continua les serán tenidos en cuenta.

En el caso de que, tras el plan aplicado para la evaluación ordinaria continua, el alumno pierda el derecho de evaluación continua, el alumno podrá recuperar el módulo en la convocatoria ordinaria a través de una prueba escrita en el que se le evalúen aquellos criterios de calificación pendientes de los diferentes RA pendientes, con el objetivo de que supere los RA.

En el caso de que, tras el plan aplicado para la evaluación ordinaria, el alumno siga teniendo pendiente el módulo, el alumno podrá recuperar el módulo en la convocatoria extraordinaria a través de una prueba escrita de carácter teórico-práctica que abarcará todos los RA trabajados durante el curso. Los alumnos deberán superar todos los RA para superar el módulo.

La calificación será entre 1 y 10, obtenida de aplicar los porcentajes de cada RA antes expuestos. El alumno superará el módulo con una calificación de 5 o más tras la suma ponderada de todos los RA y con la condición de presentar todos los RA una calificación de 5 o más.

9.7 Estrategias e instrumentos para la evaluación del proceso de enseñanza y la práctica docente

Periódicamente el departamento de Laboratorio en las reuniones de departamento llevará a cabo el seguimiento de la programación didáctica a través del abordamiento de los siguientes criterios.

-Valoración de la programación didáctica. Esta será una evaluación continua y nos permitirá realizar una retroalimentación e incluir aquellas modificaciones que se consideren necesarias.

-Valoración de cada unidad de trabajo: se evaluará, una vez finalizada, si se han cumplido los objetivos, si el tiempo ha sido suficiente, si las actividades han sido variadas y motivadoras o si la metodología ha sido la adecuada, entre otras cuestiones.

-Valoración de resultados académicos: valoraremos si los resultados del aprendizaje nos permiten pensar que la programación y cada unidad de trabajo ha cumplido los objetivos y ver si la mayoría de los alumnos han alcanzado los criterios de evaluación.

-Coordinación entre los recursos personales que han participado en el desarrollo de las distintas actividades.



-Relaciones profesor/alumno: si se han posibilitado interacciones constructivas y si se ha logrado la función de mediación y dinamización.

-Relaciones entre los propios alumnos.

-Evaluación por parte de los alumnos: a través de cuestionarios, debates, etc.

-Evaluación de las medidas de atención a la diversidad de motivaciones e intereses de los alumnos.

-Valoración de la idoneidad de los materiales utilizados.

9.8. Procedimientos para informar al alumnado de la evaluación

Los alumnos mayores de edad y familias verán en <https://mirador.murciaeduca.es> las calificaciones de los alumnos tras finalizar cada evaluación. A pesar de que las calificaciones se deciden en la Sesión de Evaluación, el momento en el que empiezan a estar visibles en mirador es decidido por Jefatura de Estudios y suele ser tras el último día lectivo.

10. Medidas de atención a la diversidad

Según la disposición séptima de la Resolución 31 de julio de 2025:

- “2. Los centros desarrollarán los currículos de acuerdo a las características del alumnado y del entorno. Las enseñanzas se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades”.

En el presente módulo se llevará a cabo una respuesta educativa hacia aquellos alumnos que presenten necesidades educativas específicas de acuerdo con los principios del diseño universal de aprendizaje recogidos en la ley orgánica 3/2022 de 31 de marzo y el artículo 15 de atención a las diferencias individuales del RD 659/2023, donde se expone:

1. Las administraciones responsables de cada oferta fomentarán la equidad e inclusión, la igualdad de oportunidades y la no discriminación en la formación profesional a lo largo de la vida laboral, adoptando al efecto las medidas de flexibilización y las alternativas metodológicas de accesibilidad al currículo, de adaptación temporal y diseño universal que sean necesarias para conseguir que toda persona pueda acceder a una formación profesional de calidad a lo largo de la vida laboral en igualdad de oportunidades en todos y cada uno de los Grados previstos en el Sistema de Formación Profesional.
2. Se entenderá por personas con necesidades específicas de apoyo educativo o formativo aquellas que, con independencia de que estas tengan su origen en condiciones personales, sociales o de cualquier otro tipo, generen la necesidad de una atención diferente a la ordinaria durante su formación para que las personas puedan alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad previstas en cada acción formativa.
3. La atención diferenciada que requieran determinadas personas se rige por:
 - a) Los principios de normalización, inclusión y accesibilidad.



b) La adaptación de condiciones facilitadoras de la adquisición de los aprendizajes y de las evaluaciones a las necesidades precisadas de apoyo formativo.

4. Corresponde a las administraciones competentes en cada caso disponer los medios necesarios para que puedan alcanzar los objetivos establecidos en términos de resultados de aprendizaje y adquirir las competencias profesionales correspondientes.

5. Las administraciones establecerán un porcentaje de plazas reservadas para personas con discapacidad, que no podrá ser inferior al cinco por ciento de la oferta de plazas.

Al comienzo de curso, a través de una evaluación inicial del alumnado en coordinación del equipo de orientación del centro, se coordinará y llevará a cabo una respuesta de adaptación de aquellos alumnos que presenten necesidades específicas de apoyo educativo (NEAE) en la fase de centro o empresa.

Si hay alumnos que, a través de la evaluación formativa, se observa que no han asimilado los contenidos mínimos necesarios para desenvolverse adecuadamente en el proceso formativo, se les proporcionará material de refuerzo y se les atenderá, preferentemente mediante la oportuna adaptación y orientación, para procurar que, con la mayor brevedad posible se incorporen a la marcha del colectivo.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNO CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES

Con relación a los alumnos con necesidades educativas especiales, la diversidad podrá consistir en:

- Alumnos con posibles dificultades de aprendizaje: se insistirá básicamente en los contenidos que les lleve a alcanzar los conocimientos y aprendizajes mínimos mediante actividades de refuerzo, clases de repaso y ejercicios resueltos.
- En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.
- Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.
- Como medidas relacionadas con la metodología empleada en clase, se han tenido en cuenta aspectos que permitan individualizar en mayor medida el proceso de enseñanza-aprendizaje:
- Propuesta de actividades diferenciadas en función de la distinción establecida en los contenidos.
- Materiales didácticos variados y secuenciados según el grado de dificultad, utilizando en cada caso aquellos que respondan mejor a las necesidades concretas de cada alumno.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNADO CON ALTAS CAPACIDADES INTELECTUALES

Con relación a los alumnos con altas capacidades intelectuales, que tienen un ritmo más acelerado de aprendizaje, para ellos se procurará plantear un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar su capacidad de investigación y razonamiento.

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.



Asimismo, se entregarán actividades de ampliación, con especial dificultad, a quienes puedan ahondar en aspectos más complejos.

En este caso, como en el anterior, necesitaremos informe relativo a la necesidad específica por parte del departamento de orientación del centro.

ACTUACIONES PARA EL ALUMNO QUE SE INTEGRA TARDÍAMENTE AL SISTEMA EDUCATIVO

Para aquellos alumnos que se incorporan tardíamente al curso, se ha previsto que realicen las actividades y ejercicios básicos de la programación vista hasta la fecha.

Además, el alumno deberá realizar resúmenes de la materia, para lograr que alcance los conocimientos básicos y así incorporarse con el resto del grupo sin que tengan problemas de adaptación.

En caso de que algún alumno presente ciertas condiciones psicofísicas incompatibles con la actividad educativa a realizar en la fase de empresa, el alumno deberá certificar a través de un consentimiento informado su conocimiento y aceptación de las posibles situaciones de riesgo y su aceptación a continuar la formación en el centro de trabajo.

11. Materiales y Recursos Didácticos

En el presente curso se utilizará como libro de texto de referencia:

- “*Análisis instrumental*”, (2015). Raquel Bermejo Moreno, Antonio Moreno Ramírez. Editorial Síntesis.

Adicionalmente, el profesor aportará material y recursos educativos de referencia al alumnado a través de la plataforma Aula Virtual Murciaeduca, donde se ha creado un curso específico. En este sentido, en la plataforma citada se llevará a cabo el seguimiento principal del curso y se plantearán la mayoría de las actividades.

A continuación, se indican los recursos didácticos que se tiene previsto utilizar durante el curso, sin menospreciar el posible nuevo acceso a recursos que vayan a estar disponibles en el futuro:

- Cuestionarios y pruebas objetivas escritas.
 - Materiales y equipos en el centro educativo.
 - Material escrito: libros de texto y de consulta de los Departamentos implicados.
 - Artículos de revistas de divulgación científica.
 - Artículos de prensa local y nacional.
 - Colección de actividades específicas de cada unidad, más las que se van elaborando para atender a las necesidades reales del alumnado.
 - Material audiovisual de interés para el módulo.
 - Material disponible en la red. Uso de la plataforma educativa Aula Virtual.
 - Correo murciaeduca y la plataforma Plummier XXI para la comunicación por mensaje electrónico con el alumno y su familia.
 - Materiales TIC del centro.
-



Región de Murcia
Consejería de Educación,
Formación Profesional y
Empleo



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

C/ D. Juan de Borbón, 50
Código de Centro:30010981
Tfno.: 968623500
Las Torres de Cotillas, 30565



30010981@murciaeduca.es

12. Actividades Complementarias y Extraescolares que se Pretenden Realizar

Se contempla la visita a la EDAR Cabezo Beaza, y al SUIC y CAID del Campus de Espinardo dependientes de la Universidad de Murcia.

14. Bibliografía

Se ha tomado como base para la elaboración de esta programación didáctica el documento de "ORIENTACIONES PARA EL DISEÑO DE PROGRAMACIONES DIDÁCTICAS EN FORMACIÓN PROFESIONAL" facilitado por la subdirección general de formación profesional y el material de las ponencias proporcionado al profesorado en las Jornadas del Profesorado sobre "cómo abordar el nuevo Sistema de Formación Profesional".

I.E.S. “SALVADOR SANDOVAL

**PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL
MÓDULO PROFESIONAL**

**“TECNOLOGÍA DE CONTROL E
INSTRUMENTACIÓN DE PLANTA QUÍMICA”**

Ciclo Formativo De Grado Superior

“Laboratorio de análisis y control de la calidad”

**Profesor titular: Nuria Esther Gómez González
IES SALVADOR SANDOVAL
Las Torres de Cotillas
Curso académico 2025-2026**



ÍNDICE DE CONTENIDO

1. Introducción.....	3
2. Normativa legal.....	3
3. Identificación, perfil profesional y competencia general.....	3
3.1. Identificación.....	3
3.2. Perfil profesional del título.....	4
3.3. Competencia general.....	4
4. Competencias profesionales y para la empleabilidad.....	4
5. Objetivos Generales.....	5
6. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.....	7
7. Secuencia y temporalización de contenidos y criterios de evaluación correspondientes a cada una de las evaluaciones previstas.....	8
7.1. Contenidos.....	8
7.2. Secuenciación.....	10
7.3. Temporalización.....	14
8. Metodología.....	14
9. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos.....	15
9.1. Instrumentos de evaluación.....	15
9.2. Criterios de calificación.....	15
9.3. Procedimiento para recuperar una materia.....	17
9.4. Segunda convocatoria ordinaria.....	17
9.5. Evaluación del módulo por imposibilidad de aplicar la evaluación continua... 17	
10. Materiales y recursos didácticos.....	17
11. Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al trabajo en el aula.....	18
12. Medidas previstas para estimular el interés y el hábito de la lectura y de la mejora de la expresión escrita y oral.....	18
13. Propuesta de actividades complementarias y extraescolares.....	18
14. Medidas para la atención a la diversidad.....	18
14.1. Actuaciones para el alumnado con necesidades educativas especiales.	19
14.2. Actuaciones para el alumnado con altas capacidades intelectuales.....	19
14.3. Actuaciones para el alumnado de integración tardía al sistema educativo.. 20	

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

1. Introducción

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, considera que la finalidad de la Formación Profesional es preparar al alumnado para la actividad en un campo profesional y facilitar su adaptación a las modificaciones laborales que pueden producirse a lo largo de su vida, contribuir a su desarrollo personal y al ejercicio de una ciudadanía democrática, y permitir su progresión en el sistema educativo y en el sistema de formación profesional para el empleo, así como el aprendizaje a lo largo de la vida.

2. Normativa legal

- Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de análisis y de control de calidad y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados reales decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 5 de noviembre de 2010, de la Consejería de Educación, Formación y Empleo por la que se establece el currículo del Ciclo Formativo de Grado Superior correspondiente al Título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.

3. Identificación, perfil profesional y competencia general

3.1. Identificación

El título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda identificado por los siguientes elementos:

Denominación: Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad.

Nivel: Formación Profesional de Grado Superior.

Duración: 2.000 horas.

Familia Profesional: Química.



Referente en la Clasificación Internacional Normalizada de la Educación:
P-5.5.4.

3.2. Perfil profesional del título

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

3.3. Competencia general

La competencia general de este título consiste en organizar y coordinar las actividades de laboratorio y el plan de muestreo, realizando todo tipo de ensayos y análisis sobre materias y productos en proceso y acabados, orientados a la investigación y al control de calidad, interpretando los resultados obtenidos, y actuando bajo normas de aseguramiento de la calidad.

4. Competencias profesionales y para la empleabilidad

La formación de este módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales, personales y sociales que establece el título y que se relacionan a continuación:

- a) Determinar la técnica analítica más adecuada al tipo de producto, interpretando la documentación específica.
- b) Preparar y mantener en las condiciones establecidas los materiales y equipos necesarios para la determinación analítica de la muestra.
- c) Organizar el plan de muestreo y realizar la toma de muestra aplicando normas vigentes establecidas.
- d) Preparar la muestra, previa al análisis, mediante las operaciones básicas de laboratorio y adecuarla a la técnica que se ha de utilizar.
- e) Realizar ensayos y análisis para caracterizar las propiedades físicas, químicas, microbiológicas y biotecnológicas de un producto, actuando bajo normas de competencia técnica seguridad laboral y ambiental.
- f) Evaluar los datos obtenidos del análisis, redactando los informes técnicos correspondientes y registrarlos en los soportes establecidos.
- g) Asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental y prevención de riesgos laborales en todas las actividades que se realizan en el laboratorio.
- h) Aplicar las tecnologías de la información y comunicación propias del

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

laboratorio, así como mantenerse continuamente actualizado en las mismas.

i) Mantener la limpieza y el orden en el lugar de trabajo cumpliendo las normas de competencia técnica y los requisitos de salud laboral.

j) Efectuar consultas, cuando sea necesario, dirigiéndose a la persona adecuada y saber respetar la autonomía de los subordinados, informando cuando sea conveniente.

k) Mantener el espíritu de innovación y actualización en el ámbito de su trabajo para adaptarse a los cambios tecnológicos y organizativos de su entorno profesional.

l) Liderar situaciones colectivas que se puedan producir, mediando en conflictos personales y laborales, contribuyendo al establecimiento de un ambiente de trabajo agradable, actuando en todo momento de forma sincera, respetuosa y tolerante.

m) Participar en la investigación de nuevos métodos de análisis y productos desarrollados en el laboratorio.

n) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos.

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

o) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

p) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

q) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural con actitud crítica y responsable.

5. Objetivos Generales

La formación de este módulo contribuye a completar y a alcanzar los objetivos generales del ciclo formativo. Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

a) Clasificar y seleccionar los materiales y reactivos, identificando sus condiciones de manipulación y conservación, para organizar el aprovisionamiento y almacenaje.

b) Identificar y caracterizar los productos que se han controlar, analizando la documentación específica asociada, para seleccionar el método de análisis más adecuado.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- c) Seleccionar los materiales y equipos necesarios, relacionando sus características con el tipo de análisis que se va a realizar, para prepararlos y mantenerlos en las condiciones establecidas.
- d) Describir el plan de muestreo, analizando las características que deben cumplir las muestras, para realizar la toma de las mismas.
- e) Caracterizar las operaciones básicas, analizando las transformaciones de la materia que conllevan, para preparar muestras para su análisis.
- f) Identificar las diferentes técnicas analíticas, analizando sus ventajas y aplicaciones, para realizar ensayos y análisis.
- g) Analizar e interpretar los datos obtenidos, identificando las técnicas de presentación de resultados, para evaluar la validez de éstos últimos.
- h) Describir las medidas de protección ambiental y de prevención de riesgos laborales, identificando la normativa aplicable a los procedimientos de trabajo, para asegurar el cumplimiento de normas y medidas de protección ambiental.
- i) Reconocer diferentes programas informáticos de tratamiento de datos y de gestión, relacionándolos con el procesado de resultados analíticos, para aplicarlos a las actividades del laboratorio.
- j) Describir los roles de cada uno de los componentes del grupo de trabajo, identificando en cada caso la responsabilidad asociada, para efectuar consultas.
- k) Identificar los cambios tecnológicos, organizativos, económicos y laborales en su actividad, analizando sus implicaciones en el ámbito de trabajo, para mantener el espíritu de innovación.
- l) Identificar formas de intervención en situaciones colectivas, analizando el proceso de toma de decisiones, para liderar en las mismas.
- m) Valorar la importancia de la renovación de los métodos de análisis y desarrollo de productos, reconociendo técnicas analíticas innovadoras, para participar en la investigación y en el desarrollo de éstas.
- n) Analizar las actividades de trabajo en un laboratorio, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- ñ) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener una cultura de actualización e innovación.
- o) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.
- p) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.

6. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Define los parámetros de control del proceso, analizando los requerimientos del mismo.

- a) Se han identificado los parámetros de control del proceso de fabricación.
- b) Se han relacionado los parámetros de presión, temperatura, caudal y nivel con las leyes que los rigen.
- c) Se han identificado las unidades de medida de los parámetros de control.
- d) Se han realizado los cálculos necesarios para obtener los parámetros en las diferentes unidades de medida.
- e) Se han determinado las posibles relaciones existentes entre los diferentes parámetros utilizados en el control industrial.
- f) Se ha valorado la necesidad de realizar medidas de parámetros para garantizar la calidad del producto final, la prevención de riesgos y la protección ambiental.

2. Maneja los instrumentos de medida, relacionándolos con los parámetros controlados.

- a) Se han determinado las características generales de los instrumentos de medida.
- b) Se han clasificado los instrumentos de medida en función del parámetro de control, del tipo de respuesta y su función en el proceso productivo.
- c) Se han identificado las señales normalizadas de control.
- d) Se han realizado montajes sencillos para medir variables de proceso.
- e) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los medidores.
- f) Se han calibrado los instrumentos de medida con la frecuencia y el rango establecidos.
- g) Se han aplicado técnicas de registro de datos, relacionándolas con la trazabilidad del proceso de producción.
- h) Se ha justificado la necesidad de medir variables mediante analizadores en línea.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y protección ambiental.

3. Aplica los sistemas de control básico, describiendo sus elementos y su importancia en el proceso industrial.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- a) Se han definido las características de un lazo de control.
- b) Se han clasificado los elementos que forman parte de un lazo de control.
- c) Se han descrito los diferentes tipos de control básico.
- d) Se ha definido la simbología gráfica utilizada en la instrumentación de control de procesos industriales.
- e) Se han descrito los elementos finales de control en función de sus características.
- f) Se han determinado los puntos de consigna en función de las características del proceso.
- g) Se ha caracterizado la arquitectura general del sistema de control básico.
- h) Se han realizado lazos de control sencillos para controlar las variables del proceso.
- i) Se han descrito los esquemas de control básico asociados a diferentes procesos.
- j) Se ha justificado la importancia de los sistemas de control en el aseguramiento de la calidad, eficiencia energética, prevención de riesgos y protección ambiental.

7. Secuencia y temporalización de contenidos y criterios de evaluación correspondientes a cada una de las evaluaciones previstas

7.1. Contenidos

- 1. Definición de los parámetros de control del proceso:
 - Clasificación de los parámetros de control.
 - Principales parámetros de control: presión, nivel, temperatura, caudal.
 - Otros parámetros de control fisicoquímico.
 - Presión: unidades. Fundamento físico de la medida. Presión relativa o manométrica, presión absoluta y presión diferencial.
 - Caudal: unidades. Fundamento físico de la medida. Medida directa e indirecta. Caudal volumétrico y caudal másico.
 - Nivel: unidades. Fundamento físico de la medida. Medida continua y puntual.
 - Temperatura: unidades. Fundamento físico de la medida. Calor y temperatura.
 - Parámetros fisicoquímicos: unidades de medida.



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Medición de parámetros relacionados con la garantía de la calidad, la prevención de riesgos y la protección del ambiente.
- Relación entre las variables.

2. Manejo de los instrumentos de medida:

- Clasificación de los instrumentos de medida: por su función y por su respuesta
- Características generales de los instrumentos de medida: rango, alcance, sensibilidad, zona muerta, histéresis, precisión y exactitud.
- Lazos de medida.
- Respuesta de los instrumentos de medida.
- Técnicas de registro de datos.
- Calibración de los instrumentos y equipos de medida para el control del proceso.
- Herramientas informáticas.
- Transmisores y transductores.
- Señales normalizadas de control. Señal 4-20 mA, 3-15 psi y otras.
- Indicadores locales de temperatura: termómetros. Termopares. Termorresistencias.

Termistores. Pirómetros de radiación: ópticos y de radiación total. Interruptores de temperatura o termostatos.

- Transmisores de presión: capacitivos. Resistivos. Piezoeléctricos. Piezorresistivos. De equilibrio y de fuerzas.
- Indicadores de nivel: de vidrio, magnéticos, con manómetro, de cinta, flotador y cuerda. Interruptores de nivel. Transmisores de nivel: por burbujeo, por presión hidrostática y diferencial, conductivos, capacitivos, ultrasónicos, por radar y radioactivos.
- Medidores de caudal por presión diferencial: tubos Venturi. Toberas. Tubos Pitot. Placas de orificio. Medidores de área variable: rotámetros. Medidores de velocidad: turbinas y ultrasonidos. Medidores electromagnéticos. Medidores de desplazamiento positivo. Medidores de caudal másico: medidores efecto Coriolis.
- Analizadores en línea: biológicos y químicos, sondas de oxígeno y CO₂, entre otros.
- Variables químicas y fisicoquímicas susceptibles de ser analizadas en línea.
- Sistemas de toma de muestra en analizadores en línea.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

– Caseta de analizadores en línea. Calibración de analizadores en línea.

3. Aplicación de los sistemas de control básico:

- Simbología de instrumentos y lazos: normas y estándares (ISA, IEEE y otros).
- Lazos de control. Abierto y cerrado. Variable controlada, variable manipulada, perturbaciones y puntos de consigna.
- Elementos de un lazo de control: elementos primarios, transmisores, transductores, convertidores, controladores, elementos finales, alarmas, registros.
- Elementos finales de control: válvulas de control, actuadores, dampers, motores y otros)
- El controlador. Controladores analógicos y digitales.
- Tipos de control básico. Control todo/nada. Control proporcional, integral y derivativo.
- Control manual o automático. Sistemas electrónicos de control. Paneles de control.
- Aplicaciones de un control PID.
- Diagramas de control básico de los principales procesos.
- Control básico de equipos dosificadores de líquidos y de sólidos.
- Control básico de reactores, destiladores, hornos, calderas, mezcladores, fermentadores y otros equipos industriales.

7.2. Secuenciación

Los anteriores bloques de contenido se van a dividir en las siguientes unidades de trabajo:

UNIDADES DE TRABAJO	
1	Definición de los parámetros de medida
2	Manejo de los instrumentos de medida
3	Sistemas de control básico

UT 1: DEFINICIÓN DE LOS PARÁMETROS DE MEDIDA:

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

1. Define los parámetros de control del proceso, analizando los requerimientos del mismo.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- a) Se han identificado los parámetros de control del proceso de fabricación.
- b) Se han relacionado los parámetros de presión, temperatura, caudal y nivel con las leyes que los rigen.
- c) Se han identificado las unidades de medida de los parámetros de control.
- d) Se han realizado los cálculos necesarios para obtener los parámetros en las diferentes unidades de medida.
- e) Se han determinado las posibles relaciones existentes entre los diferentes parámetros utilizados en el control industrial.
- f) Se ha valorado la necesidad de realizar medidas de parámetros para garantizar la calidad del producto final, la prevención de riesgos y la protección ambiental.

Contenidos:

1. Definición de los parámetros de control del proceso:

- Clasificación de los parámetros de control.
- Principales parámetros de control: presión, nivel, temperatura, caudal.
- Otros parámetros de control fisicoquímico.
- Presión: unidades. Fundamento físico de la medida. Presión relativa o manométrica, presión absoluta y presión diferencial.
- Caudal: unidades. Fundamento físico de la medida. Medida directa e indirecta. Caudal volumétrico y caudal másico.
- Nivel: unidades. Fundamento físico de la medida. Medida continua y puntual.
- Temperatura: unidades. Fundamento físico de la medida. Calor y temperatura.
- Parámetros fisicoquímicos: unidades de medida.
- Medición de parámetros relacionados con la garantía de la calidad, la prevención de riesgos y la protección del ambiente.
- Relación entre las variables.

UT 2: MANEJO DE LOS INSTRUMENTOS DE MEDIDA:

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

- 2. Maneja los instrumentos de medida, relacionándolos con los parámetros controlados.**

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- a) Se han determinado las características generales de los instrumentos de medida.
- b) Se han clasificado los instrumentos de medida en función del parámetro de control, del tipo de respuesta y su función en el proceso productivo.
- c) Se han identificado las señales normalizadas de control.
- d) Se han realizado montajes sencillos para medir variables de proceso.
- e) Se ha verificado el correcto funcionamiento de los medidores.
- f) Se han calibrado los instrumentos de medida con la frecuencia y el rango establecidos.
- g) Se han aplicado técnicas de registro de datos, relacionándolas con la trazabilidad del proceso de producción.
- h) Se ha justificado la necesidad de medir variables mediante analizadores en línea.
- i) Se han aplicado las normas de prevención de riesgos y protección ambiental.

Contenidos:

2. Manejo de los instrumentos de medida:

- Clasificación de los instrumentos de medida: por su función y por su respuesta
- Características generales de los instrumentos de medida: rango, alcance, sensibilidad, zona muerta, histéresis, precisión y exactitud.
- Lazos de medida.
- Respuesta de los instrumentos de medida.
- Técnicas de registro de datos.
- Calibración de los instrumentos y equipos de medida para el control del proceso.
- Herramientas informáticas.
- Transmisores y transductores.
- Señales normalizadas de control. Señal 4-20 mA, 3-15 psi y otras.
- Indicadores locales de temperatura: termómetros. Termopares. Termorresistencias.
- Termistores. Pirómetros de radiación: ópticos y de radiación total. Interruptores de temperatura o termostatos.
- Transmisores de presión: capacitivos. Resistivos. Piezoeléctricos. Piezorresistivos. De equilibrio y de fuerzas.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Indicadores de nivel: de vidrio, magnéticos, con manómetro, de cinta, flotador y cuerda. Interruptores de nivel. Transmisores de nivel: por burbujeo, por presión hidrostática y diferencial, conductivos, capacitivos, ultrasónicos, por radar y radioactivos.
- Medidores de caudal por presión diferencial: tubos Venturi. Toberas. Tubos Pitot. Placas de orificio. Medidores de área variable: rotámetros. Medidores de velocidad: turbinas y ultrasonidos. Medidores electromagnéticos. Medidores de desplazamiento positivo. Medidores de caudal másico: medidores efecto Coriolis.
- Analizadores en línea: biológicos y químicos, sondas de oxígeno y CO₂, entre otros.
- Variables químicas y fisicoquímicas susceptibles de ser analizadas en línea.
- Sistemas de toma de muestra en analizadores en línea.
- Caseta de analizadores en línea. Calibración de analizadores en línea.

UT 3: SISTEMAS DE CONTROL BÁSICO:

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:

3. Aplica los sistemas de control básico, describiendo sus elementos y su importancia en el proceso industrial.

- a) Se han definido las características de un lazo de control.
- b) Se han clasificado los elementos que forman parte de un lazo de control.
- c) Se han descrito los diferentes tipos de control básico.
- d) Se ha definido la simbología gráfica utilizada en la instrumentación de control de procesos industriales.
- e) Se han descrito los elementos finales de control en función de sus características.
- f) Se han determinado los puntos de consigna en función de las características del proceso.
- g) Se ha caracterizado la arquitectura general del sistema de control básico.
- h) Se han realizado lazos de control sencillos para controlar las variables del proceso.
- i) Se han descrito los esquemas de control básico asociados a diferentes procesos.
- j) Se ha justificado la importancia de los sistemas de control en el aseguramiento de la calidad, eficiencia energética, prevención de riesgos y protección ambiental.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Contenidos:

3. Aplicación de los sistemas de control básico:

- Simbología de instrumentos y lazos: normas y estándares (ISA, IEEE y otros).
- Lazos de control. Abierto y cerrado. Variable controlada, variable manipulada, perturbaciones y puntos de consigna.
- Elementos de un lazo de control: elementos primarios, transmisores, transductores, convertidores, controladores, elementos finales, alarmas, registros.
- Elementos finales de control: válvulas de control, actuadores, dampers, motores y otros)
- El controlador. Controladores analógicos y digitales.
- Tipos de control básico. Control todo/nada. Control proporcional, integral y derivativo.
- Control manual o automático. Sistemas electrónicos de control. Paneles de control.
- Aplicaciones de un control PID.
- Diagramas de control básico de los principales procesos.
- Control básico de equipos dosificadores de líquidos y de sólidos.
- Control básico de reactores, destiladores, hornos, calderas, mezcladores, fermentadores y otros equipos industriales.

7.3. Temporalización

La distribución de las unidades de trabajo será la siguiente:

EVALUACIÓN	UNIDADES DE TRABAJO		SESIONES
1	1	Definición de los parámetros de medida	10
	2	Manejo de los instrumentos de medida	12
2	3	Sistemas de control básico	17

El total de horas lectivas previstas para el Módulo de TECNOLOGÍA DE CONTROL E INSTRUMENTACIÓN DE PLANTA QUÍMICA son 80, de las cuales 39 deben impartirse en la fase de centro y 41 en la fase de empresa.

8. Metodología

Los aprendizajes en la Formación Profesional Específica deben articularse fundamentalmente en torno a los procedimientos que van a capacitar al alumno

I.E.S. “SALVADOR SANDOVAL

o alumna a la prestación de servicios expresados en las unidades de competencia del perfil correspondiente.

Además del “saber hacer”, tiene importancia en el mundo productivo el “saber estar”, es decir, las actitudes.

Por todo ello, la metodología que se utilizará en esta programación tiene las siguientes características: Funcional, progresiva, interactiva y crítica.

9. Procedimientos de evaluación del aprendizaje de los alumnos

9.1. Instrumentos de evaluación

Para realizar la evaluación de los alumnos en cada una de las tres evaluaciones ordinarias se utilizarán los siguientes instrumentos:

- Actividades de clase: realización de ejercicios planteados en clase y para realizar en el propio aula o en casa, resolución de preguntas planteadas por el profesor, participación activa en el desarrollo de las clases, etc.
- Actividades del aula virtual: realización de ejercicios planteados.
- Realización de trabajos práctico-teóricos: de forma individualizada o en grupo que podrán contener diferentes ejercicios intentando buscar aquellos que mejor se adapten a los contenidos evaluados, incluyendo: resúmenes o esquemas de un tema, resolución de preguntas breves, supuestos prácticos, ejercicios matemáticos, etc., con el fin de adaptarse lo mejor posible a los contenidos.

9.2. Criterios de calificación

La evaluación de los/las alumnos/as es un proceso continuo que se realizará día a día en el contacto directo con ellos en el aula. Este proceso requiere su asistencia regular a las clases y actividades programadas.

El alumnado perderá el derecho a evaluación continua en cada trimestre o en el curso académico en caso de que acumule una cantidad de faltas de asistencia (justificadas y no justificadas) que constituyan más del 30% del total de clases prácticas realizadas y/o totales trimestrales o anuales respectivamente.

Se pretende con la evaluación comprobar en qué medida se han logrado los objetivos propuestos, así como analizar las causas que han motivado dichos resultados (positivos o negativos). El tipo y grado de consecución con que se espera que los alumnos/as alcancen dichos objetivos se encuentra establecido en los criterios de evaluación específicos en esta programación:

**I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"**

- 20% Actividades de clase: resolución de ejercicios, participación activa en las actividades y preguntas planteadas por el profesor, planteamiento de dudas, etc.
- 20% Actividades del aula virtual: se valorará la presentación en tiempo, el seguimiento de las instrucciones del profesor, la correcta resolución, etc.
- 60% Realización de trabajos práctico-teóricos: se valorará la redacción, la presentación en tiempo, lugar y formato solicitado, el dominio de la materia, la innovación y originalidad, la ortografía, el seguimiento de las indicaciones del profesor, el dominio de la materia, la obtención del resultado correcto, etc.

El retraso en la entrega de actividades tendrá una penalización del 30%.

Se considera que los contenidos de la evaluación están superados cuando se obtenga una puntuación mayor o igual a 5 puntos en cada uno de los instrumentos de evaluación.

La calificación final en la convocatoria ordinaria se obtendrá realizando una media ponderada de las calificaciones obtenidas en cada una de las unidades de trabajo.

Cada resultado de aprendizaje y, por tanto, cada unidad de trabajo tendrá un peso porcentual en la calificación final del módulo en cada evaluación trimestral y global. Dicho peso será proporcional al número de horas destinado a cada unidad de trabajo con respecto al total de horas del módulo. En concreto:

RA	Peso (%)
RA1. Define los parámetros de control del proceso, analizando los requerimientos del mismo.	26
RA2. Maneja los instrumentos de medida, relacionándolos con los parámetros controlados.	31
RA3. Aplica los sistemas de control básico, describiendo sus elementos y su importancia en el proceso industrial.	43

Todos los criterios de evaluación tendrán el mismo peso en cada resultado de aprendizaje.

El resultado de aprendizaje RA.1. Define los parámetros de control del proceso, analizando los requerimientos del mismo será impartido y evaluado tanto en la fase de centro como en la fase de empresa. Sin embargo, este RA prescriptivo se podría modificar si su aplicación en la empresa no es viable debido a su actividad productiva. La calificación final del módulo será el resultado de la media ponderada de las calificaciones obtenidas para este módulo en la fase de centro y en la fase de empresa, de tal manera que la calificación de la fase de centro tendrá un peso del 80% sobre la calificación final y la fase de empresa un 20%.

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

9.3. Procedimiento para recuperar una materia

Los alumnos que no alcancen la puntuación de, al menos, 5 puntos en cada unidad de trabajo, podrán recuperar los contenidos de dichas unidades no superadas mediante la entrega de los trabajos no entregados en tiempo con su correspondiente penalización y la realización de la prueba final previa a la evaluación.

Los alumnos/as que después de realizar la prueba de evaluación correspondiente no obtengan una calificación positiva en una o varias unidades de trabajo, dispondrán de otra posibilidad en una prueba al final de curso en la que tendrán que recuperar dichas unidades.

9.4. Segunda convocatoria ordinaria

Aquellos alumnos que no superen la materia en la primera convocatoria ordinaria tendrán que recuperar los contenidos del curso no superados en la segunda evaluación ordinaria. Esta convocatoria tendrá los mismos instrumentos y criterios de evaluación que los utilizados a lo largo del curso.

9.5. Evaluación del módulo por imposibilidad de aplicar la evaluación continua

Los alumnos que hayan perdido el derecho a la evaluación continua por faltas de asistencia realizarán una prueba teórico-práctica, sobre los contenidos recogidos en la programación. La fecha y hora será fijada por el profesor en junio.

El profesor informará a los alumnos de la modalidad de examen que tendrán que realizar y en su caso de los trabajos a presentar.

En las fechas anteriores al examen, el alumno presentará las actividades solicitadas (trabajos prácticos, ejercicios escritos, informes de prácticas, etc.) siempre y cuando el profesor lo estime necesario. Esta entrega será obligatoria para la calificación posterior del examen.

Para superar la prueba será necesario alcanzar una calificación total mínima de 5 puntos en la misma.

10. Materiales y recursos didácticos

- Libro de texto recomendado:

REGULACIÓN Y CONTROL DEL PROCESO QUÍMICO	Víctor Manuel García Taravilla	Síntesis	978-84-191718 7-1-0



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

- Apuntes elaborados por el profesor que se pondrán a disposición del alumnado a través de Aula Virtual.
- Aula multimedia.
- Búsqueda de recursos de internet.
- Modelos e impresos de los diferentes documentos.
- Calculadora ordinaria.
- En caso de formación online también se pondrán a disposición del alumnado vídeos o tutoriales relacionados con la materia.

11. Aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación al trabajo en el aula

Las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (TIC) es un área prioritaria en la formación profesional, por lo que, para resolver algunas de las actividades será necesario entrar en Internet y trabajar con recursos ofrecidos por diferentes instituciones, así como cualquier material audiovisual.

Se propondrán trabajos que tendrán que ser presentados en archivos ofimáticos, imágenes o cualquier otro que se estime necesario, se utilizará la web como fuente de información y necesaria para la búsqueda de la información. Incluso se podrá aplicar sistemas que permitan establecer un sistema de gamificación mediante la utilización de la tecnología.

Se establecerá un canal de comunicación con el alumnado a través de una dirección de correo electrónico y plataforma Aula Virtual de la Consejería de Educación de la CARM.

12. Medidas previstas para estimular el interés y el hábito de la lectura y de la mejora de la expresión escrita y oral

Mensualmente podrá realizarse, si el tiempo en la programación lo permite, una sesión de 30 minutos a la lectura de artículos periodísticos extraídos de la prensa local, regional o nacional, artículos que tengan relación con los contenidos programados que se estén desarrollando, estableciendo posteriormente un debate en el que los alumnos han de hacer un resumen del tema tratado y dar una opinión sobre el mismo.

13. Propuesta de actividades complementarias y extraescolares

Visita a empresas o centros de investigación de la Región de Murcia a lo largo del curso.

14. Medidas para la atención a la diversidad



I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Si hay alumnos que, a través de la evaluación formativa, se observa que no han asimilado los contenidos mínimos necesarios para desenvolverse adecuadamente en el proceso formativo, se les proporcionará material de refuerzo y se les atenderá, preferentemente, al final o al principio de la clase, mediante la oportuna adaptación y orientación, para procurar que, con la mayor brevedad posible se incorporen a la marcha del colectivo.

En el caso de estudiantes con fluidez en el habla del castellano pero que presenta dificultades con la expresión escrita, se incidirá en aquellos aspectos del lenguaje que pudieran dificultar a estos alumnos el seguimiento de la clase. Una actividad apropiada para ello es la realización de un glosario, de forma individual, en el que los alumnos anoten cada vocablo que hayan conocido por primera vez, o bien una nueva aplicación del mismo.

14.1. Actuaciones para el alumnado con necesidades educativas especiales

Con relación a los alumnos con necesidades educativas especiales, la diversidad podrá consistir en:

- * Alumnos con posibles dificultades de aprendizaje: se insistirá básicamente en los contenidos que les lleven a alcanzar los conocimientos y aprendizajes mínimos mediante actividades de refuerzo, clases de repaso y ejercicios resueltos.

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

- * Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.

- * Como medidas relacionadas con la metodología empleada en clase, se han teniendo en cuenta aspectos que permitan individualizar en mayor medida el proceso de enseñanza-aprendizaje:

- * Propuesta de actividades diferenciadas en función de la distinción establecida en los contenidos.

- * Materiales didácticos variados y secuenciados según el grado de dificultad, utilizando en cada caso aquellos que respondan mejor a las necesidades concretas de cada alumno.

14.2. Actuaciones para el alumnado con altas capacidades intelectuales

I.E.S. "SALVADOR SANDOVAL"

Con relación a los alumnos con altas capacidades intelectuales, que tienen un ritmo más acelerado de aprendizaje, para ellos se procurará plantear un número adicional de supuestos prácticos, con un planteamiento más laborioso que permita desarrollar su capacidad de investigación y razonamiento.

En cada caso se detectará cuál es la situación a la que nos enfrentamos, para poder determinar cuál es el trabajo docente que vamos a desempeñar, y en función de ello, que objetivos pretendemos.

Se intentará conocer los distintos intereses del alumno para explotarlos como fuentes de motivación y que desarrolle correctamente el proceso de aprendizaje.

Asimismo, se entregarán actividades de ampliación, con especial dificultad, a quienes puedan ahondar en aspectos más complejos.

En este caso, como en el anterior, necesitaremos informe relativo a la necesidad específica por parte del departamento de orientación del centro.

14.3. Actuaciones para el alumnado de integración tardía al sistema educativo

Para aquellos alumnos que se incorporan tardíamente al curso, se ha previsto que realicen las actividades y ejercicios básicos de la programación vista hasta la fecha.

Además, el alumno deberá realizar resúmenes de la materia, para lograr que alcance los conocimientos básicos y así incorporarse con el resto del grupo sin que tengan problemas de adaptación.

PROGRAMACIÓN DOCENTE DEL MÓDULO PROFESIONAL

0073- Proyecto Intermodular

Ciclo Formativo de Grado Superior Laboratorio de Análisis y Control de Calidad

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	2
2. CONTEXTUALIZACIÓN.....	2
2.1. Identificación del módulo.....	2
2.2. Referencias legislativas.....	2
3. NATURALEZA Y FINALIDAD DEL PROYECTO INTERMODULAR.....	4
4. CONCRECIÓN CURRICULAR.....	6
4.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.....	6
4.2. Competencias profesionales, personales y sociales relacionadas.....	8
4.3. Relación del proyecto con otros módulos profesionales.....	8
5. ESPECIFICACIONES Y ALCANCE DEL TRABAJO.....	10
6. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO Y SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA.....	11
7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO.....	12
8. NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO.....	14
8.1. Normas generales.....	14
8.2. Normas específicas de trabajo.....	15
8.3. Formato y estructura de la memoria.....	17
8.4. Presentación y defensa del proyecto.....	22
9. PROCESO DE EVALUACIÓN.....	23
9.1. Características generales de la evaluación.....	23
9.2. Calendario de evaluaciones.....	24
9.3. Criterios de calificación.....	26
10. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	27
11. RECURSOS DIDÁCTICOS.....	28
ANEXO I.....	29
ANEXO II.....	30

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se desarrolla la programación correspondiente al módulo profesional de Proyecto intermodular perteneciente al ciclo formativo de grado medio de Técnico de Operaciones de Laboratorio para el curso académico 2025/2026, la cual ha sido elaborada a partir de las directrices generales establecidas para dicho curso académico y la legislación vigente

2. CONTEXTUALIZACIÓN

2.1. Identificación del módulo

Familia profesional	Química	
Ciclo formativo	Técnico en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad	
Nivel	Formación Profesional de Grado Medio	
Grado	D	
Módulo Profesional	Proyecto intermodular (0073)	
Curso	2º	
Horas del módulo	50 (1 h. semanales)	Fase centro: 50
		Fase empresa: 0
Modelo organización fase de empresa	Concentrado	

2.2. Referencias legislativas

- Agenda 2030 – Marco estratégico europeo de educación y el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, que debe incorporarse de forma transversal en la formación profesional, promoviendo valores como sostenibilidad, digitalización, igualdad de género, innovación, salud mental, prevención de riesgos laborales, entre otros.
- Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.
- Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, que desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional.

- Real Decreto 500/2024, de 21 de mayo, por el que se modifican determinados Reales Decretos por los que se establecen títulos de Formación Profesional de grado superior y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Resolución de 5 de julio de 2024 de la Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente, por la que se dictan instrucciones sobre la ordenación y organización de los ciclos formativos de grado medio y de grado superior en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, en aplicación del Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del sistema de formación profesional.
- Resolución de 24 de julio de 2025, de la Dirección General de Recursos Humanos, Planificación Educativa e Innovación, Dirección General de Centros Educativos e Infraestructuras, Dirección General de Atención a la Diversidad y Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente de la Consejería de Educación y Formación Profesional, por la que se dictan instrucciones de comienzo del curso 2025-2026 para los centros docentes que imparten Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.
- Resolución de 5 de junio de 2025, de la Dirección General de Formación Profesional, Enseñanzas de Régimen Especial y Educación Permanente por la que se dictan instrucciones sobre el calendario de aplicación de las evaluaciones para el curso escolar 2025/2026.
- Real Decreto 1395/2007, de 29 de octubre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad y sus enseñanzas mínimas.
- Real Decreto 290/2023, de 18 de abril, por el que se actualizan los títulos de la formación profesional del sistema educativo de Técnico en Operaciones de Laboratorio, Técnico en Planta Química y Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad de la familia profesional Química, y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- Orden de 5 de noviembre de 2010, de la Consejería de Educación, Cultura y Universidades por la que se establece el currículo del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y Control de Calidad en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.
- Real Decreto 217/2024, de ordenación del Sistema de FP.
- Guía Técnica del Proyecto Intermodular, Consejería de Educación de la Región de Murcia (2024).

3. NATURALEZA Y FINALIDAD DEL PROYECTO INTERMODULAR

El Proyecto Intermodular constituye un elemento estructural y obligatorio dentro de los ciclos formativos de grado medio, concebido por la Ley Orgánica 3/2022 como un mecanismo integrador de los aprendizajes adquiridos a lo largo del ciclo. Su finalidad es favorecer la transferencia real de competencias, la aplicación práctica del conocimiento y el desarrollo de capacidades transversales esenciales para la empleabilidad.

El proyecto se concibe como una experiencia formativa global, en la que el alumnado aborda un reto vinculado al sector profesional, vinculando conocimientos, procedimientos y actitudes procedentes de diversos módulos profesionales. Su desarrollo implica la activación de resultados de aprendizaje tanto del módulo como de otros módulos del ciclo, garantizando así una perspectiva intermodular coherente y significativa.

De acuerdo con lo establecido en la normativa vigente, el Proyecto Intermodular se articula sobre cuatro ejes fundamentales:

- Búsqueda de información, orientada al análisis crítico, el manejo de fuentes fiables y la capacidad de fundamentar decisiones técnicas.
- Innovación, fomentando la creatividad, la mejora continua, el pensamiento divergente y la aportación de nuevas soluciones en el ámbito profesional.
- Investigación aplicada, mediante la experimentación, la resolución de problemas reales y la aplicación de conocimientos técnicos del sector.
- Emprendimiento, promoviendo actitudes proactivas, la iniciativa personal y la capacidad de diseñar propuestas viables desde el punto de vista técnico y organizativo.

El Proyecto Intermodular tiene carácter grupal, aunque la evaluación será siempre individual, atendiendo al desempeño, la participación, la calidad de las aportaciones, la responsabilidad en el trabajo cooperativo y la demostración de competencias personales y profesionales.

Su desarrollo se realiza de manera simultánea al resto de los módulos del ciclo formativo y cuenta con una tutorización individual y colectiva. Esta tutorización asegura la orientación continua del alumnado, la supervisión del proceso y la coherencia entre los distintos módulos implicados.

La finalidad última del Proyecto Intermodular es acercar la formación a la realidad laboral, permitiendo que el alumnado desarrolle soluciones técnicas contextualizadas, conozca las demandas del sector y sea capaz de planificar, ejecutar y defender un proyecto profesional completo. De este modo, contribuye de forma directa a la adquisición de competencias clave para la incorporación al mundo laboral y para el

aprendizaje permanente del mismo.

El centro desarrolla este módulo bajo la **modalidad de proyecto expandido**. Esta modalidad implica la integración real de aprendizajes procedentes de otros módulos profesionales del ciclo, que aportan contenidos, actividades y resultados de aprendizaje al proyecto.

En consecuencia, además de los RA1–RA5 propios del módulo, el proyecto activa los resultados de aprendizaje RA6 y RA7, procedentes de otros módulos del ciclo formativo, reforzando así el carácter integrador del El proyecto intermodular del ciclo se articula en torno al reto **«Del ingrediente a la etiqueta: construyendo una kombucha viable»**, mediante el cual cada grupo o estudiante debe diseñar, elaborar, monitorizar y justificar un proceso fermentativo a partir de una única formulación asignada. El análisis se centra en estudiar cómo las características de esa formulación concreta influyen en la evolución del proceso y en los parámetros clave del producto obtenido, aplicando criterios científicos en el seguimiento, registro e interpretación de los datos.

El proyecto incluye además una fase documental en la que el alumnado debe integrar principios de higiene y seguridad alimentaria, trazabilidad y etiquetado aplicables a bebidas fermentadas, relacionando dichos aspectos con el proceso desarrollado y con la viabilidad del producto elaborado.

Este reto permite vincular directamente los aprendizajes del ciclo con un ámbito real de la biotecnología y de la industria alimentaria, integrando conocimientos de análisis, control de procesos, microbiología y gestión de la calidad. El proyecto promueve el pensamiento científico y técnico, la innovación, la investigación aplicada y la toma de decisiones fundamentadas, al tiempo que potencia el trabajo en equipo, la comunicación profesional y la capacidad para afrontar situaciones reales del sector productivo.

Naturaleza del trabajo grupal e individual

Aunque cada grupo trabaja con una única formulación de kombucha, el proyecto se organiza en dos fases diferenciadas. Durante la primera evaluación, el trabajo se desarrolla en equipos de 2–3 estudiantes, que llevan a cabo de manera cooperativa la preparación, seguimiento y análisis experimental de su fermentación, así como la interpretación conjunta de los resultados obtenidos dentro de su formulación.

En la segunda evaluación, el trabajo pasa a ser individual, centrado en la elaboración de la parte bibliográfica y documental del proyecto. Cada estudiante debe investigar, justificar y redactar de forma personal los aspectos de higiene y seguridad alimentaria, trazabilidad, etiquetado y viabilidad del producto, relacionándolos con el proceso experimentado en la fase anterior.

De esta manera, el proyecto combina una fase práctica desarrollada en equipo con

una fase analítica y documental individual, manteniendo el carácter colaborativo requerido sin comprometer en ningún momento la evaluación individual de las competencias alcanzadas por cada alumno.

4. CONCRECIÓN CURRICULAR

4.1. Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

De acuerdo con el Real Decreto 217/2024, el módulo profesional de Proyecto Intermodular cuenta con los siguientes Resultados de Aprendizaje (RA) y Criterios de Evaluación (CE), que constituyen el currículo básico del título:

RA1. Caracteriza las empresas del sector atendiendo a su organización y al tipo de producto o servicio que ofrecen.
a) Se han identificado las empresas tipo más representativas del sector.
b) Se ha descrito la estructura organizativa de las empresas.
c) Se han caracterizado los principales departamentos.
d) Se han determinado las funciones de cada departamento.
e) Se ha evaluado el volumen de negocio de acuerdo a las necesidades de los clientes.
f) Se ha definido la estrategia para dar respuesta a las demandas.
g) Se han valorado los recursos humanos y materiales necesarios.
h) Se ha realizado el seguimiento de los resultados de acuerdo a la estrategia aplicada.
i) Se han relacionado los productos o servicios con su posible contribución a los ODS.
RA2. Plantea soluciones a las necesidades del sector teniendo en cuenta la viabilidad de las mismas y elaborando un pequeño proyecto.
a) Se han identificado las necesidades.
b) Se han planteado en grupo posibles soluciones.
c) Se ha obtenido la información relativa a las soluciones planteadas.
d) Se han identificado aspectos innovadores que puedan ser de aplicación.
e) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica.
f) Se han identificado las partes que componen el proyecto.

- | |
|---|
| g) Se han previsto los recursos materiales y humanos para realizarlo. |
| h) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente. |
| i) Se ha definido y elaborado la documentación para su diseño. |
| j) Se han identificado los aspectos relacionados con la calidad del proyecto. |
| k) Se han presentado en público las ideas más relevantes de los proyectos propuestos. |

RA3. Planifica la ejecución de las actividades propuestas a la solución planteada, determinando el plan de intervención y elaborando la documentación correspondiente.

- | |
|---|
| a) Se han temporizado las secuencias de las actividades. |
| b) Se han determinado los recursos y la logística de cada actividad. |
| c) Se han identificado permisos y autorizaciones en caso de ser necesarios. |
| d) Se han identificado las actividades que implican riesgos en su ejecución. |
| e) Se ha tenido en cuenta el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios. |
| f) Se han asignado recursos materiales y humanos a cada actividad. |
| g) Se han tenido en cuenta posibles imprevistos. |
| h) Se han propuesto soluciones a los posibles imprevistos. |
| i) Se ha elaborado la documentación necesaria. |

RA4. Realiza el seguimiento de la ejecución de las actividades planteadas, verificando que se cumple con la planificación.

- | |
|---|
| a) Se ha definido el procedimiento de seguimiento de las actividades. |
| b) Se ha verificado la calidad de los resultados de las actividades. |
| c) Se han identificado posibles desviaciones de la planificación y/o los resultados esperados. |
| d) Se ha informado de las desviaciones en caso de ser necesario. |
| e) Se han solucionado las desviaciones y se han documentado las intervenciones. |
| f) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto en su conjunto. |

RA5. Transmite información con claridad, de manera ordenada y estructurada

- | |
|---|
| a) Se ha mantenido una actitud ordenada y metódica en la transmisión de la información. |
|---|

- | |
|---|
| b) Se ha transmitido información verbal tanto horizontal como verticalmente. |
| c) Se ha transmitido información entre los miembros del grupo utilizando medios informáticos. |
| d) Se han conocido los términos técnicos en otras lenguas que sean estándares del sector. |

4.2. Competencias profesionales, personales y sociales relacionadas

El módulo Proyecto Intermodular contribuye al desarrollo de diversas competencias profesionales, personales y sociales del título de Técnico Superior en Laboratorio de Análisis y de Control de Calidad. A través de la planificación, ejecución y seguimiento del proyecto «Del ingrediente a la etiqueta: construyendo una kombucha viable», el alumnado pone en práctica competencias vinculadas a la organización del trabajo en laboratorio, la aplicación rigurosa de métodos experimentales, la resolución de problemas técnicos y la interpretación crítica de datos y documentación científica. Asimismo, se refuerza la comunicación eficaz en entornos profesionales, especialmente en la elaboración, presentación y defensa del proyecto.

El proyecto favorece también el trabajo en equipo durante la fase experimental, promoviendo la coordinación, el reparto de tareas, la corresponsabilidad y la toma de decisiones compartida. Del mismo modo, impulsa la aplicación de criterios de seguridad, higiene alimentaria, salud laboral y protección ambiental, incorporando principios de sostenibilidad, trazabilidad y digitalización en consonancia con el marco actual de la Formación Profesional y con los estándares propios de la industria biotecnológica y alimentaria.

Además, el alumnado desarrolla competencias transversales como la iniciativa, la creatividad aplicada, el espíritu crítico, el emprendimiento, la capacidad para adaptarse a situaciones nuevas y la toma de decisiones fundamentadas en datos. Estas competencias se fortalecen mediante la integración de saberes procedentes del resto de módulos del ciclo y su aplicación coordinada en un proyecto realista y contextualizado dentro del ámbito profesional del análisis y control de calidad de procesos fermentativos.

4.3. Relación del proyecto con otros módulos profesionales

El Proyecto Intermodular tiene un carácter integrador y requiere la colaboración activa de distintos módulos profesionales del ciclo formativo. Su finalidad es vincular conocimientos técnicos, procedimentales y transversales adquiridos en otros módulos, aplicándolos a un reto común, contextualizado y realista: *«Del ingrediente a la etiqueta: construyendo una kombucha viable»*.

Los módulos que contribuyen de manera más significativa al desarrollo del proyecto son Ensayos Físicoquímicos, Ensayos Biotecnológicos, Análisis Instrumental, Calidad y Seguridad en el Laboratorio, así como los módulos transversales de Digitalización aplicada a los sectores productivos y Sostenibilidad aplicada al sistema productivo. Esta integración permite que el alumnado aplique conocimientos de análisis, control de procesos fermentativos, microbiología, metrología, seguridad, trazabilidad, sostenibilidad y digitalización en el diseño experimental, la obtención de resultados y la justificación documental del proyecto.

En el marco del modelo expandido adoptado para este ciclo, el Proyecto Intermodular incorpora dos resultados de aprendizaje adicionales:

RA6: correspondiente al RA4 del módulo 0067 Análisis Instrumental.

RA4. Interpreta los resultados, comparando los valores obtenidos con la normativa aplicable u otros criterios establecidos.
a) Se han ejecutado correctamente los cálculos para obtener el resultado.
b) Se han calculado la incertidumbre del resultado, identificando sus fuentes y cuantificándolas.
c) Se han aplicado criterios de aceptación y rechazo de datos sospechosos.
d) Se han utilizado hojas de cálculo u otros programas informáticos de tratamiento de datos para la obtención del resultado.
e) Se han manejado correctamente tablas de diversas constantes y parámetros químicos de sustancias.
f) Se han identificado los valores de referencia según el analito objeto de determinación.
g) Se ha relacionado la incertidumbre de los resultados con la calidad del proceso analítico.
h) Se han analizado las causas que explican los errores detectados tras la evaluación de los resultados.
i) Se ha consultado la normativa aplicable al análisis realizado.
j) Se han redactado informes técnicos de la forma establecida.

Este resultado de aprendizaje se incorpora para permitir al alumnado tratar datos experimentales, graficarlos, compararlos y justificar tendencias. Así como evaluar coherencia, errores, desviaciones y calidad del proceso. Las técnicas experimentales cuyos resultados son objeto de análisis según este RA también son parte de los contenidos de otros RA de este mismo módulo, pero el RA4 es el más transversal del

mismo.

RA7: correspondiente al RA3 del módulo 0071 Ensayos biotecnológicos.

RA3. Efectúa ensayos biotecnológicos aplicando las técnicas de extracción, purificación y análisis correspondientes.
a) Se ha realizado la extracción y purificación de ácidos nucleicos y proteínas.
b) Se ha aplicado la técnica de electroforesis para aislar proteínas y ácidos nucleicos.
c) Se han aplicado técnicas de transferencia a membrana para la identificación de proteínas y secuencias nucleotídicas.
d) Se han descrito las principales técnicas inmunológicas.
e) Se han aplicado técnicas de inmunoensayo para la identificación y cuantificación de proteínas y para la identificación de microorganismos.
f) Se ha descrito el proceso de preparación de ADN recombinante.
g) Se ha descrito el proceso de transformación genética de una célula huésped mediante la introducción del vector adecuado.
h) Se han efectuado los ensayos microbiológicos adecuados para identificar las cepas de interés (mutantes o transformantes).
i) Se ha aplicado la técnica de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR).
j) Se ha efectuado el registro, etiquetado y conservación de muestras, reactivos y productos.
k) Se han aplicado las normas de seguridad y salud laboral, así como de seguridad medioambiental.

La inclusión de estos dos resultados de aprendizaje adicionales garantiza que el Proyecto Intermodular active aprendizajes directamente vinculados con la interpretación rigurosa de datos analíticos y con la aplicación de técnicas microbiológicas y biotecnológicas propias del seguimiento de un proceso fermentativo. De este modo, se refuerza su carácter integrador y se asegura una conexión sólida con la realidad profesional del laboratorio de análisis, control de calidad y biotecnología aplicada.

Estos resultados no se evaluarán ni se calificarán dentro del módulo Proyecto Intermodular, sino que conservarán para el mismo la nota asignada en los módulos en los que se imparten.

5. ESPECIFICACIONES Y ALCANCE DEL TRABAJO

El Proyecto Intermodular del ciclo se estructura en torno al reto «**Del ingrediente a la etiqueta: construyendo una kombucha viable**», cuyo propósito es que el alumnado diseñe, monitorice, evalúe y justifique un proceso fermentativo real, analizando cómo una formulación determinada afecta a la evolución, calidad y viabilidad del producto final. El proyecto integra asimismo una fase documental en la que el alumnado debe aplicar criterios de higiene y seguridad alimentaria, trazabilidad,

etiquetado y sostenibilidad, vinculando el proceso desarrollado en el laboratorio con las exigencias normativas y los estándares propios del sector alimentario y biotecnológico.

Atendiendo a la Guía Técnica del Proyecto Intermodular de la Región de Murcia (2024), el proyecto se desarrolla bajo la modalidad de proyecto expandido, lo que implica la integración de aprendizajes, actividades y resultados de aprendizaje procedentes de varios módulos profesionales del ciclo. En consecuencia, además de los resultados de aprendizaje propios del módulo Proyecto Intermodular, se incorporan el RA4 del módulo Análisis Instrumental (como RA6) y el RA3 del módulo Ensayos Biotecnológicos (como RA7), permitiendo relacionar la monitorización fisicoquímica del proceso con el seguimiento microbiológico y la interpretación rigurosa de los datos obtenidos en la fermentación.

Durante la primera evaluación, el trabajo se desarrolla de forma cooperativa en grupos de 2–3 estudiantes, que elaboran conjuntamente la fase experimental del proyecto: planificación del proceso, diseño de la formulación asignada, ejecución del seguimiento fermentativo, registro sistemático de datos y análisis inicial de los resultados obtenidos. Esta fase grupal garantiza la cooperación, la interacción, el reparto de tareas y la construcción compartida de conocimiento, de acuerdo con lo establecido en la Resolución de 5 de julio de 2024.

Sobre esta base común, en la segunda evaluación, cada estudiante desarrolla de manera individual la fase bibliográfica y documental del proyecto, que incluye la búsqueda y análisis de información técnica, el estudio de los criterios de higiene y seguridad alimentaria aplicables a bebidas fermentadas, la justificación de la viabilidad del producto, la simulación de requisitos de etiquetado y la elaboración de conclusiones personales fundamentadas en los datos experimentales y en la normativa consultada. Esta combinación de tareas cooperativas e individuales permite mantener el carácter grupal del proyecto sin comprometer la evaluación individualizada del desempeño, tal como exige la normativa vigente.

El alcance del proyecto abarca, por tanto, las siguientes dimensiones:

- **Trabajo grupal:** diseño experimental de la formulación asignada, organización del proceso, seguimiento y registro de datos, interpretación inicial de resultados, toma de decisiones colectivas, debates técnicos y actividades de coevaluación y reflexión conjunta.
- **Trabajo individual:** investigación documental, análisis normativo, interpretación final de los resultados experimentales, elaboración de la memoria técnica individual, conclusiones personales fundamentadas y desarrollo de anexos propios.

De este modo, el proyecto garantiza simultáneamente la colaboración grupal y la adquisición individual de los resultados de aprendizaje implicados, respetando la estructura, la finalidad y el carácter integrador propios del Proyecto Intermodular.

6. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO Y SECUENCIACIÓN DIDÁCTICA

El Proyecto Intermodular tiene una duración total de 50 horas, tal y como establece la normativa autonómica. De estas 50 horas, 25 horas corresponden a la hora lectiva semanal asignada al módulo y se desarrollan de manera presencial a lo largo del curso. Las otras 25 horas se destinan al trabajo autónomo del alumnado e incluyen actividades de investigación, documentación, elaboración de materiales, análisis experimental, preparación de la memoria y planificación de la defensa del proyecto.

El desarrollo del proyecto sigue una temporalización estructurada en fases diferenciadas, que permiten coordinar el trabajo grupal e individual:

Fase / Bloque	Sesión	Tipo	Descripción de la actividad
FASE 1. Introducción al reto y contextualización	1	Grupal	Presentación del Proyecto Intermodular, explicación del reto, dinámica inicial y determinación del enfoque común.
	2	Grupal + Individual	Introducción a los procesos fermentativos y a la kombucha; análisis guiado de ejemplos, criterios de seguridad y reflexión individual.
FASE 2. Diseño experimental y planificación del proceso	3	Grupal	Revisión de formulaciones posibles; selección de la formulación asignada por grupo y análisis de sus implicaciones.
	4	Grupal	Elaboración del plan de muestreo: frecuencia, parámetros a medir, técnicas a utilizar (°Brix, pH, DO600, GAE, microbiología).
	5	Individual	Búsqueda preliminar de información sobre la matriz asignada (infusiones, extractos, especias, etc.) y su posible efecto en la fermentación.
FASE 3. Desarrollo experimental de la fermentación	6	Grupal	Preparación de la formulación y registro de datos iniciales: pH, °Brix, DO600, polifenoles de partida.
	7	Grupal	Inoculación con SCOBY, condiciones iniciales y registro del día 0.

	8	Grupal	Seguimiento experimental (1ª ronda): medición de parámetros y anotación sistemática en el cuaderno de laboratorio.
	9	Grupal	Seguimiento experimental (2ª ronda): evolución de biomasa (DO600–g/L), microbiología y parámetros fisicoquímicos.
FASE 4. Análisis de resultados experimentales y cierre del proceso	10	Grupal	Toma de datos finales y cierre de la fermentación: pH final, °Brix final, GAE, DO600, recuentos básicos y observación microscópica.
	11	Grupal	Representación de resultados: gráficas cinéticas, tablas comparativas internas del grupo y primeras conclusiones.
FASE 5. Inicio de la fase documental	12	Individual	Estudio del contexto normativo: higiene y seguridad alimentaria, criterios del Reglamento 2073/2005 y requisitos de bebidas fermentadas.
	13	Individual	Análisis de riesgos: elaboración de un esquema básico de APPCC aplicado a kombucha.
	14	Individual	Revisión de la normativa de etiquetado (Reglamento 1169/2011) y elaboración preliminar de la etiqueta del producto.
FASE 6. Integración técnica y justificación del producto	15	Individual	Interpretación científica de los datos experimentales: coherencia, anomalías, fiabilidad y conclusiones técnicas.
	16	Individual	Justificación de la viabilidad del producto: calidad, seguridad, estabilidad, adecuación normativa y potencial comercial.
	17	Individual + grupal	Puesta en común de conclusiones, revisión cooperativa y toma de decisiones sobre mejoras o ajustes.
FASE 7. Documentación, presentación y defensa	18	Individual	Redacción estructurada de la memoria técnica: integración de la fase experimental y la fase documental.
	19	Grupal	Preparación de la presentación conjunta del proyecto y síntesis de los aprendizajes compartidos.
	20	Individual	Ensayo y preparación de la defensa individual del proyecto.

7. METODOLOGÍA DIDÁCTICA Y ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO

La metodología del módulo se fundamenta en el enfoque de **Aprendizaje Basado en Retos (ABR)**. Bajo este enfoque, el alumnado debe afrontar un reto complejo y contextualizado —el diseño, seguimiento y justificación de un proceso real de fermentación de kombucha— mediante un proceso guiado que combina investigación, análisis, planificación, experimentación, interpretación de datos y comunicación técnica.

El proyecto se desarrolla como **proyecto expandido**, lo que implica la integración de aprendizajes y resultados procedentes de varios módulos profesionales del ciclo. Para facilitar esta integración, el desarrollo del proyecto se organiza en sesiones planificadas y secuenciadas, cada una asociada a una actividad o subtarea concreta del reto. Estas sesiones permiten avanzar de forma ordenada y coherente tanto en la fase experimental como en la documentación técnica individual.

Durante la **primera evaluación**, cada sesión genera un producto parcial de carácter experimental, que el alumnado debe transformar en un entregable semanal: tablas de datos, gráficas de seguimiento, observaciones de laboratorio, análisis preliminares, cálculos y primeras interpretaciones. Estos entregables constituyen evidencias del trabajo progresivo del alumnado y se incorporan posteriormente a la memoria final del proyecto. Su función es asegurar la continuidad del trabajo, facilitar el seguimiento por parte del docente y fomentar la responsabilidad en la gestión del tiempo y en el uso adecuado del cuaderno de laboratorio.

En la **segunda evaluación**, los entregables semanales adoptan un carácter documental, centrado en la investigación de fuentes, la elaboración de la parte normativa del proyecto (higiene y seguridad alimentaria, APPCC, etiquetado, trazabilidad), el análisis crítico de la viabilidad del producto y la redacción de la memoria técnica individual.

Los entregables semanales constituyen un elemento clave en la evaluación continua del módulo, pues permiten valorar el avance individual del alumnado, su implicación técnica y analítica, la coherencia metodológica del trabajo realizado y la progresiva construcción del proyecto. Gracias a este sistema, el alumnado recibe retroalimentación constante que le permite mejorar su desempeño antes de la entrega y defensa final.

La metodología combina **trabajo cooperativo e individual**. El trabajo cooperativo, propio de la fase experimental, permite construir un marco común en el diseño del proceso, la preparación de la formulación, el seguimiento fermentativo y la interpretación inicial de los resultados. El trabajo individual, propio de la fase documental, se centra en la investigación técnica y normativa, la justificación de la viabilidad del producto, la interpretación final de los datos y la elaboración completa de la memoria individual.

El docente mantiene un papel activo como **guía del proceso**, estructurando las sesiones,

formulando retos alcanzables, organizando los entregables semanales, supervisando el progreso tanto grupal como individual y proporcionando retroalimentación continua. Este acompañamiento garantiza que el alumnado avance con seguridad, desarrolle autonomía progresiva y construya una memoria técnica rigurosa y alineada con los resultados de aprendizaje implicados.

Esta metodología secuenciada, basada en retos progresivos y sustentada en entregables semanales, asegura un aprendizaje significativo, un avance sostenido del proyecto y una integración natural del trabajo cooperativo e individual, atendiendo a la estructura, finalidad y carácter integrador propios del Proyecto Intermodular.

8. NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DEL PROYECTO

Las siguientes normas regulan el desarrollo del Proyecto Intermodular y garantizan la correcta organización del trabajo, la coherencia metodológica, la adquisición de los resultados de aprendizaje y el cumplimiento de las directrices establecidas por la Consejería de Educación en la Guía Técnica del Proyecto Intermodular (2024) y en la Resolución de 5 de julio de 2024.

Estas normas son de aplicación para todas las fases del proyecto, tanto grupales como individuales.

8.1. Normas generales

- Participación activa y continua

El alumnado debe participar activamente en las sesiones presenciales, en las actividades cooperativas y en el trabajo individual, garantizando la continuidad en el desarrollo de los entregables semanales y del proyecto.

- Cumplimiento de plazos

Cada tarea o reto parcial establecido en la programación del módulo deberá entregarse dentro del plazo indicado. Los entregables forman parte de la evaluación continua y afectan al progreso individual del proyecto.

- Trabajo cooperativo responsable

En las fases grupales del proyecto, los miembros del grupo deben colaborar, compartir información, tomar decisiones de forma consensuada y cumplir con las responsabilidades asignadas, garantizando el carácter grupal exigido por la normativa.

- Elaboración individual del producto final

Cada estudiante elaborará una **memoria técnica individual** en la que integrará la interpretación final de los resultados experimentales obtenidos en su grupo, así como el análisis documental propio (seguridad alimentaria, APPCC, etiquetado y viabilidad del producto). Esta memoria incorporará los elementos comunes establecidos en el marco del proyecto, pero desarrollará de manera autónoma la reflexión técnica y las conclusiones personales..

- Uso adecuado de fuentes y documentación

Se emplearán fuentes fiables y actualizadas, citadas correctamente según criterios técnicos. Queda prohibido el uso de contenido no verificado o de procedencia inadecuada.

- Actitud profesional

El alumnado debe mantener una actitud responsable, respetuosa y profesional, acorde con los criterios del ciclo y las normas del taller, el laboratorio y el centro educativo.

8.2. Normas específicas de trabajo

- Cumplimiento de los entregables semanales

Cada sesión genera un producto parcial que debe presentarse puntualmente. Estos entregables son obligatorios y forman parte de la evaluación parcial del módulo.

- Registro sistemático del trabajo

El alumnado deberá documentar de manera rigurosa su progreso: registro de datos experimentales, tablas, gráficas, observaciones, cálculos, resultados parciales y evidencias documentales. Esta información será imprescindible para la correcta elaboración de la memoria técnica final.

- Correspondencia entre fases y memoria final

Cada entregable semanal se vincula a un apartado específico de la memoria. La correspondencia entre las fases del proyecto, los datos generados y su posterior integración en la memoria debe mantenerse para asegurar la coherencia y trazabilidad del trabajo final.

- Responsabilidad en el trabajo experimental

Todas las tareas de laboratorio deben realizarse siguiendo estrictamente las normas de bioseguridad, las buenas prácticas de laboratorio, los protocolos de manipulación de cultivos y fermentaciones, y las indicaciones del profesorado.

- Verificación instrumental y registro experimental obligatorio (RA6)

El alumnado debe realizar las determinaciones instrumentales previstas para el seguimiento de la fermentación —pH, °Brix, DO600, polifenoles u otros parámetros establecidos— aplicando correctamente las técnicas trabajadas en el módulo de **Análisis Instrumental**, y registrando los resultados de forma completa, rigurosa y verificable.

- Aplicación de técnicas biotecnológicas básicas y control microbiológico del proceso (RA7)

El alumnado aplicará las técnicas biotecnológicas propias del módulo de Ensayos Biotecnológicos —manejo aséptico, tinciones, observación microscópica y registro adecuado de muestras— para apoyar la interpretación del comportamiento microbiano del proceso fermentativo y garantizar la coherencia del ensayo.

- Uso responsable de recursos y herramientas digitales

El alumnado deberá utilizar adecuadamente el material del laboratorio, mantener el orden y la limpieza del espacio de trabajo y emplear correctamente las herramientas digitales de registro, cálculo, presentación y entrega de documentos establecidos por el centro.

- Honestidad académica

Todo el trabajo del proyecto debe ser original. Cualquier caso de plagio, copia entre compañeros o duplicación de entregables ocasionará la calificación negativa del apartado afectado y podrá suponer la revisión del conjunto del proyecto.

8.3. Formato y estructura de la memoria

La memoria tendrá una extensión de 20 a 25 páginas, sin contar portada, índice ni anexos.

El interlineado será de 1.5, con tipografía Arial o Calibri, tamaño 11 o 12 puntos y márgenes estándar.

El documento se entregará en formato pdf a través de la plataforma *Classroom*. Las fechas de entrega y defensa serán las siguientes:

- **Primera convocatoria ordinaria:** antes del inicio de la fase empresa
- **Segunda convocatoria extraordinaria:** después de la finalización de la fase empresa.

La memoria deberá ajustarse al índice oficial, que es el siguiente:

1. Portada

- Título del proyecto colectivo e individual: *Del ingrediente a la etiqueta: construyendo una kombucha viable*.
- Ciclo formativo y módulos implicados.
- Nombre del alumno o alumna.
- Integrantes del equipo experimental (si procede).
- Profesorado responsable.
- Curso académico y fecha de entrega.

2. Índice

- Relación ordenada de apartados y subapartados de la memoria con su paginación.

3. Descripción del proyecto

3.1. Objetivos y justificación del proyecto

- Objetivos generales y específicos del proyecto.
- Motivos por los que se plantea este proyecto en el ciclo de LACC.
- Relación del proyecto con la realidad del sector alimentario, biotecnológico y del control de la calidad.

3.2. Alcance y limitaciones del trabajo

- Qué abarca el proyecto (diseño de la formulación, seguimiento fermentativo, análisis instrumental, control microbiológico, estudio normativo y etiquetado).
- Qué queda fuera del alcance (limitaciones de tiempo, equipamiento disponible, ausencia de análisis avanzados no propios del módulo, etc.).

4. Análisis y contextualización del sector

4.1. Breve historia de las bebidas fermentadas

- Origen y evolución histórica de fermentaciones como té fermentado, kéfir o similares.
- Cambios relevantes en su producción y comercialización.
- Aparición y consolidación de productos como la kombucha.

4.2. Caracterización del sector

- Empresas representativas en el ámbito de bebidas fermentadas y productos funcionales.

- Tendencias actuales: salud, sostenibilidad, control de calidad, productos “vivos”.
- Riesgos, oportunidades y exigencias regulatorias del sector.

5. Desarrollo del producto

5.1. Justificación de la formulación asignada

- Descripción de la formulación concreta utilizada por el grupo (tipo de té o infusión, porcentaje de azúcar, posibles añadidos vegetales o especias).
- Fundamentación técnica de la elección: características químicas, aporte de nutrientes, potencial impacto en la fermentación.
- Hipótesis inicial sobre cómo esta formulación podría influir en la cinética del proceso.

5.2. Diseño de un proceso fermentativo

- Descripción del producto final esperado (perfil organoléptico, nivel de acidez, claridad, características microbiológicas deseables).
- Perfil del consumidor o situación de uso potencial.
- Requisitos de calidad, higiene y seguridad alimentaria aplicables a bebidas fermentadas artesanales.

5.3. Protocolo experimental

Composición y procedimiento

- Composición exacta de la formulación (cualitativa y cuantitativa).
- Procedimiento detallado: preparación del té o infusión, disolución del azúcar, enfriado, inoculación con SCOBY, condiciones de incubación y duración de la fermentación.

Técnicas instrumentales empleadas

- **Potenciometría:** determinación sistemática del pH.
- **Refractometría:** medida de °Brix para evaluación del contenido de azúcares y del avance del proceso fermentativo.
- **Espectrofotometría UV-Visible:**
 - **DO600** para cuantificación de biomasa (densidad óptica).
 - **Determinación de polifenoles (GAE)** mediante método colorimétrico.

- **Destilación para la cuantificación del grado alcohólico:**
 - Destilación simple o fraccionada del volumen fermentado para aislar el etanol.
 - Determinación del grado alcohólico por densidad del destilado o por tabla oficial.
 - Registro del porcentaje de ABV como criterio de seguridad alimentaria y estabilidad del producto.

Técnicas microbiológicas empleadas

- Tinción **Gram**.
- Tinción con **azul de metileno**.
- Observación microscópica de levaduras y bacterias acéticas.
- Manipulación aséptica y limpieza del material (bioseguridad básica).

Otros elementos del protocolo

- Materiales, equipos y reactivos utilizados.
- Medidas de seguridad, higiene y prevención aplicadas.
- Incidencias surgidas durante el trabajo de laboratorio y su resolución.

6. Resultados y análisis del proceso fermentativo

6.1. Presentación de datos experimentales

- Resultados de pH, °Brix, DO600, polifenoles (GAE) y grado alcohólico.
- Resultados microscópicos (observaciones, tinciones).
- Representación gráfica de la evolución cinética del proceso.
- Tablas organizadas cronológicamente.

6.2. Interpretación de los resultados

- Relación entre formulación inicial y evolución de los parámetros.
- Identificación de fases de crecimiento y acidificación.
- Comparación entre lo esperado y lo obtenido.
- Discusión sobre coherencia, fiabilidad y posibles anomalías en los datos.

6.3. Problemas, incidencias y análisis crítico

- Contaminaciones, errores de medida, variabilidad, limitaciones instrumentales.
- Causas probables y medidas correctoras aplicadas.

- Aprendizajes derivados.

6.4. Valoración de la viabilidad del producto

- Viabilidad técnica (pH final, grado alcohólico, estabilidad básica).
- Viabilidad microbiológica (ausencia de indicadores negativos en la observación).
- Viabilidad alimentaria según criterios normativos (Reglamento 2073/2005).
- Valoración sensorial básica si procede.

7. Estudio normativo y propuesta de etiquetado

7.1. Seguridad alimentaria e higiene

- Identificación de peligros biológicos, químicos y físicos relevantes.
- Elaboración de un **APPCC básico** adaptado a la kombucha.
- Controles críticos: pH mínimo, higiene del SCOBY, utensilios, agua, contaminación cruzada.

7.2. Etiquetado alimentario

Aplicación del Reglamento (UE) 1169/2011:

- Denominación del alimento.
- Lista de ingredientes.
- Alérgenos (si los hubiera).
- Contenido neto.
- Condiciones de conservación y fecha de consumo preferente.
- Advertencias por presencia natural de trazas de alcohol.
- Número de lote.
- Datos del elaborador.

7.3. Trazabilidad del proceso

- Registros de elaboración, seguimiento y análisis.
- Documentos y controles necesarios para garantizar trazabilidad interna.

8. Conclusiones y recomendaciones

8.1. Conclusiones finales

- Valoración global del prototipo y del trabajo realizado.
- Principales logros y aspectos a destacar del proyecto.
- Qué ha supuesto este proyecto para el aprendizaje del alumno/a.

8.2. Recomendaciones

- Mejoras sugeridas en formulación, protocolo, técnicas analíticas o higiene.
- Ideas para futuras versiones del producto o ampliación del estudio.

9. Bibliografía

- Relación de libros, artículos, normas técnicas y otros documentos escritos consultados.
- Citas y referencias ordenadas según el formato acordado (por ejemplo, APA sencillo).

10. Anexos

- Registros del cuaderno de laboratorio.
- Datos completos y gráficas adicionales.
- Fotografías del proceso.
- Fichas técnicas de ingredientes.
- Protocolos detallados.
- Rúbricas y documentos de evaluación.
- Evidencias complementarias.

8.4 Presentación y defensa del proyecto

La presentación de la memoria será **individual**, mientras que la defensa oral se organizará en dos fases diferenciadas:

1. Presentación grupal del marco general del proyecto

El grupo expondrá de manera conjunta los elementos comunes del proyecto:

- planteamiento del reto,
- formulación asignada,
- diseño del proceso fermentativo,
- parámetros a monitorizar,
- enfoque metodológico y organización del trabajo.

2. Defensa individual obligatoria

Cada estudiante explicará de forma personal:

- la interpretación de los resultados experimentales obtenidos en su grupo (pH, °Brix, DO600, polifenoles, grado alcohólico),
- el análisis microbiológico básico,
- el razonamiento técnico de su valoración final,
- el estudio normativo realizado (APPCC, seguridad alimentaria, etiquetado),
- y sus conclusiones personales sobre la viabilidad del producto.

El alumnado podrá utilizar presentaciones digitales, tablas, gráficos, fotografías, fichas técnicas y cualquier material de apoyo que considere pertinente. Se valorarán especialmente la claridad expositiva, el rigor técnico, la precisión terminológica y la capacidad para responder con solvencia a las preguntas del profesorado.

9. PROCESO DE EVALUACIÓN

9.1. Características generales de la evaluación

La evaluación del módulo profesional **0073 · Proyecto intermodular** será de carácter **continua, formativa, criterial e individual**, de acuerdo con lo establecido en la Ley Orgánica 3/2022, de ordenación e integración de la Formación Profesional, y en el Real Decreto 659/2023, de 18 de julio, por el que se desarrolla la ordenación del Sistema de Formación Profesional. La evaluación tendrá como finalidad comprobar la **adquisición de los resultados de aprendizaje** del módulo en las condiciones de calidad fijadas en el currículo básico.

De conformidad con la Resolución de 5 de julio de 2024 sobre el Proyecto intermodular en la Región de Murcia, la evaluación se desarrollará a lo largo de todo el proceso, durante el segundo curso, y combinará la **tutorización individual y colectiva** del alumnado. Aunque el trabajo tenga carácter grupal, la **calificación será siempre individual** para cada alumno o alumna, debiendo incluir en todo caso una **presentación y defensa oral** del proyecto ante el equipo docente, requisito obligatorio para la superación del módulo.

El sistema de evaluación:

- Tomará como referencia única los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación establecidos para el módulo 0073 en el Anexo I del Real Decreto 500/2024.
- Se apoyará en **instrumentos variados y flexibles** (rúbricas, listas de observación,

revisión de la memoria, evidencias de actividades intermedias...).

- Garantizará el **seguimiento del progreso** del alumnado mediante la revisión periódica de entregas y la observación directa durante las sesiones de trabajo.
- Incorporará evidencias del **trabajo individual dentro del grupo**, asegurando la trazabilidad y autoría de las aportaciones personales.
- Contemplará las **adaptaciones necesarias** para el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo, respetando los principios de inclusión establecidos en la normativa vigente.

9.2. Calendario de evaluaciones

La evaluación se estructura en dos convocatorias: ordinaria y extraordinaria, ambas basadas en la entrega y validación de la memoria escrita y en la defensa oral individual del proyecto.

La defensa se realizará ante el profesorado responsable o ante el tribunal docente designado, compuesto al menos por dos docentes del título, haciéndose pública la convocatoria con la antelación suficiente.

Convocatoria ordinaria

La evaluación ordinaria comprende dos fases obligatorias: la **entrega y validación de la memoria** y la **presentación (individual) y defensa oral (individual/grupal)**, que deberán completarse antes del inicio de la fase de formación en empresa (FEM).

▪ Entrega y validación de la memoria

El alumnado deberá entregar la memoria escrita del proyecto en la fecha prevista por el centro, conllevando la no entrega en tiempo y forma una calificación directa de 1 punto, sin opción a exposición oral.

Tras su recepción, el profesor responsable del proceso de evaluación continua procederá a la revisión y validación de la memoria, siendo esta condición imprescindible para realizar la defensa oral. La no validación implicará la imposibilidad de presentarse a la defensa en la convocatoria ordinaria.

Una vez entregadas las memorias, el centro comunicará al alumnado la fecha y hora asignadas para la defensa oral, que se hará pública con la antelación suficiente.

▪ Presentación y defensa oral individual

La defensa oral se desarrollará de forma individual/colectiva y en modalidad presencial. La duración de la exposición debe ser de 10-15 minutos, durante los cuales el alumnado expondrá y

justificará su proyecto ante el profesorado o tribunal evaluador.

En esta fase se llevará a cabo la evaluación integral del proyecto, tanto la memoria como la presentación oral. La superación de la defensa oral es obligatoria y deberá alcanzarse la calificación mínima exigida, independientemente de la nota obtenida en la memoria.

El alumnado que no supere la evaluación ordinaria dispondrá de un periodo destinado exclusivamente a la **revisión y mejora del proyecto**, conforme a las indicaciones proporcionadas tras la evaluación. Durante este tiempo deberá corregir la memoria y preparar nuevamente la defensa oral. No se desarrollarán actividades lectivas adicionales específicas del módulo.

Convocatoria extraordinaria

Para acceder a la convocatoria extraordinaria será imprescindible entregar la memoria revisada y obtener su validación. La estructura y ponderación de la evaluación extraordinaria se mantendrán idénticas a las de la convocatoria ordinaria.

El alumnado deberá entregar una versión corregida, la cual será nuevamente revisada y validada por el profesorado responsable o el tribunal designado. La validación será requisito imprescindible para poder realizar la defensa oral extraordinaria.

Tanto la presentación de la memoria como la defensa oral tendrán lugar tras finalizar la formación en la fase empresa y antes de la evaluación extraordinaria general establecida para el ciclo.

La no superación de alguno de los dos elementos de evaluación en esta convocatoria implicará la repetición del módulo en el siguiente curso académico.

Evaluación parcial informativa de diciembre

Como parte del proceso de evaluación continua, en el mes de diciembre se realizará una evaluación parcial informativa. Esta evaluación no tendrá efectos calificadores sobre la nota final del módulo, pero permitirá valorar el progreso individual del alumnado y orientar la mejora del trabajo de cara a la convocatoria ordinaria.

Dicha evaluación se basará en el trabajo desarrollado hasta esa fecha en las sesiones y tareas del proyecto, correspondiente a la fase experimental y mayormente grupal del mismo, así como en los entregables asociados a cada una de ellas. Para su valoración se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- **Participación activa, implicación y aprovechamiento** en las sesiones de trabajo y tutorización.

- **Entrega en tiempo y forma** de las tareas programadas en las primeras fases del proyecto.
- **Calidad técnica y profundidad** de los entregables parciales elaborados (coherencia del diseño experimental, rigor en el registro de datos, correcta aplicación de las técnicas instrumentales y microbiológicas, interpretación inicial de resultados, resolución de incidencias y adecuada documentación del proceso fermentativo).
- **Progreso individual** respecto a los resultados de aprendizaje activados en esta primera etapa del módulo.
- **Nivel de autonomía, organización y responsabilidad** en el desarrollo del proyecto.

La información resultante se comunicará al alumnado a través de los canales oficiales del centro, con el objetivo de ofrecer una retroalimentación clara y orientadora, identificar puntos de mejora y asegurar que el desarrollo del proyecto avanza de forma adecuada antes de la evaluación ordinaria prevista para febrero.

Pérdida de evaluación continua

Para la aplicación de la evaluación continua es imprescindible la asistencia regular, estando establecida en el Plan de Convivencia del centro la pérdida del derecho a la evaluación continua para los alumnos que superen el 30% de las horas de clase. Por tanto, cuando un alumno supere este valor, no se le podrá aplicar la evaluación continua y será calificado como —No evaluado (NE1) en la convocatoria ordinaria, debiendo presentar la memoria y realizar la exposición oral en la convocatoria extraordinaria.

9.3. Criterios de calificación

La calificación del módulo se determinará aplicando la ponderación establecida para cada uno de los dos elementos obligatorios de evaluación: **70% memoria escrita y 30% defensa oral individual**, debiendo obtenerse al menos una calificación de **5 sobre 10** en cada uno de ellos para proceder al cálculo de la nota final.

Una vez superados ambos bloques, la calificación final del módulo se obtendrá aplicando la ponderación establecida y redondeo matemático

Categoría (%)	Resultado de Aprendizaje (desarrollado)	Ponderación
Memoria escrita (70%)	RA1. Caracteriza las empresas del sector atendiendo a su organización y al tipo de producto o servicio que ofrecen.	7%
	RA2. Plantea soluciones a las necesidades del sector teniendo en cuenta la viabilidad de las mismas y elaborando un pequeño proyecto	7%
	RA3. Planifica la ejecución de las actividades propuestas a la solución planteada, determinando el plan de intervención y elaborando la documentación correspondiente.	8%
	RA4. Realiza el seguimiento de la ejecución de las actividades planteadas, verificando que se cumple con la planificación.	8%
	RA6. (RA4 del módulo 0067 Análisis Instrumental): Interpreta los resultados, comparando los valores obtenidos con la normativa aplicable u otros criterios establecidos.	20%
	RA7. (RA3 del módulo 0071 Ensayos Biotecnológicos): Efectúa ensayos biotecnológicos aplicando las técnicas de extracción, purificación y análisis correspondientes	20%
Exposición oral (30%)	RA5. Transmite información con claridad, de manera ordenada y estructurada.	30%

10. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

La atención a la diversidad en el módulo 0073 Proyecto Intermodular se regirá por los principios establecidos en la normativa vigente de Formación Profesional, garantizando la inclusión, la igualdad de oportunidades y la accesibilidad universal.

Se aplicarán las **medidas ordinarias de atención a la diversidad**, así como las **adaptaciones metodológicas o de acceso** que resulten necesarias para el alumnado con necesidades específicas de apoyo educativo, siempre sin modificar los resultados de aprendizaje ni los criterios de evaluación del currículo.

Las adaptaciones podrán incluir ajustes en la presentación de tareas, flexibilización temporal, apoyos en la comprensión de instrucciones o adaptación de materiales. En ningún caso se realizarán adaptaciones que afecten a los elementos esenciales de la evaluación, que deberán ser alcanzados por todo el alumnado.

Las medidas de atención a la diversidad se coordinarán con el Departamento de Orientación y con la tutoría del grupo, garantizando la coherencia y el cumplimiento de las necesidades educativas identificadas en cada caso.

11. RECURSOS DIDÁCTICOS

Para el desarrollo del módulo 0073 Proyecto Intermodular se utilizarán los recursos didácticos disponibles en el centro y aquellos necesarios para garantizar la consecución de los resultados de aprendizaje. Entre ellos se incluyen:

- **Aula equipada con proyector o pantalla digital** para la presentación de contenidos, tutorización y defensa de proyectos.
- **Ordenadores o dispositivos con acceso a Internet**, necesarios para la búsqueda de información, elaboración de documentos y desarrollo del proyecto.
- **Plataforma Google Classroom**, utilizada para la entrega de tareas, comunicación con el alumnado y difusión de materiales.
- **Bibliografía básica, fuentes digitales y normativa vigente** relacionadas con el sector profesional del ciclo.
- **Recursos técnicos y equipamiento del laboratorio**, para la elaboración de los productos proyectados y el análisis de los mismos.

ANEXO I. Indicadores para la evaluación de la memoria del proyecto

Apartado de la memoria (según índice oficial)	%	Indicadores de evaluación
1. Portada	2%	Incluye todos los elementos obligatorios; formato claro, ordenado y profesional.
2. Índice	2%	Todos los apartados y subapartados están correctamente reflejados y paginados.
3. Descripción del proyecto	8%	Objetivos claros; justificación fundamentada; alcance y limitaciones realistas.
3.1. Objetivos y justificación	4%	Motivos fundamentados; relación con LACC y con el sector alimentario/biotecnológico; coherencia con el reto de la kombucha.
3.2. Alcance y limitaciones	4%	Delimita con precisión qué abarca el proyecto y qué queda fuera (tiempo, equipamiento, técnicas no disponibles).
4. Análisis y contextualización del sector	12%	Análisis riguroso del contexto de las bebidas fermentadas; claridad y actualidad de la información.
4.1. Breve historia de las bebidas fermentadas	4%	Síntesis clara; evolución histórica relevante; relación con la kombucha.
4.2. Caracterización del sector	8%	Empresas representativas; tendencias; riesgos; oportunidades; enfoque en calidad, seguridad y sostenibilidad.
5. Desarrollo del producto kombucha	14%	Justificación técnica sólida; diseño de proceso coherente; viabilidad del protocolo experimental.
5.1. Justificación de la formulación asignada	4%	Clara descripción de la formulación; hipótesis fundamentada sobre su influencia en la fermentación.
5.2. Diseño del proceso fermentativo	4%	Define producto esperado, perfil de consumidor, requisitos de calidad y seguridad.
5.3. Protocolo experimental	6%	Procedimiento completo; correcta descripción de técnicas instrumentales (pH, °Brix, DO600, polifenoles, grado alcohólico) y microbiológicas; medidas de seguridad adecuadas.
6. Resultados y análisis del proceso fermentativo	14%	Datos completos; análisis riguroso; interpretación coherente; calidad de gráficas y tablas.
6.1. Presentación de datos experimentales	4%	Datos ordenados; tablas claras; gráficas correctas y bien representadas.
6.2. Interpretación de los resultados	4%	Análisis crítico de la evolución del proceso; explicación razonada de tendencias y anomalías.
6.3. Problemas e incidencias	3%	Identifica incidencias reales; explica causas y soluciones; aprendizaje derivado.
6.4. Valoración de la viabilidad del producto	3%	Evalúa la viabilidad técnica, microbiológica, normativa y, si procede, sensorial.
7. Estudio normativo y propuesta de etiquetado	12%	Conocimiento normativo correcto; aplicación adecuada de higiene, APPCC y etiquetado.

7.1. Seguridad alimentaria e higiene	4%	Identifica peligros, controles críticos y medidas de prevención.
7.2. Etiquetado alimentario	4%	Etiqueta completa conforme al Reglamento 1169/2011; claridad y corrección técnica.
7.3. Trazabilidad del proceso	4%	Registros ordenados; documentación coherente; adecuación a requisitos mínimos.
8. Conclusiones y recomendaciones	6%	Síntesis global clara; reflexión personal; propuestas de mejora realistas.
9. Bibliografía	3%	Fuentes fiables y actuales; citación correcta y formato coherente.
10. Anexos	3%	Evidencias completas: cuaderno de laboratorio, datos en bruto, fotografías, protocolos y demás documentación pertinente.
TOTAL	70%	

ANEXO II. Indicadores para la evaluación de la defensa oral

Criterio	Indicadores de evaluación	Peso
Estructura de la presentación	Presentación clara, ordenada y estructurada: introducción, desarrollo, resultados, conclusiones. Duración adecuada.	5%
Dominio del proyecto	Demuestra comprensión profunda de la memoria, justifica decisiones, conoce limitaciones, mejora y fundamenta técnicamente.	10%
Comunicación oral	Habla con claridad, ritmo adecuado, entonación correcta; vocabulario técnico apropiado; actitud profesional.	5%
Recursos de apoyo	Uso adecuado de presentación digital u otros materiales: diapositivas legibles, coherentes, sin exceso de texto, bien diseñadas.	3%
Capacidad de argumentación	Responde de manera pertinente, precisa y fundamentada a las preguntas del profesorado o tribunal.	2%
Impacto global de la defensa	La defensa transmite solvencia técnica, seguridad y coherencia interna entre memoria y exposición.	5%
	TOTAL	30%