

I.E.S. "MANUEL GUTIÉRREZ ARAGÓN"

C.F.G.S. QUÍMICA INDUSTRIAL

**MANTENIMIENTO ELECTROMECAÁNICO EN
INDUSTRIAS DE PROCESO**

MÓDULO 0191

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

CURSO 2023-2024

ÍNDICE

1.	DATOS IDENTIFICATIVOS DEL MÓDULO FORMATIVO.....	2
2.	OBJETIVOS	3
3.	CONTENIDOS Y TEMPORALIZACION.....	7
3.1.	Organización y secuenciación.....	7
3.2.	Desarrollo de las unidades didácticas.	8
4.	ORGANIZACIÓN Y METODOLOGÍA	15
4.1.	Enfoques didácticos y metodológicos	15
4.2.	Materiales y recursos didácticos.	16
4.3.	Espacios y equipamientos específicos.....	16
4.4.	Medidas de atención a la diversidad.....	17
4.5.	Concreción de los planes, programas y proyectos del centro.....	17
5.	EVALUACIÓN.....	18
5.1.	Criterios de evaluación.	18
5.2.	Instrumentos de evaluación.	19
5.3.	Criterios de calificación.....	23
5.4.	Segunda evaluación final ordinaria.	24
6.	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.	24
7.	SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA.	25

1. DATOS IDENTIFICATIVOS DEL MÓDULO FORMATIVO.

Centro: I.E.S. MANUÉL GUTIERRÉZ ARAGÓN
 Departamento: Química FP
 Ciclo Formativo: CINE 5b – CFGS TÉCNICO SUPERIOR EN QUÍMICA INDUSTRIAL
 Profesor Responsable Javier Calonge Santervas

	Descripción	
Identificación	Código	0191
	Módulo Profesional	Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso.
	Familia Profesional	Química
	Título	Técnico Superior en Química Industrial.
	Grado	Superior.
Distribución Horaria	Curso	2º
	Horas	95
	Horas Semanales	5
Tipología de Módulo	Asociado a UC:	UC0787_3: Verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos. UC0788_3: Coordinar y controlar el acondicionado y almacenamiento de productos químicos.
	Transversal	Si
	Soporte	SI
	Complementario	SI. 0192. Formulación y preparación de mezclas. 0193. Acondicionado y almacenamiento de productos químicos.
Síntesis del Módulo	Responde a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión y aplicación de la función de organización y supervisión de las operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones de los procesos industriales y energéticos, y los servicios auxiliares. Aplicación de materiales componentes de equipos e instalaciones. Descripción de los principios básicos de electricidad, magnetismo, hidráulica y neumática Descripción de máquinas eléctricas y su importancia en el proceso. Técnicas de mantenimiento de los equipos.	

2. OBJETIVOS

El marco normativo que sirve de referencia para el desarrollo de la presente programación didáctica.

	Estatul	Autonómica
Ordenación	<p>Ley Orgánica 3/2020, de 29 de diciembre, por la que se modifica la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.</p> <p>Real Decreto 217/2022, de 29 de marzo, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas mínimas de la Educación Secundaria Obligatoria.</p>	<p>Ley de Cantabria 6/2008, de 26 de diciembre, de educación de Cantabria.</p> <p>Decreto 4/2010, de 28 de enero, por el que se regula la ordenación general de la Formación Profesional</p> <p>Decreto 75/2010, de 11 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento Orgánico de los Institutos de Educación Secundaria</p>
Perfil Profesional	<p>Ley Orgánica 3/2022, de 31 de marzo, de ordenación e integración de la Formación Profesional.</p> <p>Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero, por el que se establecen determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional.</p> <p>Real Decreto 1087/2005, de 16 de septiembre, por el que se establecen nuevas cualificaciones profesionales, que se incluyen en el Catálogo nacional de cualificaciones profesionales, así como sus correspondientes módulos formativos, que se incorporan al Catálogo modular de formación profesional, y se actualizan determinadas cualificaciones profesionales de las establecidas por el Real Decreto 295/2004, de 20 de febrero.</p> <p>Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.</p>	
Título	REAL DECRETO 175/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico Superior en Química Industrial y se fijan sus enseñanzas mínimas.	Orden ECD/88/2014, de 25 de junio, que establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Química Industrial en la

	Orden EDU/2227/2009, de 3 de julio, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Química Industrial.	Comunidad Autónoma de Cantabria.
Evaluación		Orden EDU/3/2023, de 3 de marzo, por la que se regula la evaluación en la etapa de Educación Infantil, la evaluación y la promoción en la etapa de Educación Primaria, la evaluación, la promoción y la titulación en las etapas de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato y determinados aspectos relacionados con la evaluación y titulación en Formación Profesional, en la Comunidad Autónoma de Cantabria

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

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en los procesos de:

- Aplicación de materiales componentes de equipos e instalaciones.
- Descripción de los principios básicos de electricidad, magnetismo, hidráulica y neumática.
- Descripción de máquinas eléctricas y su importancia en el proceso.
- Técnicas de mantenimiento de los equipos.

Este módulo profesional es un módulo de soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión y aplicación de la función de organización y supervisión de las operaciones de mantenimiento de equipos e instalaciones de los procesos industriales y energéticos, y los servicios auxiliares.

Módulos profesionales superados.	Unidades de competencia Acreditables.
----------------------------------	--

0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso. 0192. Formulación y preparación de mezclas.	UC0787_3: Verificar la formulación y preparación de mezclas de productos químicos.
0191. Mantenimiento electromecánico en industrias de proceso. 0193. Acondicionado y almacenamiento de productos químicos.	UC0788_3: Coordinar y controlar el acondicionado y almacenamiento de productos químicos.

El Módulo "Mantenimiento electromecánico en Industrias de Proceso" contribuye a que el alumno alcance los siguientes competencias profesionales, personales y sociales del título "Técnico Superior en Química Industrial":

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias:

CPPS	Qué	Cómo	Para Qué
g	Validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los equipos e instalaciones	supervisando la aplicación de los procedimientos normalizados de trabajo	
i	Garantizar la trazabilidad del proceso	Gestionando la documentación y el registro de datos de acuerdo a protocolos de calidad establecidos	
l	Cumplir y hacer cumplir las normas de prevención y seguridad de las personas, equipos, instalaciones y medio ambiente		
m	Resolver situaciones no previstas	actuando sobre las desviaciones de los parámetros del proceso	
n	Asegurar una eficaz coordinación en los trabajos, especialmente en los cambios de turno y en procesos de intervención, cooperando en la superación de las dificultades que se presenten		

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales

OG	Qué	Cómo	Para Qué
----	-----	------	----------

g	Identificar las operaciones de mantenimiento de primer nivel y limpieza	relacionándolas con el buen funcionamiento de los equipos e instalaciones	para validar la limpieza, desinfección y mantenimiento de los mismos
i	Analizar la documentación y los datos relacionándolos con su registro	de acuerdo a los protocolos de calidad	para garantizar la trazabilidad del proceso
l	Analizar situaciones de riesgo	describiendo la normativa de aplicación en cada caso	para cumplir y hacer cumplir las normas de prevención
m	Identificar las desviaciones del proceso químico	relacionando sus consecuencias con las variaciones de calidad y seguridad en el producto	para resolver situaciones no previstas.
n	Analizar técnicas de dinámica de grupo	Describiendo las interacciones proactivas asociadas	para asegurar una eficaz coordinación en los trabajos.

Asociación de competencias y objetivos:

OG	CPPS
g	g
i	i
l	l
m	m
n	n

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

- Identificación de los tipos de materiales, sus propiedades físicas y los problemas de conservación y mantenimiento.
- Descripción de los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas.
- Caracterización de las instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- Identificación de las máquinas eléctricas.

Así como actuaciones relativas a:

- La aplicación de las medidas de seguridad y aplicación de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- 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 las fases del proceso mediante la verificación y valoración del producto obtenido.

3. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACION.

3.1. Organización y secuenciación.

Los contenidos del módulo se organizan en cinco bloques, que corresponden con los requisitos de aprendizaje (RA):

RA	Logro	Objeto	Acciones en el contexto del aprendizaje	OG
RA1	Identifica	los materiales que constituyen los equipos e instalaciones de la industria química	relacionándolos con sus características y su utilización	g i, l, m
RA2	Analiza	los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones	reconociendo la función que realizan	g i, l, m
RA3	Caracteriza	instalaciones hidráulicas y neumáticas	valorando su intervención en el proceso químico.	g i, l, m
RA4	Identifica	las máquinas eléctricas	relacionándolas con su finalidad dentro del proceso	g i, l, m
RA5	Caracteriza	acciones de mantenimiento	justificando su necesidad	g i, l, m, n

- Bloque 2 (RA 1): Identificación de los materiales componentes de equipos e instalaciones.

- Bloque 3 (RA 2): Caracterización de los elementos mecánicos.
- Bloque 4 (RA 3): Caracterización de las instalaciones neumáticas e hidráulicas.
- Bloque 5 (RA 4): Caracterización de las instalaciones eléctricas.
- Bloque 1 (RA 5): Caracterización de las acciones de mantenimiento.

3.2. Desarrollo de las unidades didácticas.

Los contenidos de este módulo para alcanzar los objetivos previstos son de tipo procedimental, conceptual y actitudinal necesarios para desarrollar correctamente todas las capacidades terminales.

Los contenidos conceptuales proporcionan la base científica necesaria para la realización correcta de los procedimientos que el alumno debe realizar.

Los contenidos procedimentales se van a desarrollar a través de una serie de actividades de enseñanza- aprendizaje basadas en la resolución de ejercicios propuestos por el profesor, realización de trabajos en grupo y de prácticas. Con ellos se pretende conseguir que el alumno realice su aprendizaje lo más cercano posible a la realidad laboral.

Los contenidos actitudinales, (organización, atención, interés, cooperación, comportamiento, autonomía, etc.,) se adquieren a través de todas las actividades de cada unidad de trabajo y se evalúan en todas ellas.

A continuación se desglosan los contenidos de cada una de las unidades de trabajo y sus criterios de evaluación:

BLOQUE 1: CARACTERIZACIÓN DE LAS ACCIONES DE MANTENIMIENTO.

Temporalización: 18 horas.

Resultado de Aprendizaje	RA 5. Caracteriza acciones de mantenimiento justificando su necesidad.	5. Caracterización de las acciones de mantenimiento:	Bloque de contenidos
Criterios de Evaluación	a) Se ha establecido el plan de mantenimiento y de conservación de los equipos e instalaciones.	- Funciones y objetivos del mantenimiento. - Tipos de mantenimiento. Mantenimiento preventivo, de primer nivel y correctivo. Documentación técnica.	Contenidos Básicos
	b) Se ha analizado las condiciones del área de trabajo para la realización de los trabajos de mantenimiento, mediante los ensayos establecidos.	- Supervisión del mantenimiento específico. Responsabilidad.	
	c) Se han identificado los criterios establecidos para autorizar los permisos de los trabajos de mantenimiento.	- Supervisión del mantenimiento específico. Responsabilidad.	
	d) Se han descrito las operaciones de verificación de los trabajos de mantenimiento.	- Supervisión del mantenimiento específico. Responsabilidad.	
	e) Se ha descrito la correcta señalización de equipos e instalaciones (aislamientos eléctricos, aislamiento físico, equipos de emergencias, medios de comunicación, entre otros) para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.	- Señalización del área para el mantenimiento. Protocolos de aplicación.	
	f) Se han descrito las señales de disfunción más frecuentes de los equipos e instalaciones.	- Señales de disfunción de los equipos e instalaciones.	
	g) Se han determinado las operaciones de mantenimiento de primer nivel.	- Organización del mantenimiento de primer nivel. - Equipos, útiles y herramientas empleados en el mantenimiento de primer nivel.	
	h) Se han analizado las modificaciones derivadas del mantenimiento para la optimización del proceso.	- Repercusión de un incorrecto mantenimiento de equipos e instalación.	
	i) Se ha supervisado el correcto registro de los documentos relativos al mantenimiento y conservación de los equipos e instalaciones.	- Documentación de las intervenciones. Registros.	
	j) Se ha descrito la manipulación de residuos generados.	- Supervisión del mantenimiento específico. Responsabilidad.	

BLOQUE 2: IDENTIFICACIÓN DE LOS MATERIALES COMPONENTES DE

EQUIPOS E INSTALACIONES.**Temporalización:** 23 horas.

Resultado de Aprendizaje			Bloque de contenidos
	RA 1. Identifica los materiales que constituyen los equipos e instalaciones de la industria química relacionándolos con sus características y su utilización	1. Identificación de los materiales componentes de equipos e instalaciones:	
Criterios de Evaluación	a) Se han identificado los distintos tipos de materiales usados en las instalaciones y equipos de la industria química.	Materiales y propiedades. Tipos de materiales. Nomenclatura y siglas comerciales de los materiales	Contenidos Básicos
	b) Se ha determinado el uso de estos materiales en función de su uso y posibles alteraciones por corrosión, fatiga u otros.	Materiales y propiedades. Tipos de materiales	
	c) Se ha analizado las propiedades físicas (resistencia, límite elástico, ductilidad, entre otras) de los materiales.	Propiedades físicas y fisicoquímicas: dureza, tenacidad, fragilidad, estabilidad, elasticidad, maleabilidad, conductividad térmica y eléctrica, densidad, viscosidad, etc.	
	d) Se han identificado los problemas de conservación y mantenimiento de las instalaciones y de los elementos susceptibles de desgastes o daños.	Materiales y propiedades. Tipos de materiales	
	e) Se han descrito los tipos y mecanismos de corrosión que se produce en los equipos e instalaciones de la industria.	Corrosión de los metales. Tipos de corrosión. Oxidación.	
	f) Se han identificado los factores que influyen en la corrosión de los materiales.	Corrosión de los metales. Tipos de corrosión. Oxidación.	
	g) Se han establecido los mecanismos de prevención contra la corrosión.	Corrosión de los metales. Tipos de corrosión. Oxidación.	
	h) Se han descrito los principales mecanismos de degradación en materiales no metálicos.	Degradación de los materiales no metálicos.	

BLOQUE 3: CARACTERIZACIÓN DE LOS ELEMENTOS MECÁNICOS.

Temporalización: 22 h.

Resultado de Aprendizaje		2. Caracterización de los elementos mecánicos:	Bloque de contenidos
Criterios de Evaluación	RA 2. Analiza los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones reconociendo la función que realizan.		
	a) Se han identificado los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas.	Principios de mecánica. Cinemática y dinámica de las máquinas. Materiales constructivos de los elementos mecánicos. Tipos. Propiedades (ópticas, térmicas, mecánicas, químicas, magnéticas, sensoriales). Fuerzas/esfuerzos (tracción, compresión, flexión, torsión, cortadura, pandeo). Elementos de las máquinas y mecanismos.	Contenidos Básicos
	b) Se han analizado las técnicas de mecanizado más frecuentes.	Técnicas de mecanizado. Torneado, fresado y rectificado.	
	c) Se ha descrito la función que realizan los mecanismos que constituyen los grupos mecánicos de las máquinas.	Elementos de transmisión del movimiento (directo e indirecto): descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento de primer nivel. Elementos transformadores del movimiento (circular en rectilíneo y viceversa): descripción, funcionamiento, simbología. Elementos de unión. (desmontables y fijos): descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel. Elementos auxiliares (acumuladores y disipadores de energía, embragues, soportes, cojinetes). Descripción, funcionamiento,	
	d) Se han clasificado los grupos mecánicos por la transformación que realizan los distintos mecanismos.	Elementos de transmisión del movimiento (directo e indirecto): descripción, funcionamiento, simbología, mantenimiento de primer nivel. Elementos transformadores del movimiento (circular en rectilíneo y viceversa): descripción, funcionamiento, simbología. Elementos de unión. (desmontables y fijos): descripción, funcionamiento, mantenimiento de primer nivel. Elementos auxiliares (acumuladores y disipadores de energía, embragues, soportes, cojinetes). Descripción, funcionamiento,	

	e) Se han identificado las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes.	Valoración del desgaste de los elementos mecánicos: lubricación y mantenimiento preventivo.	
	f) Se han descrito las técnicas de lubricación de los elementos mecánicos.	Técnicas de lubricación: lubricación por niebla.	
	g) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel siguiendo la documentación técnica de las máquinas y elementos mecánicos.	Mantenimiento de primer nivel.	
	h) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas.	Normativa de seguridad e higiene.	

BLOQUE 4: CARACTERIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES NEUMÁTICAS E HIDRÁULICAS.

Temporalización: 18 h.

Resultado de Aprendizaje	RA 3. Caracteriza instalaciones hidráulicas y neumáticas valorando su intervención en el proceso químico.	3. Caracterización de las máquinas hidráulicas y neumáticas:	Bloque de contenidos
Criterios de Evaluación	a) Se han identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones hidráulicas y neumáticas.	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de neumáticas. - Propiedades del aire comprimido. - Instalaciones de neumáticas: características, campo de aplicación. - Circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido. - Características y materiales constructivos. - Circuitos de producción y tratamiento del aire comprimido. - Características y materiales constructivos. - Análisis de las distintas secciones que componen las instalaciones neumáticas. - Fundamentos de hidráulica. - Fluidos hidráulicos: tipos y propiedades. - Principios fundamentales de la hidráulica. - Unidad hidráulica: fundamentos, elementos (depósito, bomba, motor de accionamiento, válvulas de seguridad, manómetro, filtro y radiador), funcionamiento, mantenimiento de primer nivel y medidas de seguridad. - Elementos hidráulicos de trabajo (cilindro 	Contenidos Básicos

		y motor): descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento de primer nivel. - Instalaciones de hidráulica: características, campo de aplicación	
	b) Se han analizado los planos y las especificaciones técnicas relativas a las instalaciones hidráulicas y neumáticas.	- Interpretación de la documentación y los esquemas. Simbología.	
	c) Se han clasificado por su tipología y su función los distintos elementos que constituyen las instalaciones hidráulicas y neumáticas.	- Elementos neumáticos de regulación y control. Descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento de primer nivel. - Elementos neumáticos de accionamiento o actuadores. Descripción, funcionamiento, simbología y mantenimiento de primer nivel.	
	d) Se ha explicado la secuencia de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos.	- Instalaciones de neumáticas: características, campo de aplicación. - Instalaciones de hidráulica: características, campo de aplicación.	
	e) Se han descrito las distintas áreas de aplicación de las instalaciones hidráulicas y neumáticas en el proceso químico.	- Instalaciones de neumáticas: características, campo de aplicación. - Instalaciones de hidráulica: características, campo de aplicación.	
	f) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel siguiendo la documentación técnica de las instalaciones hidráulicas y neumáticas.	Unidad hidráulica: mantenimiento de primer nivel y medidas de seguridad.	
	g) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas.	Normativa de seguridad e higiene en instalaciones hidráulicas y neumáticas.	
	h) Se ha identificado los elementos y simbología que aparecen en los esquemas.	- Interpretación de la documentación y los esquemas. Simbología.	
	i) Se han valorado las ventajas e inconvenientes de los sistemas hidráulicos y neumáticos.	- Instalaciones de neumáticas: características, campo de aplicación. - Instalaciones de hidráulica: características, campo de aplicación.	

UT 5: CARACTERIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS.

Temporalización: 15 horas.

Resultado de Aprendizaje			Bloque de contenidos
	RA 4. Identifica las máquinas eléctricas relacionándolas con su finalidad dentro del proceso.	4. Identificación las máquinas eléctricas:	
Criterios de Evaluación	a) Se han definido los principios eléctricos y electromagnéticos.	<ul style="list-style-type: none"> - Principios de electricidad. Corriente continua y alterna. - Magnitudes eléctricas fundamentales (intensidad y corriente, resistencia eléctrica, voltaje o diferencia de potencial, energía y potencia eléctrica): definición y unidades. - Principios de magnetismo y electromagnetismo. - Componentes electromagnéticos. 	Contenidos Básicos
	b) Se han analizado las instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos e instalaciones de los procesos industriales.	- Circuitos eléctricos. Elementos de control y maniobra, de protección y receptores. Descripción y funcionamiento	
	c) Se ha detallado el principio físico de los distintos tipos de los distintos tipos de dispositivos de seguridad de protección de líneas y receptores eléctricos.	<ul style="list-style-type: none"> - Circuitos eléctricos. Elementos de control y maniobra, de protección y receptores. Descripción y funcionamiento. - Equipos de maniobra en alta y baja tensión: seccionadores e interruptores. - Relés. - Equipos de protección: sistemas de protección ininterrumpida (SAI). - Armarios de maniobra. Tipología. Características. 	
	d) Se han identificado las máquinas eléctricas por utilizadas en los equipos e instalaciones.	- Máquinas eléctricas, estáticas y rotativas. Tipología y características.	
	e) Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y su función.	- Clasificación de las máquinas eléctricas: generadores, transformadores y motores.	
	f) Se ha definido el principio de funcionamiento y las características de los transformadores monofásicos y trifásicos.	- Máquinas eléctricas, estáticas y rotativas. Tipología y características.	
	g) Se ha explicado el principio de funcionamiento y características de las máquinas eléctricas (generadores de CC, motores CC y CA y alternadores).	- Máquinas eléctricas, estáticas y rotativas. Tipología y características	
	h) Se ha identificado la tipología de las redes de distribución eléctrica de baja y alta tensión.	<ul style="list-style-type: none"> - Instalaciones de producción y transporte de energía eléctrica. Tipos. Redes de alta tensión: subestaciones. - Redes de baja, media y alta tensión: corriente trifásica y monofásica. Subestaciones. 	
	i) Se ha definido la simbología eléctrica.	- Simbología eléctrica. Normalización. Interpretación de esquemas eléctricos.	

j) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel de las máquinas y dispositivos eléctricos, siguiendo su documentación técnica.	- Máquinas eléctricas, estáticas y rotativas. Tipología y características	
k) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas eléctricas.	- Normativa de seguridad e higiene en máquinas eléctricas. - Normativa de seguridad de los circuitos eléctricos de baja, media y alta tensión.	

Asimismo durante el desarrollo de las unidades didácticas se realizarán prácticas con el objetivo de afianzar los conocimientos teóricos adquiridos en la parte teórica.

Estas prácticas podrán ser modificadas o sustituidas, a lo largo del curso en función de las necesidades que se vayan detectando. De la misma forma se podrá aumentar el número de prácticas a realizar si se detectasen necesidades a lo largo del curso. A modo de programación:

- Determinación de la dureza de un palier templado en sus diferentes zonas (UT2).
- Corrosión. (UT2)
- Purga de un compresor. (UT4)
- Diseño y simulación de instalaciones neumáticas (UT4)
- Diseño y simulación de instalaciones eléctricas (UT5)

4. ORGANIZACIÓN Y METODOLOGÍA

4.1. Enfoques didácticos y metodológicos

Para cumplir con los principios pedagógicos expresados en el Decreto 4/2010, de 28 de enero, por el que se regula la ordenación general de la Formación Profesional en el sistema educativo de la Comunidad Autónoma de Cantabria y de alcanzar los objetivos planteados se proporcionará a los/as alumnos/as apuntes sobre los contenidos conceptuales, así mismo se les animará a buscar información tanto en soporte papel como electrónica.

Los contenidos procedimentales se van a desarrollar a través de una serie de actividades de enseñanza-aprendizaje basadas en la resolución de ejercicios propuestos por el profesor, realización de trabajos en grupo y de prácticas de laboratorio y/o taller. Con ellos se pretende conseguir que el alumno realice su aprendizaje lo más

cercano posible a la realidad laboral.

Se intentará en la medida de lo posible que los conocimientos teóricos estén fundamentados en la realización de prácticas en el laboratorio o en la planta. Cada alumno deberá elaborar un informe correspondiente a cada práctica, que recoja el método, el esquema del proceso, los resultados, observaciones y conclusiones.

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

- Identificación de los tipos de materiales, sus propiedades físicas y los problemas de conservación y mantenimiento.
- Descripción de los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas
- Caracterización de las instalaciones hidráulicas y neumáticas.
- Identificación de las máquinas eléctricas.
- Verificación de las operaciones de mantenimiento básico de los equipos.

4.2. Materiales y recursos didácticos.

Los medios y recursos didácticos que se utilizarán son:

- Apuntes.
- Moodle.
- Cuestionarios.
- Pizarra.
- Presentaciones PowerPoint.
- Videos.
- Ordenador y cañón de proyección.
- Consultas en internet.
- Manuales de consulta.
- Equipos y materiales de laboratorio y/o taller de planta química, para la realización de las experiencias prácticas.
- Equipos ordenadores con simuladores.

4.3. Espacios y equipamientos específicos.

Para llevar a cabo las diferentes actividades previamente mencionadas y conseguir

que los alumnos alcancen las capacidades terminales previstas será necesario que el centro disponga de:

- Aula, dotada de PC, cañón de proyección y pantalla, donde impartir los contenidos más teóricos y realizar cuestionarios y problemas.
- Laboratorio de química.
- Taller de Química Industrial.
- Ordenadores portátiles, Internet y simulaciones.

4.4. Medidas de atención a la diversidad.

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

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

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

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

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

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

5. EVALUACIÓN.

5.1. Criterios de evaluación.

La evaluación constituye un elemento y proceso fundamental en la práctica educativa formando un todo con ella que permite en cada momento recoger la información y realizar los juicios de valor necesarios para la orientación y para la toma de decisiones respecto al proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este módulo profesional es un módulo de soporte que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión y aplicación de técnicas básicas de mantenimiento de equipos e instalaciones utilizadas en el sector.

Se realizará una evaluación, de septiembre a diciembre, una primera evaluación final ordinaria realizada en marzo y la extraordinaria de junio.

En el caso de no alcanzar los objetivos durante el período ordinario (de septiembre a marzo), se les dará la oportunidad de iniciar un período extraordinario de recuperación (de marzo a junio).

La calificación del módulo, se realizará sobre un máximo de 10 puntos.

Hay que aprobar cada Requisito de Aprendizaje por separado.

La calificación de cada Requisito de Aprendizaje se realizará sobre un máximo de 10 puntos.

Se considerará aprobado un Requisito de Aprendizaje a partir de 5 puntos.

La calificación global del módulo se obtendrá mediante la media de la calificación obtenida a lo largo del curso en cada Requisito de Aprendizaje. Siendo imprescindible que la nota mínima obtenida sea mayor o igual a 5.

RA		%
----	--	---

RA1	Identifica los materiales que constituyen los equipos e instalaciones de la industria química relacionándolos con sus características y su utilización	20
RA2	Analiza los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones reconociendo la función que realizan	20
RA3	Caracteriza instalaciones hidráulicas y neumáticas valorando su intervención en el proceso químico.	20
RA4	Identifica las máquinas eléctricas relacionándolas con su finalidad dentro del proceso	20
RA5	Caracteriza acciones de mantenimiento justificando su necesidad	20

Si por motivos de temporalización no se realizaran pruebas en algún RA, el porcentaje de este se repartirá por igual en el resto de RA.

Después de cada bloque se realizará una recuperación de los contenidos correspondientes a ese bloque. A esta prueba se podrán presentar los alumnos/as que no hayan superado algunos de los exámenes y aquellos/as que no se hayan presentado a los exámenes realizados durante las evaluaciones.

La nota obtenida en esta recuperación se guardará para obtener la calificación final del curso.

Los alumnos que hayan superado alguna de las unidades de trabajo estarán exentos de realizar dicha parte en la convocatoria de marzo, y les contará la nota para la media de la prueba de marzo.

Sólo deberán presentarse a la convocatoria de marzo para la realización de las partes que tengan suspensas.

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

5.2. Instrumentos de evaluación.

Resultado de Aprendizaje	RA 1. Identifica los materiales que constituyen los equipos e instalaciones de la industria química relacionándolos con sus características y su utilización	Instrumentos de evaluación:
Criterios de Evaluación	<p>a) Se han identificado los distintos tipos de materiales usados en las instalaciones y equipos de la industria química.</p> <p>b) Se ha determinado el uso de estos materiales en función de su uso y posibles alteraciones por corrosión, fatiga u otros.</p> <p>c) Se ha analizado las propiedades físicas (resistencia, límite elástico, ductilidad, entre otras) de los materiales.</p> <p>d) Se han identificado los problemas de conservación y mantenimiento de las instalaciones y de los elementos susceptibles de desgastes o daños.</p> <p>e) Se han descrito los tipos y mecanismos de corrosión que se produce en los equipos e instalaciones de la industria.</p> <p>f) Se han identificado los factores que influyen en la corrosión de los materiales.</p> <p>g) Se han establecido los mecanismos de prevención contra la corrosión.</p> <p>h) Se han descrito los principales mecanismos de degradación en materiales no metálicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realización de pruebas objetivas teórico-prácticas. Realización de actividades, ejercicios, trabajos, prácticas.

Resultado de Aprendizaje	RA 2. Analiza los elementos mecánicos de equipos, máquinas e instalaciones reconociendo la función que realizan.	Instrumentos de evaluación:
Criterios de Evaluación	<p>a) Se han identificado los grupos mecánicos y electromecánicos de las máquinas.</p> <p>b) Se han analizado las técnicas de mecanizado más frecuentes.</p> <p>c) Se ha descrito la función que realizan los mecanismos que constituyen los grupos mecánicos de las máquinas.</p> <p>d) Se han clasificado los grupos mecánicos por la transformación que realizan los distintos mecanismos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> Realización de pruebas objetivas teórico-prácticas. Realización de actividades, ejercicios, trabajos, prácticas.

	e) Se han identificado las partes o puntos críticos de los elementos y piezas donde pueden aparecer desgastes.	
	f) Se han descrito las técnicas de lubricación de los elementos mecánicos.	
	g) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel siguiendo la documentación técnica de las máquinas y elementos mecánicos.	
	h) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas.	

Resultado de Aprendizaje	RA 3. Caracteriza instalaciones hidráulicas y neumáticas valorando su intervención en el proceso químico.	Instrumentos de evaluación:
Criterios de Evaluación	a) Se han identificado la estructura y componentes que configuran las instalaciones hidráulicas y neumáticas.	<ul style="list-style-type: none"> Realización de pruebas objetivas teórico-prácticas. Realización de actividades, ejercicios, trabajos, prácticas.
	b) Se han analizado los planos y las especificaciones técnicas relativas a las instalaciones hidráulicas y neumáticas.	
	c) Se han clasificado por su tipología y su función los distintos elementos que constituyen las instalaciones hidráulicas y neumáticas.	
	d) Se ha explicado la secuencia de funcionamiento de los sistemas neumáticos e hidráulicos.	
	e) Se han descrito las distintas áreas de aplicación de las instalaciones hidráulicas y neumáticas en el proceso químico.	
	f) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel siguiendo la documentación técnica de las instalaciones hidráulicas y neumáticas.	
	g) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas.	
	h) Se ha identificado los elementos y simbología que aparecen en los esquemas.	
	i) Se han valorado las ventajas e inconvenientes de los sistemas hidráulicos y neumáticos.	

Resultado de Aprendizaje	RA 4. Identifica las máquinas eléctricas relacionándolas con su finalidad dentro del proceso.	Instrumentos de evaluación:
Criterios de Evaluación	<p>a) Se han definido los principios eléctricos y electromagnéticos.</p> <p>b) Se han analizado las instalaciones eléctricas aplicadas a los equipos e instalaciones de los procesos industriales.</p> <p>c) Se ha detallado el principio físico de los distintos tipos de los distintos tipos de dispositivos de seguridad de protección de líneas y receptores eléctricos.</p> <p>d) Se han identificado las máquinas eléctricas por utilizadas en los equipos e instalaciones.</p> <p>e) Se han clasificado las máquinas eléctricas por su tipología y su función.</p> <p>f) Se ha definido el principio de funcionamiento y las características de los transformadores monofásicos y trifásicos.</p> <p>g) Se ha explicado el principio de funcionamiento y características de las máquinas eléctricas (generadores de CC, motores CC y CA y alternadores).</p> <p>h) Se ha identificado la tipología de las redes de distribución eléctrica de baja y alta tensión.</p> <p>i) Se ha definido la simbología eléctrica.</p> <p>j) Se ha analizado el plan de mantenimiento, las instrucciones de mantenimiento básico o primer nivel de las máquinas y dispositivos eléctricos, siguiendo su documentación técnica.</p> <p>k) Se han descrito las medidas de prevención y seguridad de las máquinas eléctricas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Realización de pruebas objetivas teórico-prácticas. • Realización de actividades, ejercicios, trabajos, prácticas.

Resultado de Aprendizaje	RA 5. Caracteriza acciones de mantenimiento justificando su necesidad.	Instrumentos de evaluación:
--------------------------	--	-----------------------------

Criterios de Evaluación	a) Se ha establecido el plan de mantenimiento y de conservación de los equipos e instalaciones.	<ul style="list-style-type: none"> Realización de pruebas objetivas teórico-prácticas. Realización de actividades, ejercicios, trabajos, prácticas.
	b) Se ha analizado las condiciones del área de trabajo para la realización de los trabajos de mantenimiento, mediante los ensayos establecidos.	
	c) Se han identificado los criterios establecidos para autorizar los permisos de los trabajos de mantenimiento.	
	d) Se han descrito las operaciones de verificación de los trabajos de mantenimiento.	
	e) Se ha descrito la correcta señalización de equipos e instalaciones (aislamientos eléctricos, aislamiento físico, equipos de emergencias, medios de comunicación, entre otros) para la ejecución de los trabajos de mantenimiento.	
	f) Se han descrito las señales de disfunción más frecuentes de los equipos e instalaciones.	
	g) Se han determinado las operaciones de mantenimiento de primer nivel.	
	h) Se han analizado las modificaciones derivadas del mantenimiento para la optimización del proceso.	
	i) Se ha supervisado el correcto registro de los documentos relativos al mantenimiento y conservación de los equipos e instalaciones.	
	j) Se ha descrito la manipulación de residuos generados.	

Las faltas de asistencia en día de examen, entrega de actividades, ejercicios, trabajos, prácticas, sólo se considerarán justificadas por causas de fuerza mayor.

- Por enfermedad, acompañadas del correspondiente certificado médico.
- Por trabajo, adjuntando fotocopia del contrato laboral, con el horario del mismo.

Se realizarán actividades de recuperación en cada una de las unidades realizadas para aquellos alumnos que no hubiesen conseguido los mínimos para superarlas.

5.3. Criterios de calificación.

La calificación se obtendrá a partir de la siguiente valoración:

- Pruebas objetivas teórico-prácticas 80%
 - Si se realizaran más de una prueba objetiva se realizará la media en función de una ponderación que anteriormente se dirá de cada una de ellas, siendo necesario la puntuación de 4 o superior para poder realizar esta media.
- Actividades, ejercicios, trabajos, prácticas... 20%

Si no se realizaran actividades, ejercicios, trabajos, prácticas, las pruebas objetivas teórico prácticas computaran con un 100 %.

5.4. Segunda evaluación final ordinaria.

Se realizarán pruebas extraordinarias para aquellos alumnos que no hayan superado el módulo. En las pruebas extraordinarias entrará toda la materia del módulo, ya que no se guardarán las unidades aprobadas.

Desde la primera evaluación final ordinaria de marzo hasta la segunda evaluación final ordinaria de Junio, se desarrollará un plan de refuerzo y recuperación para el alumnado que no haya superado el modulo.

Quienes asistan a las actividades planificadas a tal efecto irán realizando pruebas teórico-prácticas que les permitirán ir superando la materia. Dichas pruebas se superarán con una nota mínima de 5.

Quienes no asistan con regularidad a las sesiones de refuerzo y recuperación deberán realizar una prueba extraordinaria sobre los mínimos exigibles de esta programación.

6. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS.

A lo largo del curso se intentará visitar distintas empresas para conocer como son,

trabajan, etc...

7. SEGUIMIENTO DE LA PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA.

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

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

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

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

Si no se han conseguido los niveles esperados se analizará por qué y se propondrán las necesidades, modificaciones y/o adaptaciones que intenten mejorar los resultados. Siempre suponiendo que, por parte del alumnado, se dan las condiciones adecuadas al proceso de enseñanza- aprendizaje.