

I.E.S. "MANUEL GUTIÉRREZ ARAGÓN"

C.F.G.M. PLANTA QUÍMICA

CONTROL DE PROCESOS QUÍMICOS INDUSTRIALES

MÓDULO 0112

PROGRAMACIÓN MODULAR

CURSO 2023-2024

1. ÍNDICE

1. ÍNDICE	2
2. VISIÓN GLOBAL DEL CICLO FORMATIVO Y DEL MÓDULO: OBJETIVOS.....	3
2.1. Competencia general	3
2.2. Cualificaciones.	4
3. OBJETIVOS EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE.	5
4. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN.....	6
4.1. Organización y secuenciación.....	6
4.2. Desarrollo de las unidades de trabajo.	6
3.3 Desarrollo de las prácticas.	15
5. ORGANIZACIÓN Y METODOLOGÍA	17
5.1. Enfoques didácticos y metodológicos.....	17
5.2. Espacios y equipamientos específicos.	19
5.3. Medidas de atención a la diversidad.	21
5.4. Concreción de los planes, programas y proyectos del centro	22
5.5. Actividades complementarias y extraescolares.	27
6. EVALUACIÓN	28
6.1. Aspectos curriculares mínimos.....	28
6.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación	29
6.3. Criterios de calificación.	30
6.4. Segunda evaluación final ordinaria. Actividades, prueba, criterios de evaluación	32
6.5. Plan para la recuperación de módulos pendientes	33
6.6. Evaluación del desarrollo de la programación y de la práctica docente.	34

2. VISIÓN GLOBAL DEL CICLO FORMATIVO Y DEL MÓDULO: OBJETIVOS.

2.1. Competencia general

El principal objetivo de los ciclos formativos es el de preparar al alumnado para incorporarse con eficacia al mundo laboral. Con el ciclo formativo de Técnico en Planta Química se pretende preparar a los alumnos y alumnas para que puedan ejercer su actividad en grandes o medianas empresas principalmente del sector químico, integradas en un equipo de trabajo dentro del área de producción, recepción, expedición, acondicionamiento, aprovisionamiento logístico, energía y servicios auxiliares.

Por lo tanto deben conseguir una competencia profesional en el sentido de “posesión y desarrollo de conocimientos, destrezas y actitudes para realizar con éxito la cualificación profesional propia del Técnico en Planta Química en diferentes situaciones de trabajo de forma autónoma y responsable en su área profesional” y, más allá, alcanzar la transferencia de sus conocimientos y destrezas a otras áreas profesionales afines.

La competencia general de este ciclo formativo consiste en: *“realizar operaciones básicas y de control en los procesos para la obtención y transformación de productos químicos, manteniendo operativos los sistemas, equipos y servicios auxiliares, controlando las variables del proceso para asegurar la calidad del producto, cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales, seguridad y ambientales”*.

Esta competencia general se consigue con las siguientes competencias **profesionales, personales y sociales**, asociadas al módulo de **Control de procesos químicos industriales**:

d) Operar máquinas, equipos e instalaciones con la precisión requerida según especificaciones de procedimiento y normas de seguridad.

e) Controlar el proceso verificando los valores de las variables, ajustándolos en caso necesario y asegurando el suministro de los materiales y servicios auxiliares requeridos, según especificaciones de procedimiento.

l) Adoptar las medidas necesarias ante situaciones imprevistas y de emergencia, actuando con serenidad y autocontrol y siguiendo las instrucciones establecidas.

m) Mantener una eficaz relación con el resto de compañeros, tanto en los trabajos que se han de realizar, como en los cambios de turnos, respetando el trabajo de los demás y cooperando en la superación de las dificultades que puedan presentarse.

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.

Asimismo, el Módulo "Control de procesos químicos industriales" contribuye a que el alumno alcance los siguientes **objetivos generales** del ciclo formativo:

- Reconocer instalaciones, equipos de proceso químico describiendo sus principios de funcionamiento y aplicaciones para poner en marcha o parar los mismos.
- Reconocer normas de seguridad, calidad y ambientales relacionándolas con el buen funcionamiento del proceso para aplicarlas correctamente.
- Analizar los principios de funcionamiento de los equipos, relacionándolos con las especificaciones de procedimiento, normas de seguridad y precisión requeridas para operar máquinas, equipos e instalaciones.
- Identificar y regular los elementos de control local, relacionando los mismos con las variables que se han de medir para controlar el proceso de fabricación.
- Identificar y medir características del producto, aplicando técnicas de análisis para verificar la calidad del producto.
- Analizar la secuencia de operaciones, identificando las implicaciones en el proceso para parar los equipos.
- Identificar y caracterizar operaciones de envasado y embalaje, describiendo sus fundamentos para acondicionar el producto.
- Identificar y clasificar subproductos y residuos derivados de procesos de fabricación, determinando sus características para minimizarlos y reutilizarlos.
- Reconocer y clasificar las situaciones de riesgo, identificando las normativas de prevención para adoptar las medidas necesarias ante situaciones imprevistas y de emergencia.

2.2. Cualificaciones.

Las competencias señaladas, dan lugar a las siguientes cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales:

Cualificaciones profesionales completas:

a) Operaciones básicas en planta química QUI018 2 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0045_2: Realizar operaciones de proceso químico.

UC0046_2: Preparar y acondicionar máquinas, equipos e instalaciones de planta química.

UC0047_2: Realizar el control local en planta química.

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), que comprende las siguientes unidades de competencia:

UC0320_2: Preparar máquinas, equipos e instalaciones de energía y servicios auxiliares.

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

UC0322_2: Realizar el control local en instalaciones de energía y servicios auxiliares.

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

Cada una de estas competencias está asociada a uno o varios de los módulos profesionales de los que se compone el ciclo formativo Técnico en Planta Química.

3. OBJETIVOS EXPRESADOS COMO RESULTADOS DE APRENDIZAJE.

Según la Orden EDU/35/2010, de 12 de mayo, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Medio correspondiente al título de Técnico en Planta Química en la Comunidad Autónoma de Cantabria, se establecen los siguientes resultados de aprendizaje:

RA 1: Determinar los parámetros de control de las operaciones del proceso industrial analizando la información técnica asociada al mismo.

RA 2: Medir variables (presión, nivel, caudal, temperatura) relacionándolas con sus instrumentos de medida para observar la marcha del proceso.

RA 3: Regular las operaciones del proceso industrial identificando los elementos que componen un lazo de control.

RA 4: Manejar válvulas automáticas justificando su incidencia en el control del proceso.

RA 5: Manejar autómatas programables (PLC) reconociendo la función que realizan en el proceso de fabricación.

TABLA 7: Identificación de las partes del RA

RA	Logro	Objeto	Acciones en el contexto del aprendizaje	%	OG	CPSS
RA 1	Determina	los parámetros de control de las operaciones del proceso industrial	analizando la información técnica asociada al mismo.	25	b, d, e, f, g, h, k, n	b, c, d, e, g, i, k, l
RA 2	Mide	variables (presión, nivel, caudal, temperatura)	relacionándolas con sus instrumentos de medida para observar la marcha del proceso.	30	b, d, e, f, k, n	b, c, e, d, g, l
RA 3	Regula	las operaciones del proceso industrial	identificando los elementos que componen un lazo de control.	25	d, e, f, h, i, k, n	c, d, g, l
RA 4	Maneja	válvulas automáticas	justificando su incidencia en el control del proceso.	10	d, h, k, n	d, g, i, l
RA 5	Maneja	autómatas programables (PLC)	reconociendo la función que realizan en el proceso de fabricación.	10	d, f, k, n	c, d, e, i, l

4. CONTENIDOS Y TEMPORALIZACIÓN

4.1. Organización y secuenciación.

Los contenidos se organizan en las siguientes unidades didácticas (unidades de trabajo):

- Unidad nº 1: Introducción al módulo control de procesos.
- Unidad nº 2: El concepto de medida.
- Unidad nº 3: Instrumentos de medida: Clasificación.
- Unidad nº 4: Medidas de variables: Medida de Presión.
- Unidad nº 5: Medidas de variables: Medida de Nivel.
- Unidad nº 6: Determinación de los parámetros de control de las operaciones de proceso industrial.
- Unidad nº 7: Regulación de las operaciones del proceso químico industrial.
- Unidad nº 8: Medidas de variables: Medida de Temperatura.
- Unidad nº 9: Medidas de variables: Medida de caudal y otras variables.
- Unidad nº 10: Manejo de válvulas de control automático.
- Unidad nº 11: Manejo de autómatas programables.

4.2. Desarrollo de las unidades de trabajo.

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

Los contenidos conceptuales proporcionan la base teórico-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 de taller/laboratorio. 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.

Por ser el sexto año que imparto este módulo, y habiendo procedido el curso 18/19 a cambiar el orden de la temporalización, mantengo dicho cambio porque según la experiencia de los dos cursos pasados, los alumnos asimilan mejor los conceptos y el proceso de aprendizaje se mejora.

<i>UNIDAD DIDÁCTICA</i>	<i>TEMPORALIZACIÓN</i>	<i>TRIMESTRE</i>
UT01: INTRODUCCION	10	1º
UT02: LA MEDIDA (CONCEPTO)	18	1º
UT03: INSTRUMENTOS DE MEDIDA	6	1º
UT04: INSTRUMENTOS PRESION	18	1º
UT05: INSTRUMENTOS NIVEL	16	2º
UT06: DIAGRAMAS P&ID	26	2º
UT07: TIPOS DE CONTROL	20	2º
UT08: INSTRUMENTOS Tª	22	3º
UT09: INSTRUMENTOS CAUDAL	20	3º
UT10: VALVULAS	14	3º
UT11: AUTOMATAS	12	3º
TOTAL	198	

A continuación, se presenta la relación de contenidos de cada Unidad de Trabajo relacionándolos con los criterios de evaluación que se proponen para poder evaluar dichos contenidos.

UNIDAD Nº1: INTRODUCCIÓN AL MODULO CONTROL DE PROCESOS

Contenidos

- El control en la industria de procesos.
- Importancia del control de procesos en el esquema general de producción.
- Necesidad del control en los procesos químicos
- Procesos químicos: Control manual y automático, lazo abierto y lazo cerrado.
- Variables de un proceso de control.
- Ejemplos tipos de control y tipos de lazos.

Criterios de evaluación

- Participar animadamente en los debates.
- Mostrar interés y prestar atención durante las intervenciones del profesor o de los compañeros.
- **Comprender las necesidades del control dentro de un proceso químico de producción industrial. (RA1).**
- **Identificar los principales parámetros que intervienen en un proceso químico industrial para su correcto funcionamiento y control (RA1)**
- **Identificar los lazos de control como garantía del proceso productivo (RA1)**
- Distinguir con los ejemplos los tipos de control y los tipos de lazos de control.

Temporalización: 10 h

UNIDAD Nº2: EL CONCEPTO DE MEDIDA

Contenidos

- Concepto de medida.
- Características principales de los instrumentos de medida.
- Tipos de medida. Cifras significativas. Redondeo. Operaciones con c.s.
- Medidas con el calibre.
- Cualidades de un sistema o instrumento de medida.
- Fuentes de error y clasificación de errores.
- Calibración, nociones generales.

Criterios de evaluación

- **Diferenciar los distintos tipos de medidas que actúan en los procesos industriales (RA1).**

- Realizar cálculos de errores.
- **Conocer las principales características de los instrumentos de medida y saberlo aplicar a medidas de instrumentación. (RA1)**
- **Se han desarrollado las características del instrumento (escala, campo, sensibilidad, rango, entre otras). (RA2)**
- Participar y colaborar durante las intervenciones del profesor o de los compañeros.

Temporalización: 18 h

UNIDAD Nº3: INSTRUMENTOS DE MEDIDA. CLASIFICACIÓN

Contenidos:

- Instrumentos de medida.
- Clasificación de los instrumentos de medida:
 - según el tipo de señal.
 - según la función del instrumento dentro del lazo de control.
 - por la variable medida.

Criterios de evaluación

- Describir las características de los instrumentos de medida.
- **Se han desarrollado las características del instrumento (escala, campo, sensibilidad, rango, entre otras). (RA2)**
- **Clasificar los instrumentos de medida según el tipo de señal, por su función y por su respuesta. (RA1)**
- Participación y colaboración durante las intervenciones del profesor o los compañeros.

Temporalización: 6 h

UNIDAD Nº4: MEDIDAS DE VARIABLES: MEDIDA DE PRESIÓN

Contenidos:

- Medida de presión.
- Concepto de presión.
- Unidades. Cambio de unidades.
- Instrumentos de medida de presión. Manómetro en U de rama Abierta, Manómetro en U diferencial, Manómetros de Columna, Manómetro de tubo inclinado, Manómetro de

Bourdon tipo “C”, Manómetro de Bourdon de presión diferencial, Manómetro de Membrana o Diafragma, Manómetro de tipo fuelle, instrumentos de medida de presión neumáticos, elementos electromecánicos, galga extensiométrica y puente de Wheatstone, Vacuómetro, manovacúmetro y manómetro absoluto. Presostato y Manostato.

- Descripción de los instrumentos.

Criterios de evaluación:

- **Identificar los medidores de presión, sus principios de funcionamiento y simbología (RA2)**
- **Valorar la función de los medidores de presión (RA2)**
- Desarrollar las características del instrumento.
- **Precisar las unidades habituales de la medida de presión (RA2)**
- Participación y colaboración durante las intervenciones del profesor o los compañeros.

Temporalización: 18 h

UNIDAD Nº5: MEDIDAS DE VARIABLES: MEDIDA DE NIVEL

Contenidos:

- Medida de nivel: Concepto de nivel.
- Unidades. Cambio de unidades.
- Instrumentos de medida de nivel, descripción: Medidores Locales (Tubulares, de vidrio armado, magnéticos y de regleta o cinta o flotador directo); Medidores de nivel transmisores (de presión diferencial, por burbujeo, capacitivos, conductivímetros, por ultrasonidos y radiactivos); Interruptores de nivel (flotadores, paletas rotativas, vibratorios, doble tubo, ópticos, microondas, membrana sensitiva); Medidores de nivel en tanques y esferas (palpador servooperado, radar, hidrostáticos para medida de tanques).
- Principios físicos de los instrumentos de medida de nivel.
- Mantenimiento de los instrumentos.
- Comparativa de los instrumentos de medida de nivel.

Criterios de evaluación

- **Identificar los medidores de nivel, sus principios de funcionamiento y simbología (RA2)**

- **Valorar la función de los medidores de nivel. (RA2)**
- Desarrollar las características de cada uno de los instrumentos de medida de nivel.
- **Precisar las unidades habituales de la medida de nivel (RA2)**
- Conoce el mantenimiento de los instrumentos de medida de nivel y los criterios de seguridad en su uso.
- Participación y colaboración durante las intervenciones del profesor o los compañeros.

Temporalización: 16 h

UNIDAD Nº6: DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS CONTROL DE LAS OPERACIONES DE PROCESO INDUSTRIAL

Contenidos:

- Definición de control. Conceptos básicos de control.
- Los parámetros de control. Variable controlada. Variable manipulada. Elementos Final de control.
- Su ubicación en el diagrama de bloques. Diagramas P&I
- Simbología de los instrumentos de control. Simuladores de control.

Criterios de evaluación:

- Identificar **los principales parámetros que intervienen** en un proceso químico industrial para su correcto funcionamiento y control. **(RA 1)**
- Determinar las relaciones existentes entre los distintos parámetros que definen el control de un proceso químico industrial.
- Interpretar **la simbología gráfica utilizada en la instrumentación y control de procesos. (RA 2 y RA3)**
- Participación y colaboración durante las intervenciones del profesor o los compañeros.

Temporalización: 26 h

UNIDAD Nº7: REGULACIÓN DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO QUÍMICO INDUSTRIAL

Contenidos:

- Características del proceso.
- Lazos de control: cerrado y abierto.
- Tipos de regulación:

- Todo o nada.
- Proporcional.
- Integral.
- Derivativo.
- PID

Criterios de evaluación:

- Describir las características de los procesos que afectan a la regulabilidad de un proceso.
- Utilizar la nomenclatura empleada en control.
- Describir **los elementos de un lazo de control**, diferenciando los de un lazo de control abierto de otro cerrado. **(RA 3)**
- Identificar “in situ” y en los planos de instrumentación, **los distintos lazos de control de la planta. (RA 3)**
- Describir los controles que se han de realizar en relación a las distintas funciones productivas.
- Describir y **analizar las distintas alternativas en los ajustes de los reguladores y su influencia en el proceso. (RA 3)**
- Realizar prácticas de **simulación de control de diferentes variables, y mediante los diferentes tipos de regulaciones en la Unidad de Control de Procesos. (RA 3)**
- Participación y colaboración durante las intervenciones del profesor o los compañeros.

Temporalización: 20 h

UNIDAD Nº8: MEDIDAS DE VARIABLES: MEDIDA DE TEMPERATURA

Contenidos:

- Medida de temperatura: Concepto de temperatura.
- Escalas termométricas y cambios de escala
- Instrumentos de medida de temperatura, descripción: Termómetros de vidrio, de bulbo capilar, termómetros bimetalicos, termoresistencias, termistores, termopares, pirómetros.
- Principios físicos de los instrumentos de medida de temperatura.
- Velocidad de respuesta de un medidor de temperatura.

- Mantenimiento de los instrumentos.
- Riesgos asociados y criterios de seguridad en su uso.

Criterios de evaluación:

- **Identificar los medidores de temperatura, sus principios de funcionamiento y simbología. (RA 2)**
- **Valorar la función de los medidores de temperatura. (RA 2)**
- Desarrollar las características del instrumento.
- **Conocer las diferentes escalas termométricas y sus unidades. (RA 2)**
- Conoce el mantenimiento de los instrumentos de medida de temperatura y los criterios de seguridad en su uso.
- Participación y colaboración durante las intervenciones del profesor o los compañeros.

Temporalización: 22 h

UNIDAD Nº9: MEDIDAS DE VARIABLES: MEDIDA DE CAUDAL Y OTRAS VARIABLES.

Contenidos:

- Medida de caudal: Concepto de caudal.
- Unidades. Cambio de unidades.
- Ecuación de Bernoulli y de continuidad
- Instrumentos de medida de caudal, descripción: Medidores de presión diferencial (placas orificio, toberas y Venturi); Tubos pitot, medidores de área variable (rotámetros), medidores de turbina, medidores de desplazamiento positivo, torbellino y vortex, medidores magnéticos, por ultrasonidos, medidores másicos de caudal.
- Principios físicos de los instrumentos de medida de caudal.
- Mantenimiento de los instrumentos.
- Comparativa de los instrumentos de medida de caudal.
- Riesgos asociados y criterios de seguridad en su uso.
- Medidas de otras variables: Peso, humedad, punto de rocío, densidad, turbidez y viscosidad.

Criterios de evaluación:

- **Identificar los medidores de caudal, sus principios de funcionamiento y simbología. (RA 2)**
- **Valorar la función de los medidores de caudal. (RA 2)**

- Desarrollar las características del instrumento.
- **Precisar las unidades habituales de la medida de caudal. (RA 2)**
- Conoce el mantenimiento de los instrumentos de medida de caudal y los criterios de seguridad en su uso.
- Participación y colaboración durante las intervenciones del profesor o los compañeros.

Temporalización: 20 h

UNIDAD Nº10: MANEJO DE VÁLVULAS DE CONTROL AUTOMÁTICO

Contenidos:

- Elementos finales de control. Válvulas de control, generalidades.
- Características de una válvula:
 - Lineal
 - Isoporcentual
 - Apertura rápida, NA y NC. T
- Rango de una válvula.
- Tipos de válvulas.
 - Válvulas de tres vías
 - Diversora y mezcladora.
 - Válvula de compuerta
 - De globo
 - Equilibradas
 - De mariposa
 - Macho
 - De membrana
 - Actuadores de válvulas.
- Riesgos asociados al manejo de válvulas.
- Cavitación
- Normas de seguridad e higiene en los procesos de control industrial.

Criterios de evaluación

- **Identificar todos los elementos constitutivos de las válvulas de control. (RA 4)**
- **Especificar las características de las válvulas automáticas. (RA 4)**

- **Identificar “in situ” y en los planos la posición de las válvulas de control. (RA 4)**
- **Definir la situación de la válvula en caso de parada del equipo. (RA 4)**
- Detallar las operaciones de mantenimiento de las válvulas de control.
- Detallar los riesgos asociados a las válvulas de control.
- Participación y colaboración durante las intervenciones del profesor o los compañeros.

Temporalización: 14 h

UNIDAD Nº 11: MANEJO DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES

Contenidos

- El autómata programable como elemento de control.
- Constitución, funciones y características.
- Comunicación del autómata con el entorno.
- Simbología y representación gráfica.

Criterios de evaluación

- **Identificar los equipos utilizados en la automatización de procesos auxiliares de fabricación. (RA 5)**
- **Relacionar las funciones características de los lenguajes PLC. (RA 5)**
- **Comprobar la secuencia de las operaciones programadas en el PLC en función de las diferentes fases del proceso. (RA 5)**
- Participación y colaboración durante las intervenciones del profesor o los compañeros.

Temporalización: 12 h

3.3 Desarrollo de las prácticas.

Debido al enfoque práctico que se le ha dado al módulo, se considera necesaria la presencia de un profesor/a de apoyo con una dedicación de 3 horas a la semana. Está prevista la realización de las prácticas a segunda hora de los lunes y a las dos primeras horas de los martes. Este apoyo no sólo es imprescindible para los 23 alumnos/as que componen el grupo sino también para atender a las necesidades y a la diversidad del mismo, tanto para poder hacer agrupaciones en el desarrollo de las prácticas en caso necesario, como para prestar una mayor atención y tutela a aquellos alumnos/as que presenten mayor dificultad.

Durante las prácticas en el taller se dividirá al alumnado en distintas instalaciones siempre que sea posible, para que con la ayuda tanto del profesor/a titular como del profesor/a de apoyo

sean capaces de realizar correctamente en tiempo y forma las tareas previstas. **Se realizarán 18 prácticas con el objetivo de afianzar los conocimientos teóricos adquiridos en la parte teórica.**

En el caso de compartir los espacios, taller o laboratorio con el profesor de apoyo cada uno se hará cargo de la mitad de los grupos de alumnos/as.

El profesor/a titular coordinará las practicas con el profesor/a de apoyo con antelación suficiente al desarrollo de las mismas, dándole el guion que tendrán los alumnos/as con anterioridad y le hará participe de ellas en todo momento, estando siempre abierto a nuevas ideas y propuestas, llevando a cabo una comunicación y colaboración fluida y eficaz.

El listado de prácticas a realizar, sería el siguiente:

Nº	DENOMINACION	TRIMESTRE	RA
1	Alcance, rango y resolución de los instrumentos del panel de instrumentos y del equipo de bombas.	1º	2
2	Simulación del control de variables: temperatura.	1º	1, 2 y 3
3	Medida de magnitudes con el calibre.	1º	2
4	Estimación de errores.	1º	2
5	Simulación del control de variables: presión.	1º	1, 2 y 3
6	Medida de presión en el equipo de Absorción (tubos en U)	2º	2
7	Alcance, rango y resolución de los instrumentos del equipo de Ultrafiltración.	2ª	2
8	Simulación del control de variables: nivel	2ª	1,2 y 3
9	Calibración del sensor de nivel de la UCP	2ª	2

10	Diagramas P&ID: equipo de bombas, panel de instrumentos, reactor de fotocatalisis y UCP	2º	2 y 3
11	Descripción de la unidad de control de procesos (UCP) Control ON OFF de caudal y de nivel	2º	3
12	UCP Control proporcional	2º	3
13	UCP Control de caudal mediante PID	3ª	3
14	Banco de pruebas multibombas.	3ª	3
15	Sonda de un termopar	3º	2
16	Enfriamiento por radiación	3º	2
17	Simulación del control de variables: caudal	3º	1,2 y 3
18	PLC: ver funcionamiento en panel de instrumentos	3º	5

5. ORGANIZACIÓN Y METODOLOGÍA

5.1. Enfoques didácticos y metodológicos.

La metodología aplicada a este módulo se basa en que el alumnado realice un aprendizaje activo y significativo, es decir, que para el alumnado tenga sentido aquello que aprende. Para ello, la profesora animará a: investigar, analizar y ayudará a encontrar soluciones, contemplando el error como una parte del aprendizaje. Además, el diseño de las unidades de trabajo está planteado desde la motivación, provocando la curiosidad y sirviendo de enlace con otras unidades.

Se partirá de los conocimientos previos del alumnado para diseñar las estrategias educativas adecuadas. Posteriormente se realizarán medidas de atención a la diversidad para aquellos alumnos/as que presenten dificultades para ayudarles a conseguir alcanzar los aspectos curriculares mínimos. Además se colaborará con el Departamento de Orientación del

centro para diseñar estrategias para apoyar a los alumnos/as con necesidades educativas especiales.

Con el fin 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 en formato digital.

Los contenidos procedimentales, se trabajarán al tiempo de los conceptuales en el aula, para ayudar a la comprensión de los mismos.

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 taller/ laboratorio/ simuladores. Con ellos se pretende conseguir que el alumno realice su aprendizaje lo más cercano posible a la realidad laboral.

En el taller se les proporcionará un guion de la práctica y se realizará una explicación previa de la misma, insistiendo especialmente en los cálculos a realizar. A su finalización se efectuará la corrección de los cálculos y se debatirá sobre la interpretación de los resultados. Otra metodología puede ser: entregar una hoja que el alumno deberá rellenar durante la realización de la práctica y entregar al profesor al finalizar la misma. De esta manera se hacen responsables de la gestión de su trabajo y su tiempo, a la vez que proceden a realizar un registro de los datos obtenidos. El profesor corregirá esa hoja de prácticas y se la entregará al alumno, el cual la pasará al cuaderno de prácticas, con las correcciones y sus aportaciones. Se llevará un registro exhaustivo del alumnado que realiza las prácticas.

El informe que pasarán al cuaderno, debe contener los siguientes puntos:

- **Objetivo de la práctica.**
- **Fundamento teórico.** Se expresarán los contenidos conceptuales soporte de la experiencia realizada
- **Procedimiento.** Explicando todos los pasos y actividades ordenadas secuencialmente que se han seguido en la realización de la práctica.
- **Materiales y equipos** utilizados
- **Esquema gráfico o diagrama** de la práctica.
- **Procesos** que intervienen.
- **Expresión de los resultados** obtenidos. Cálculos y gráficos.
- **Observaciones y conclusiones.**
- **Bibliografía** utilizada.

El alumno/a debe realizar su trabajo siguiendo un “método de trabajo”. La secuenciación del método de trabajo y las actitudes bajo las que debe actuar son las siguientes:

- Lectura y secuenciación de todo el proceso práctico mediante un esquema representativo del trabajo a realizar con utilización de la documentación adecuada.
- Preparar el material y comprobar el estado de los equipos.
- Realizar las pruebas siguiendo la metodología aportada.
- Anotar los resultados en el cuaderno de prácticas.
- Orden y limpieza del material, equipos y puesto de trabajo.
- Realización de un informe siguiendo las normas dadas, antes de comenzar la práctica siguiente.

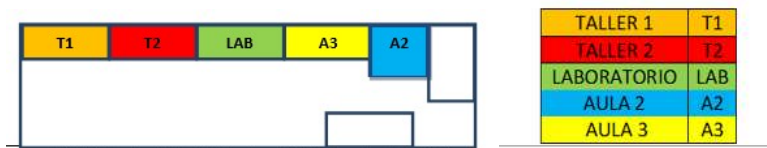
Las líneas de actuación en el proceso enseñanza- aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- ✓ Conocimiento del proceso de producción industrial y los diferentes elementos que intervienen mediante un diagrama de bloques, situando en él el control del proceso.
- ✓ Mediciones sobre las variables comunes a todos los procesos: presión, nivel, caudal y temperatura.
- ✓ Comparación y cálculo de error en función de las características particulares del proceso en el que está implementado el sistema de control.
- ✓ Corrección de las perturbaciones con actividades de aprendizaje relativas a las características y funcionamiento de las válvulas como principal elemento corrector.
- ✓ La ejecución de operaciones de control en procesos químicos industriales.

Una vez analizado el proceso que hay que seguir y la calidad del producto que se desea obtener, deben observarse actuaciones relativas a:

- ✓ La aplicación de las medidas de seguridad y la puesta en marcha de los equipos de protección individual en la ejecución operativa.
- ✓ La aplicación de criterios de calidad en cada fase del proceso.

5.2. Espacios y equipamientos específicos.



1ª PQ	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1ª	CPQI	CPQI	RQ	OUPO/LAB	OGTE/LAB
2ª	CPQI	CPQI	RQ	OUPO/LAB	OGTE/LAB
RECREO					
3ª	RQ	RQ/LAB	OUPO/LAB	OGTE	CPQI
4ª	RQ	RQ/LAB	OUPO/LAB	OGTE	CPQI
RECREO					
5ª	OUPO	OGTE	OGTE	FOL	OUPO
6ª	OUPO	RQ	OGTE	FOL	OUPO

2ª PQ	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1ª	TMQ/LAB	DRPQ/LAB	TA	DRPQ	TMQ
2ª	TMQ/LAB	DRPQ/LAB	TA	DRPQ	TMQ
RECREO					
3ª	DRPQ	PME	PME	EIE	DRPQ
4ª	DRPQ	PME	EIE	TA/LAB	DRPQ
RECREO					
5ª	PME	TMQ	EIE	TA/LAB	TA
6ª	PME	TMQ	TMQ	TA/LAB	TA

1ª QI	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1ª	DBIQ	RCPQ	DBIQ/LAB	PRQ	RCPQ
2ª	DBIQ	RCPQ	DBIQ/LAB	PRQ	RCPQ
RECREO					
3ª	TSP/LAB	FOL	FOL	DBIQ	DBIQ
4ª	TSP/LAB	FOL	PRQ	RCPQ	DBIQ
RECREO					
5ª	RCPQ/LAB	DBIQ/LAB	RCPQ/LAB	TSP	PRQ/LAB
6ª	RCPQ/LAB	DBIQ/LAB	RCPQ/LAB	TSP	PRQ/LAB

2ª QI	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
1ª	OGIC	GRE	GRE	RQ	RQ/LAB
2ª	OGIC	GRE	GRE	RQ	RQ/LAB
RECREO					
3ª	GRE	EIE	RQ	GRE	MEIP
4ª	GRE	EIE	RQ	GRE	MEIP
RECREO					
5ª	MEIP	AAPQ	AAPQ	MEIP	OGIC
6ª	EIE	AAPQ	AAPQ	MEIP	GRE

Para el desarrollo del presente módulo se coordinará la utilización de los distintos talleres, espacios y equipamientos con el resto de profesores/as y grupos usuarios de los mismos.

1. Laboratorio de química:

Materiales y recursos para las prácticas en el laboratorio:

Reactivos químicos: aceite de parafina.

Material general laboratorio: vasos de precipitados, varillas agitadoras, soportes, pinzas, nueces, trípodes, aros, mecheros Bunsen, rejilla, termómetros, EPI's y material de seguridad.

2. Talleres 1 y 2: Materiales y recursos para las prácticas de taller

- **Equipos:** Balanza granatario, balanza analítica, placas calefactoras, estufa de secado, calibres, multímetros, termopares, UCP, equipo de bombas, panel de instrumentos, equipo de ultrafiltración y ósmosis, equipo de absorción, reactor de fotocatalisis.
- Ordenadores portátiles con el simulador de control UNIOJEDA.
- EPI's y material de seguridad.

3. Aula, dotada de Materiales y recursos para las clases teóricas

Recursos físicos:

- Pizarra y corchera.
 - Ordenador con conexión a Internet y cañón proyector.
 - Posters, folletos, apuntes para los alumnos.
 - Libros, Guías, Manuales y fichas de equipos, Catálogos de equipamiento.
 - Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNT's), Fichas de Datos de Seguridad de reactivos químicos (FDS), Legislación de aplicación.
4. **Biblioteca**, donde deberá encontrarse bibliografía adecuada para la impartición de este módulo y donde los alumnos puedan realizar búsquedas de información diversa relacionada con los contenidos del mismo. Asimismo, pueden imprimir los temas que descargan en formato pdf en la plataforma Moodle.

5.3. Medidas de atención a la diversidad.

Un aspecto esencial de la enseñanza se basa en la atención a las diferencias del alumnado.

La diversidad del alumnado de los ciclos formativos se debe sobre todo a sus diferentes orígenes formativos. Este año el 80% de los alumnos proceden de 4º ESO, tanto por currículo común como por diversificación curricular; Suelen llegar al ciclo con una baja competencia tanto en matemáticas como en física entre otras dificultades.

Para detectar el nivel inicial de los alumnos/as, y posibles dificultades que pudieran tener, al comienzo de cada unidad de trabajo se realizará una serie de preguntas al alumnado, generando debate a través de ellas, con objeto de detectar posibles diferencias de niveles académicos y conocimientos entre los alumnos/as así como para conocer los niveles medios de conocimientos con que comienzan la unidad.

Para los alumnos/as con un nivel inicial alto y que vayan alcanzando los resultados de aprendizaje sobradamente y sin apenas esfuerzo se les prepararán una serie de ejercicios o actividades de ampliación que les permitirá alcanzar un mayor nivel de habilidades o destrezas. Así mismo, a este tipo de alumnos/as se les dará un mayor grado de autonomía y responsabilidad en el desarrollo de las sesiones de prácticas o en la elaboración de trabajos personales; su trabajo estará menos dirigido con objeto de fomentar en ellos este tipo de capacidades de autosuficiencia.

Para los alumnos/as que presentan dificultades para alcanzar el nivel requerido en el

desarrollo normal del curso, se prepararán una serie de trabajos o actividades de refuerzo que les ayude a alcanzar los resultados de aprendizaje, competencias y contenidos mínimos.

Esta actuación se complementará:

- Proporcionando a los alumnos/as una mayor tutela, por parte del profesorado, durante las prácticas de taller, y adaptando los contenidos de dichas prácticas a la consecución final de los mínimos exigibles en caso necesario, para que de este modo los alumnos/as sean capaces de alcanzar los fines propuestos.

- Haciendo un mayor seguimiento de los conocimientos que adquieren durante el trabajo en el aula, por ejemplo, vigilando si resuelven los ejercicios que se plantean en clase o pidiéndoles que contesten cuestiones relativas a los contenidos expuestos y que permitan al profesor/a adquirir constancia de si estos alumnos/as progresan.

Para aquellos alumnos/as con necesidades educativas especiales, que con las actividades de refuerzo no vayan alcanzando los resultados, y competencias deseadas, se realizará una adaptación curricular no significativa, que no afecte a los objetivos y competencias profesionales, personales y sociales a las que contribuye el módulo. Estas adaptaciones no significativas podrán versar sobre una adecuación de la presentación de los contenidos, una adaptación de la metodología, una adaptación de los procedimientos de evaluación o adaptaciones de acceso en caso necesario.

Este diseño de estrategias específicas se verá complementado por la prestación de apoyo, atención, tutela y constante motivación del alumnado por parte del profesorado del módulo.

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

Plan Lingüístico de Centro y Bibliotecas escolares

En los Ciclos Formativos de Formación Profesional, al no seguir en la mayoría de los módulos libros de texto, se exige que los alumnos tengan que consultar variedad de textos, mayoritariamente técnicos, y realizar búsquedas y consultas en internet.

Se hará hincapié en la necesidad de una correcta **redacción** a la hora de contestar preguntas cortas en las pruebas de evaluación. Se explicará la importancia de la **utilización de diferentes tipos de lenguaje y escritura** en función del texto a redactar. Se valorará la claridad, la síntesis cuando sea necesaria, ortografía, utilización de vocabulario amplio y vocabulario técnico, científico etc.

Se dará especial importancia al **correcto uso del lenguaje oral**, haciendo conscientes a los alumnos de la total orientación laboral de sus estudios y de la necesidad acuciante de tener y usar un vocabulario y un tono en el lenguaje adecuado que, sin duda, influirá positivamente en

su futura inserción laboral. Para practicar este punto se propondrá y evaluará la **exposición oral de los trabajos** que se realicen bien individualmente o de forma grupal.

Se fomentará el **uso de la biblioteca** haciendo referencia a bibliografía, publicaciones científicas etc. en el desarrollo de las clases.

Se propone a los alumnos que revisen en la prensa diaria, noticias sobre el control y automatización de los procesos industriales.

Plan TIC

En el desarrollo del módulo “Control de procesos Químicos Industriales” se considera indispensable el uso de los medios informáticos. El acceder a información actualizada, la necesidad de consultar continuamente diferentes fuentes, y el tipo de conocimientos que se transmiten hacen del ordenador una herramienta fundamental para el buen desarrollo del proceso de aprendizaje.

Por eso, se hará uso de los ordenadores portátiles, tanto para realizar trabajos como prácticas utilizando programas específicos de ordenador. Hoy en día, se considera fundamental una enseñanza activa y motivadora con la presencia del ordenador y el uso de internet de forma responsable.

Algunas de las actividades que se podrán realizar para contribuir al Plan TIC son las siguientes:

- Uso del Moodle; <https://campus.educantabria.es/course/view.php?id=1170>
- Creación de presentaciones.
- Obtención guiada y selectiva por parte del alumnado, de la extensa información que proporciona internet.
- Cuestionarios Kahoot
- Playposit.
- Consulta de datos para la realización de actividades propuestas.
- Preparación y elaboración de materiales y trabajos con procesadores de texto.
- Utilización de programas específicos (simulador de Control)
- Uso de distintas páginas web de interés en el módulo y de carácter formativo:

Recursos TIC:

1) Generales para el módulo

- Moodle Consejería de educación:
<https://educacion.cantabria.es/course/view.php?id=2301>

- Portal TodoFp:
<https://www.todofp.es/inicio.html>
- Glosario Técnico Multimedia para FP (Por familias):
http://ares.cnice.mec.es/gtm/web/index_es.php
- Catálogo nacional de cualificaciones profesionales:
https://incual.mecd.es/quimica_cualificaciones

2) Por Unidades de Trabajo

U.T.1. INTRODUCCIÓN AL CONTROL DE PROCESOS

- Importancia de la Instrumentación y el Control en el Sector Industrial en la actualidad
<https://www.lymcapacitacion.com/blog/16158/instcontrol>
- Tipos de variables en el control de procesos:
<https://instrumentacionycontrol.net/control-automatico-tipos-de-variables/>

U.T. 2. EL CONCEPTO DE MEDIDA

- Expresión y representación de medidas numéricas
http://formacion.intef.es/pluginfile.php/246707/mod_resource/content/1/index.html
- Calibración de un sensor ¿Cuál es la diferencia entre calibrar, certificar y ajustar?
<https://www.youtube.com/watch?v=6X77p3FoYhs&list=PLCpcl-nFgYcpyZ-uZYlstwoq2mHor2Ho1&index=6>

U.T.3. INSTRUMENTOS DE MEDIDA. CLASIFICACIÓN

- Clasificación de los instrumentos de medición:
<https://instrumentacionuc.wixsite.com/facultad-ingenieria/clasificacion-de-instrumentos5>

U.T.4. MEDIDAS DE VARIABLES: MEDIDA DE PRESIÓN

- Medidores de presión:
<https://instrumentacionuc.wixsite.com/facultad-ingenieria/en-blanco-c1hml>
- Lectura correcta de un manómetro:
<https://www.youtube.com/watch?v=0s-HT3gmVsl>

U.T. 5. MEDIDAS DE VARIABLES: MEDIDA DE NIVEL

- Medida de la variable nivel:
<https://instrumentacionuc.wixsite.com/facultad-ingenieria/medicion-de-nivel>

- Principio de medida “Time of flight” en líquidos y sólidos:
<https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=mQnhxrgtAME>

U.T. 6. DIAGRAMAS P&ID

- Simbología ISA:
<https://instrumcontrol.wordpress.com/normas-de-instrumentacion-y-control/simbologia-isa/>
- Como interpretar un P&ID
<https://instrumentacionhoy.blogspot.com/2015/04/interpretar-un-p.html>

U.T.7. REGULACIÓN DE LAS OPERACIONES DEL PROCESO QUÍMICO INDUSTRIAL

- Control ON OFF:
<https://instrumentacionycontrol.net/control-on-off-o-todo-nada/>
- Control PID
<https://www.contaval.es/pid-control-proporcional-integral-derivativo/>

U.T.8. MEDIDAS DE VARIABLES: MEDIDA DE TEMPERATURA

- Blog de WIKA Medidores industriales de temperatura:
<https://www.bloginstrumentacion.com/instrumentacion/medidores-de-temperatura/>
- ¿Cómo funciona un termopar? Termopares según IEC 60584-1 y ASTM E230
<https://www.youtube.com/watch?v=1wwAQNECC9A>

U.T.9. MEDIDAS DE VARIABLES: MEDIDA DE CAUDAL

- Elementos primarios de caudal – Placas de orificio: [Elementos primarios de caudal – Placas de orificio - Blog de WIKA \(bloginstrumentacion.com\)](#)
- Medidores de caudal de líquidos, gases y vapor:
<https://www.es.endress.com/es/instrumentacion-campo/medicion-caudal>

U.T.10. MANEJO DE VÁLVULAS DE CONTROL AUTOMÁTICO

- Válvulas de control:
<https://www.bvalve.es/productos/valvulas-de-control/>
- Partes de una válvula de compuerta:
<https://formacion-industrial.com/2021/01/02/que-partes-componen-la-valvula-de-compuerta/>

U.T.11. MANEJO DE AUTÓMATAS PROGRAMABLES

- **PLC:** <https://www.cursosaula21.com/que-es-un-automata-programable-o-plc-y-como-funciona/>
- Sistema de control distribuido:
[Qué es un Sistema de Control Distribuido \(DCS\) | Aula21 \(cursosaula21.com\)](#)

Plan de igualdad

Considerando la Ley de Cantabria 2/2019, de 7 de marzo, de igualdad efectiva entre hombres y mujeres, y en consonancia con el Plan de igualdad del I.E.S, desde este módulo se llevarán a cabo las siguientes actuaciones:

- Favorecer un ambiente libre de sexismo en las aulas y talleres.
- Utilizar un lenguaje integrador.
- Utilizar imágenes no sexistas ni estereotipadas.
- Favorecer las proyecciones personales de todo el alumnado, promoviendo la superación de sesgos de género.
- Trabajar sobre la fijación de metas y expectativas laborales de las alumnas.
- Utilizar ejemplos de mujeres como referentes.
- Rechazar toda forma de discriminación.
- Orientar al alumnado académica y profesionalmente de manera no sesgada por género.
- Organizar alguna actividad en la semana del 11 de febrero para conmemorar el **Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia**, día proclamado por la Asamblea General de las Naciones Unidas en 2016, para promover el acceso y la equidad de género en el campo de la **ciencia**.

Plan de Atención a la diversidad y orientación educativa

Teniendo en cuenta que el alumnado presenta diferentes vías de acceso, distintas edades y que sus características también son distintas, se deben tomar medidas y usar estrategias que den respuesta a alumnos con **capacidades variadas**, con distintas dificultades o preparación y con diferentes intereses, motivaciones y edades. El objetivo es formar a personas y técnicos especialistas competentes.

Se llevará a cabo una **reunión inicial** con el departamento de orientación del centro, para

detectar todos los casos especiales que necesiten atención especial.

Se realizará una **evaluación inicial**, antes del comienzo del proceso de aprendizaje para detectar cuál es la situación personal de cada alumno o alumna y en función de ello tomar decisiones en cuanto a la orientación de las clases.

Se promoverá la utilización de **material didáctico variado**, cercano a los intereses de los alumnos, y en lo posible, práctico.

Se realizan **distintos agrupamientos**, para facilitar la interacción entre los alumnos. Y se planificarán actividades basadas en el aprendizaje cooperativo.

Se utilizan **medidas de apoyo y refuerzo** a los alumnos que presenten necesidades educativas especiales y a todos aquellos en los que se detecten dificultades en el aprendizaje.

Se han previsto **distintos instrumentos y procedimientos de evaluación**, por ejemplo, en el caso de un alumno con dislexia de comprensión diagnosticada, su evaluación será llevada a cabo mediante exámenes orales siempre que sea posible. O si algún alumno/a presenta TDAH (trastorno por déficit de atención e hiperactividad), las medidas aconsejadas por el departamento de orientación son ampliar los tiempos de examen y entregar las preguntas de las pruebas de manera fraccionada.

5.5. Actividades complementarias y extraescolares.

Las actividades complementarias son actividades necesarias para el desarrollo del módulo profesional, formarán parte de la evaluación. Por el carácter de las actividades a realizar se hace necesaria su realización en el exterior del centro educativo, por lo cual será necesario solicitar el visto bueno de padres/madres o tutores en el caso de alumnos menores de edad. Será necesario también rellenar los documentos previstos por el centro y comunicarlo a los profesores afectados por el horario si los hubiera.

Se realizará en horario lectivo durante una jornada lectiva, tratando en la medida de lo posible que coincida con horas del módulo.

Al igual que las actividades prácticas esta actividad complementaria es un proceso altamente organizado, los alumnos realizarán una búsqueda de información de la empresa, previa a la visita y habrá una puesta en común, antes y después de la misma.

Se programa una visita a una empresa de la región. Se llevará a cabo como una **actividad complementaria**.

- Visita a Solvay
- Fecha: 4 de diciembre de 2023.

No se prevé ninguna actividad extraescolar.

6. EVALUACIÓN

El objeto de la evaluación es valorar las competencias, los objetivos generales y los resultados de aprendizaje alcanzados. Se realizará un proceso de evaluación continua separado en tres evaluaciones y complementada con dos evaluación finales ordinarias: una a principios de junio y otra a finales de junio.

Ante todo, debe ser una evaluación que responda a los criterios de ver si el alumno ha alcanzado o no la competencia profesional y los resultados de aprendizaje que iremos evaluando durante todo el curso con los criterios de evaluación correspondientes.

Las fechas de las evaluaciones las fija el centro, siendo aprobadas por el claustro teniendo en cuenta las propuestas de la Comisión de Coordinación Pedagógica, y se incluyen dentro de la Programación General Anual del centro.

6.1. Aspectos curriculares mínimos.

Los contenidos mínimos establecidos en el R.D. 178/2008 son los siguientes:

- Determinación de los parámetros de control de las operaciones del proceso industrial:
- El control de la Industria de proceso: su importancia en el esquema general de producción.
- Los parámetros de control: su ubicación en el diagrama de bloques del proceso industrial.
- Conceptos básicos en control. Medidas industriales.
- Tipos de medidas.
- Clasificación de instrumentos:
 - Por su función.
 - Por su respuesta.
- Simbología de los instrumentos de control.
- Medición de variables:
 - Principios físicos de funcionamiento de los medidores de nivel, presión, temperatura y caudal.
 - Unidades y escalas de los instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal.
 - Instrumentos de medida de nivel, presión, temperatura y caudal.

Regulación de las operaciones del proceso químico industrial:

- Lazos de control: cerrado y abierto.

- Tipos de regulación: Todo o nada.
- Proporcional.
- Integral.
- Derivativo.

Manejo de válvulas de control automático:

- Elementos finales de control: válvulas de control.
- Características de una válvula: lineal, isoporcentual, apertura rápida, NA y NC.
- Válvula de tres vías: diversora y mezcladora.
- Riesgos asociados al manejo de válvulas.

Normas de seguridad e higiene en los procesos de control industrial.

Manejo de autómatas programables

- El autómata programable como elemento de control.
- Constitución, funciones y características.
- La comunicación del autómata con su entorno.
- Simbología y representación gráfica

6.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación

Para comprobar que el alumno ha alcanzado los criterios anteriores descritos se emplearán los siguientes procedimientos de evaluación:

- Realización de pruebas escritas, al menos una por evaluación, tanto de carácter teórico como de problemas y cuestiones.
- Observación de la participación del alumno durante la realización de las prácticas en el taller y/o laboratorio.
- Observación de la participación del alumno en Foros creados en el Moodle.
- Realización de cuestionarios.
- Realización de cuestionarios Kahoot.
- Realización de cuestionarios en Moodle.

- Realización de trabajos en grupo y exposición de los mismos ante la clase.
- Realización y entrega de tareas, a través de Moodle.
- Realización del cuaderno de prácticas realizadas en el laboratorio de planta.
- Diario del profesor.

Por lo tanto los instrumentos de evaluación utilizados serán los siguientes:

- Exámenes teórico-prácticos.
- Informes de prácticas.
- Cuaderno del aula.
- Trabajo en grupo, documento y exposición.
- Cuaderno del profesor/a donde se recogen observaciones sobre la actitud del alumnado tanto en el aula como en el desarrollo de las prácticas y en las salidas complementarias y/o extraescolares.

6.3. Criterios de calificación.

La calificación del módulo se realizará sobre un máximo de 10 puntos, considerando a partir de 5 puntos el aprobado. Todos los apartados se valoran de 1 a 10 y luego se hace la media ponderada en función de la siguiente valoración:

Pruebas escritas 55 %

Prácticas de Taller y/o laboratorio 30 %

Trabajos y exposiciones 10 %

Participación en el trabajo tanto en el aula como en el taller - laboratorio 5%

Las Pruebas escritas: Exámenes de carácter teórico práctico de los contenidos de las evaluaciones correspondientes (55 %).

Prácticas de taller: Desarrollo y realización correcta de las prácticas propuestas (5%), entrega de prácticas en tiempo y forma (10 %) y prueba práctica o de supuestos teórico-prácticos en relación a las prácticas realizadas (15%)

Si un alumno no entrega las practicas, perderá el derecho a realizar el siguiente grupo de prácticas.

Trabajos y exposiciones (10 %): Se valorará la calidad del trabajo y de la exposición en

cuanto a contenidos, a la capacidad para el trabajo en grupo y la búsqueda de información. Si no se hacen trabajos durante alguna evaluación, el 10% se reparte a partes iguales a la prueba escrita y a las prácticas.

Participación y colaboración en el trabajo tanto en el aula como en el taller – laboratorio (5 %), se valorará:

- Asistencia y puntualidad a clase.
- Participación activa en las clases y en el desarrollo de las prácticas.
- Capacidad para el trabajo en grupo.

Para poder superar las pruebas escritas que se realicen a lo largo de la evaluación, los alumnos/as se deberán presentar el día señalado para la prueba. En caso de no presentarse, se les convocará directamente al día de la recuperación. En caso de no superar el examen tendrán derecho a su propia recuperación.

Después de cada evaluación se realizará una recuperación de los contenidos correspondientes a esa evaluación. 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.

Si tras la recuperación no supera la prueba, esa evaluación queda pendiente en su totalidad, independientemente de las partes que hubiera aprobado anteriormente.

Se proporcionarán actividades de refuerzo de carácter voluntario al alumnado para realizar previamente a la recuperación.

La calificación global del módulo se obtendrá mediante la media de la calificación obtenida en las tres evaluaciones.

Habrà un examen de la primera evaluación final ordinaria en Junio en el cual, cada alumno se examinarà de la/las evaluaciones que tenga suspendidas. La nota obtenida en la recuperación final se guardará para obtener la calificación media del curso.

Los trabajos propuestos y prácticas son de obligado cumplimiento. Para poder superar el contenido práctico será obligada la realización de, al menos, el 80 % de las prácticas, así como la presentación de los correspondientes informes. Si esta condición no se cumple, se realizará un examen práctico global, que el alumno deberá aprobar, tanto en su parte manipulativa como en la elaboración del informe.

El Trabajo en el Taller Implicará:

- La observación rigurosa de las precauciones y normas de seguridad, higiene y medioambientales y protocolo de actuación del I.E.S ante el Covid
- Utilización correcta del material que la práctica requiera.
- Anotación detallada en el cuaderno de todas las observaciones, medidas y cálculos realizados en la experiencia.

Para el desarrollo de la parte procedimental del módulo, el grupo de alumnos será dividido en dos grupos de trabajo. Dos grupos de alumnos y dos profesores. Los alumnos trabajarán de forma individual y respetando la distancia y las medidas que figuran en el protocolo de actuación.

Cada **profesor titular o de apoyo** tendrá asignado un número determinado de grupos a tuturar (aproximadamente la mitad), de manera que ambos profesores/as impartirán por igual, TODOS los contenidos procedimentales que se desarrollarán a lo largo del curso.

Trabajo posterior al del taller

Consistirá en la ordenación, cálculo, interpretación... de los datos tomados durante el desarrollo de la parte experimental y en la respuesta a las cuestiones que se planteen en cada práctica.

Cada alumno o alumna elaborará un cuaderno con los informes de las prácticas realizadas, en los que constará el fundamento, procedimiento, esquema gráfico y cálculos entre otros apartados.

El manejo de programas informáticos tanto para la búsqueda de información, la elaboración de las gráficas de los informes será una constante a lo largo del curso.

Las actividades van gradualmente llevando el alumno/a hacia la autonomía en el desempeño de su puesto de trabajo.

6.4. Segunda evaluación final ordinaria. Actividades, prueba, criterios de evaluación

Se realizarán una segunda evaluación final ordinaria a finales de junio, para aquellos alumnos que no hayan superado el módulo. En las pruebas cada alumno/a se examinará de la/las unidades de trabajo que no haya aprobado, incluida la parte práctica que se tuviera pendiente.

La prueba constará de una parte teórica y/o práctica escrita y también puede incluir alguna prueba práctica procedimental.

Para ser aprobado debe obtenerse una calificación mínima y una valoración global positiva del proceso de evaluación continua y el grado de consecución de los resultados de aprendizaje.

6.5. Plan para la recuperación de módulos pendientes

El seguimiento de los alumnos/as con módulos pendientes será llevado a cabo por el profesorado que imparta dicho módulo durante el curso en el que se encuentra el alumno/a. Este plan está diseñado para los alumnos/as que no pueden asistir a las clases.

El protocolo general de seguimiento será el siguiente:

Semana del 15 de octubre: el profesor/a se reunirá con el alumnado con módulos pendientes. Si por cualquier motivo, la reunión no se pudiera celebrar, se les hará llegar el plan de recuperación por e-mail, con acuse de recibo.

En dicha reunión se tratarán los siguientes asuntos:

1. Explicación del plan de recuperación, así como los criterios de evaluación en este proceso.
2. Entrega del material o tareas a realizar por el alumnado. Será un plan temporalizado y por escrito en el que figuren todas las actividades que deben realizar. Se hará hincapié en la fecha o fechas de recepción de las actividades que deben realizar y en la forma de hacerlas llegar.
3. Facilitar un e-mail o un canal de comunicación para poder resolver las dudas que puedan surgir.
4. Las actividades planteadas se corregirán y se devolverán al alumno/a en el plazo de quince días desde la recepción de las mismas.
5. Parte práctica de los módulos: Si el alumno/a no ha realizado el % de prácticas necesarias especificadas en la programación, se le avisará de los días estipulados para la realización de las prácticas y así facilitarle la realización de las mismas. En cualquier caso, la parte práctica se evaluará mediante la realización de uno o varios exámenes prácticos.
6. Criterios de evaluación de este proceso: La realización de las actividades y la entrega de estas en tiempo y forma, serán tenidas en cuenta como un 10 % del total de la nota y equivale a la parte de trabajos. Los otros porcentajes de calificación serán 60% pruebas escritas y 30% prueba práctica.
7. Los alumnos que no superen este plan de recuperación podrán presentarse a las dos convocatorias a las que tienen derecho, pero la puntuación se ponderará descontando el tanto por ciento correspondiente a la calificación del presente plan.

Una de las dos convocatorias al menos, deberá ser establecida antes o durante el mes de marzo, para que los alumnos sean evaluados y estén en disposición de titular y poder hacer las FCT's.

6.6. Evaluación del desarrollo de la programación y de la práctica docente.

Esta programación y su aplicación a través del proceso de enseñanza-aprendizaje diario en el aula se van a someter a evaluación.

Los motivos de esta evaluación son:

- Pueden darse hechos que no se hayan previsto y se pongan de manifiesto en el desarrollo de proceso de enseñanza-aprendizaje.
- Pueden existir errores de enfoque o planteamiento.
- En nuestra sociedad en la enseñanza y en concreto en la industria Química, se producen innovaciones técnicas y reglamentarias sucediendo esto muy rápido, lo cual hace de esta programación didáctica un documento efímero y de obligada revisión.

Esta evaluación será continua y se recogerá de forma personal por la profesora en su cuaderno de trabajo, pero se verá reflejada en unos documentos que se generarán trimestralmente y serán almacenados en el servidor del departamento, en la carpeta de "Seguimientos de Programación".

En función de este seguimiento y de los resultados enseñanza-aprendizaje, se realizarán, o no, modificaciones o adaptaciones de los mismos. En caso de no cumplirse se procederá a analizar las causas y a proponer medidas correctoras

Con la finalidad de formalizar y facilitar esta tarea se tendrán en cuenta los siguientes indicadores y variables:

- Selección, distribución y secuenciación de los contenidos.
- Eficacia de las actividades prácticas programadas, su distribución, temporalización.
- Rendimiento de la metodología empleada.
- Idoneidad de la distribución de los espacios y los tiempos.
- Idoneidad del sistema de agrupamientos previsto.
- Adecuación de los instrumentos y criterios de evaluación y calificación.
- Necesidades materiales, herramientas, bibliografía, etc. no detectadas.
- Adecuación de las medidas de atención a la diversidad propuestas a las motivaciones, intereses, necesidades y capacidades de los alumnos.
- Opiniones de los alumnos transmitidas a la profesora acerca de las dificultades y problemas que encuentran en el estudio del módulo.
- Motivación personal, grado de participación en las sesiones de clase.
- Utilidad pedagógica de las actividades complementarias y extraescolares.

- Informaciones dadas por el tutor de FCT en cuanto a necesidades y/o carencias de los alumnos detectadas por los tutores en las empresas.

En estos documentos de seguimiento de programación se irán anotando todas las reflexiones de la profesora resultado del estudio de los indicadores citados anteriormente así como las propuestas de mejora planteadas, algunas de las cuales se materializarán directamente en la programación del curso cuando sea posible, otras se realizarán en la programación del siguiente curso y otras deberán pasar por consulta previa y tendrán varios destinatarios posibles: la Inspección educativa, la Dirección del centro escolar, la Comisión de Coordinación Pedagógica, el Claustro de profesores o el Consejo Escolar.

Por otro lado, al finalizar el curso se entregará a todos los alumnos una encuesta voluntaria de evaluación al profesor. En ella aparte de evaluar del 1 al 5, puntos clave como claridad y orden en la presentación de la materia, eficacia en transmitir los conceptos, evaluación, relación profesor-estudiante....se presentan preguntas abiertas para que hagan mención a aspectos en los que destaca el profesor y en los que a su juicio, debería mejorar.

Se propone adjuntar un informe final a las memorias de final de curso, con el fin de tenerlo presente a la hora de elaborar la nueva programación al curso siguiente.