

DATOS IDENTIFICATIVOS DE LA UNIDAD FORMATIVA

UNIDAD FORMATIVA	INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL EN PLANTA QUÍMICA (TRANSVERSAL)	Duración	90
		Condicionada	
Código	UF0118		
Familia profesional	QUÍMICA		
Área Profesional	Proceso químico		
Certificado de profesionalidad	Organización y control de los procesos de química transformadora	Nivel	3
Módulo formativo	Sistemas de control básico de procesos (Transversal)	Duración	150
Resto de unidades formativas que completan el módulo	Toma de muestras en la planta química y su caracterización analítica (Transversal)	Duración	60

Apartado A: REFERENTE DE COMPETENCIA

Esta unidad formativa se corresponde con las RP2, RP3, RP4, RP5, RP6, y RP7 en cuanto a instrumentación, vigilancia y control de la operación

Apartado B: ESPECIFICACIÓN DE LAS CAPACIDADES Y CONTENIDOS

Capacidades y criterios de evaluación

- C1: Identificar los parámetros de control de un proceso químico industrial a partir de la información técnica del proceso.
- CE1.1. Analizar las relaciones existentes entre los distintos parámetros que definen un proceso químico industrial
 - CE1.2. Identificar los elementos del sistema de control (primarios, de transmisión y finales, y su funcionamiento).
 - CE1.3. Describir el funcionamiento de los lazos de control tanto abiertos como cerrados.
 - CE1.4. Interpretar la simbología gráfica utilizada en la instrumentación y control de procesos de fabricación química y de obtención de energía y de otros servicios auxiliares.
 - CE1.5. Representar prácticamente instrumentos y lazos de control en un diagrama de proceso químico de acuerdo a estándares establecidos.
 - CE1.6. Describir la documentación y los registros empleados en el control de procesos químicos, su actualización y relacionarlo con la trazabilidad de los mismos.
- C2: Caracterizar los sistemas de control básico del proceso químico, de producción y distribución de energía y otros servicios auxiliares.
- CE2.1. Describir el sistema eléctrico: la red, estaciones, transformadores y salas de control.
 - CE2.2. Identificar los elementos de control, su funcionamiento, protecciones y manipulación.
 - CE2.3. Caracterizar la arquitectura general del sistema de control básico: elementos, conexiones, alimentación eléctrica, entradas, salidas, protecciones y otros.
 - CE2.4. Identificar y describir el manejo y funciones de los sistemas de control analógico, control digital, PLC (control lógico programable), sistemas de alarma, sistemas de vigilancia y otros.
 - CE2.5. Justificar la sincronización de todos los procesos implicados en el plan de producción, y relacionarla con el manejo de los sistemas de control.
 - CE2.6. Relacionar el sistema de control básico con los parámetros que inciden directamente en el ambiente, identificando y justificando los sistemas de medida de variables ambientales conectadas con el sistema de control.
- C3: Manejar correctamente los sistemas de regulación y control asociados al proceso químico.
- CE3.1. Describir las secuencias, procedimientos, maniobras, parámetros de control, consignas y valores de las variables correspondientes a los distintos procesos químicos y de instalaciones de producción de energía y otros servicios auxiliares.
 - CE3.2. En un supuesto práctico de control de un proceso químico (destilación, calderas, hornos y otros), debidamente caracterizado, mediante simuladores:
 - Describir esquemas de control básico instalados en procesos tales como destilación, reactores, hornos y otros.
 - Relacionar las variables controladas y las magnitudes del proceso.
 - Identificar los valores de las variables en las diferentes situaciones del proceso.
 - Manejar los lazos de control básicos en el sistema instalado.
 - Operar el sistema de control básico de acuerdo a manuales, procedimientos y formación recibida, y según la situación del proceso en cada momento.
 - Mantener las variables del proceso en su adecuado valor, ajustando consignas y controles, tanto en secuencias de puesta en marcha y parada como en marcha normal.
 - Realizar las actuaciones correspondientes ante incidencias: parada de equipos, alteraciones de reacción, accidentes industriales, fallos del sistema de control, fallos de suministro y otros

Contenidos

1. Instrumentación

- Generalidades:
 - Terminología usual en instrumentación y control: Rango o campo de medida, sensibilidad, error, tolerancia, exactitud, precisión (accuracy), fiabilidad, repetibilidad, linealidad, otros términos.
 - Parámetros más frecuentes de control en industria química: Concepto, unidades, conversión.
 - Simbología de instrumentos y lazos: normas y estándares (ISA, IEEE, y otros).
- Clasificación de los instrumentos:
 - Instrumentos por Función: Elementos primarios. Transmisores. Indicadores locales. Interruptores. Convertidores. Elementos finales de control.
 - Instrumentos por Variable de Proceso.

2. Mantenimiento, calibración y validación de los instrumentos de la variable “Presión”

- Instrumentos de medida de la variable Presión: Unidades. Características constructivas. Fundamento físico de la medida. Ventajas. Inconvenientes. Características de mantenimiento, calibración y validación:
 - Medida y concepto de; presión relativa o manométrica, presión absoluta, presión diferencial.
 - Indicadores locales de presión: tipo bourdon, tipo diafragma, tipo fuelle.
 - Interruptores de presión o presostatos: Descripción, clases, funciones.
 - Transmisores de presión: Capacitivos. Resistivos. Piezoeléctricos. Piezoresistivos o “Strain Gage”. De Equilibrio de Fuerza. De medida de vacío: fuelle y diafragma, transductores térmicos, transductores de ionización.

3. Mantenimiento, calibración y validación de los instrumentos de la variable “Caudal”

- Instrumentos de medida de la variable Caudal:
 - Unidades. Características constructivas. Fundamento físico de la medida. Ventajas. Inconvenientes. Características de mantenimiento, calibración y validación del instrumento.
 - Medidores de presión diferencial: Tubos Venturi. Toberas. Tubos Pitot. Placas de orificio. Tubos Annubar.
 - Medidores área variable: Rotámetros.
 - Medidores de velocidad: Turbinas. Ultrasonidos.
 - Medidores de fuerza: Medidor de placa.
 - Medidores de tensión inducida: Magnéticos.
 - Medidores de desplazamiento positivo: Medidor de disco oscilante. Medidor de pistón oscilante. Medidor rotativo.
 - Medidores de caudal másico: Medidores térmicos de caudal. Medidores efecto Coriolis.

4. Mantenimiento, calibración y validación de los instrumentos de la variable “Nivel”

- Instrumentos de medida de la variable Nivel:
 - Unidades. Características constructivas. Fundamento físico de la medida. Ventajas. Inconvenientes. Características de mantenimiento, calibración y validación.
 - Indicadores de nivel de vidrio, magnéticos, con manómetro, de nivel de cinta, regleta o flotador/cuerda.
 - Interruptores de nivel por flotador, por láminas vibrantes, por desplazador.
 - Transmisores de nivel por servomotor, por “burbujeo”, por presión hidrostática y diferencial, conductivos, capacitivos, ultrasónicos, por radar, radioactivos.

5. Mantenimiento, calibración y validación de los instrumentos de la variable “Temperatura”

- Instrumentos de medida de la variable Temperatura:
 - Unidades. Características constructivas. Fundamento físico de la medida. Ventajas. Inconvenientes. Características de mantenimiento, calibración y validación.
 - Indicadores locales de Temperatura (termómetros). Termómetros de vidrio. Termómetros bimetálicos. Termómetro de bulbo y capilar.
 - Termopares.
 - Termoresistencias.
 - Termistores.
 - Pirometros de radiación: Ópticos y de radiación total.
 - Interruptores de Temperatura o Termostatos.

6. Elementos convertidores

- Elementos convertidores:
 - Definición de transmisor y transductor.
 - Tipos de transmisores y transductores. Analógicos. Digitales.
 - Problemática general de la transmisión. Principios básicos de operación.
 - Características técnicas. Hoja de especificaciones e instalación.

- Criterios de selección y especificaciones técnicas. Normas ISA, ANSI, API.
- Calibración. Conservación y mantenimiento.
- Elementos finales de control:
 - Válvulas de control. Introducción:
 - Generalidades. Tipos de válvulas: globo, tres vías, bola o rotatoria, mariposa, saunders.
 - Descripción mecánica de Válvulas de control. Partes: Cuerpo, asiento, obturador, (tipos de hermeticidad), empaquetaduras, actuadores. Accesorios: Conversor I/P, finales de carrera, indicadores de posición, posicionadores, posicionadores inteligentes. Características técnicas. Hoja de especificaciones e instalación.
 - Calibración. Conservación y mantenimiento
 - Otros como: Actuadores. Dampers, Motores. Servomotores. Relés de estado sólido. Variadores de frecuencia. Contactores. Cilindros neumáticos. Otros.
 - Situaciones que afectan la selección y el funcionamiento de las válvulas de control: Cavitación. Flasheo. Flujo crítico en gases. Ruido. Descripción de los fenómenos. Problemas que acarrear. Formas de disminuir y/o evitar los daños. Normas de aplicación. Selección de la válvula más adecuada.
- Parámetros más frecuentes de control de sistemas eléctricos en industria química:
 - Parámetros de medida e instrumentos: voltaje, intensidad, potencia, ángulo de fase y otros.
 - Centros de control de motores: protecciones, indicadores, armarios de maniobra.

7. Análisis on-line en planta química

- Analizadores en planta química. Análisis on-line:
 - Variables físicas: peso, velocidad, densidad, humedad y punto de rocío, viscosidad, llama, oxígeno disuelto, turbidez.
 - Variables químicas: Conductividad, pH.
 - Sistemas de toma de muestras. Casetas de analizadores. Tipos de análisis on-line más frecuentes: calibración y contraste.

8. Control: Regulación Automática

- Introducción. Características del proceso.
- Sistemas de control electrónicos:
 - Conceptos, descripción básica y definiciones de automatización:
 - El Proceso: proceso continuo, proceso discontinuo.
 - Elementos del lazo de control; sensor o elemento primario, transmisor, variable de proceso, punto de consigna, señal de salida, elemento final de control, variable controlado, variable manipulada.
 - El Controlador.
 - Descripción mediante ejemplo del lazo de control. Lazo abierto y lazo cerrado.
 - Lazos de control básico:
 - Concepto. Descripción mediante ejemplo. Control manual. Control automático.
 - Lazo abierto y lazo cerrado (feedback).
 - Control de 2 posiciones. Control todo/nada (on/off).
 - Control proporcional, integral, derivativo. Control PID. Otros tipos de control: de relación, en cascada, de adelanto, programadores.
- Análisis comportamiento dinámico de los controladores: Acción proporcional. Acción proporcional+integral. Acción proporcional+integral+derivada.
- Iniciación a la optimización del proceso:
 - Análisis experimental del comportamiento del proceso.
 - Dinámica del proceso: respuesta según variables; clases de procesos; resistencia; capacitancia, tiempo muerto y retraso.
 - Estabilidad.

9. Calibración de instrumentos y control de planta.

- Errores de los instrumentos.
- Procedimiento general de calibración:
 - Calibración de instrumentos de presión, nivel y caudal.
 - Calibración de instrumentos de temperatura.
 - Calibración de válvulas de control.
- Sistemas electrónicos de control (analógicos) en industria química:
 - Sistemas neumáticos: evolución histórica.
 - Sistemas electrónicos: descripción, componentes, cableado. Elementos de control.
 - Sistemas de Control Distribuido: descripción, componentes, cableado. Elementos de control.
- Control y seguimiento de la operación de la planta:
 - Vigilancia y control de la condiciones de operación. Actuaciones en caso de desviación.

- Control y gestión de las incidencias y anomalías de la operación de la planta.
- Cuadro y/o listado de alarmas. Protocolos de actuación. Registro histórico de alarmas.
- Control y gestión de la producción.
- Control y gestión de las incidencias y anomalías de instrumentos y servicios.
- Control y gestión de vertido de residuos (líquidos y gases) a recipientes en el interior de la planta.
- Control y gestión de los residuos (líquidos y gases) vertidos al exterior.
- Libro de Operación de la planta. Contenido. Importancia.
- Control básico de columnas de destilación, de reactores, de hornos, de calderas de vapor en industria química:
 - Variables de control en columnas de destilación. Lazos típicos de control para columnas de destilación. Desviaciones usuales: inundación, sub y sobre fraccionamiento, otras.
 - Variables de control en reactores. Lazos típicos: Proceso discontinuo, proceso continuo. Desviaciones usuales: sobrerreacción, disparos, otras.
 - Variables de control en Hornos: Aire y Combustión. Control del combustible, aire, tiro y humos. Seguridad en los hornos: Choque de llamas, tiro, explosiones. Sistema de disparo y alarmas. Método general de ajuste de hornos.
 - Control básico de calderas de vapor en industria química: Aire y combustión. Control del combustible, aire, tiro y humos. Seguridad en calderas: Choque de llamas, tiro, sistema de disparo y alarmas, método general de ajuste de calderas, explosiones, sobrecalentamiento. Método general de ajuste de calderas.
 - Control básico de instalaciones de producción eléctrica (cogeneradores) en industria química: Control de la combustión. Control de la turbina de gas. Control del generador.

10. Sistemas de alarma y vigilancia en industria química.

- Sistemas de alarma independientes del sistema de control.
- Procedimientos y protocolos en el sistema de alarmas.
- Sistemas de vigilancia: circuitos de TV.
- Sistemas de comunicación vía radio. Interfonos y megafonía.
- Plan de mantenimiento de los elementos de instrumentación y control de la planta: Control y archivo de incidencias. Protocolos de actuación según incidencias. Mantenimiento preventivo. Procedimientos de mantenimiento correctivo. Archivos de vida de las maquinas principales.

Apartado C: REQUISITOS Y CONDICIONES

Deberá cumplir alguno de los requisitos siguientes:

- Estar en posesión del título de Bachiller
- Estar en posesión de algún certificado de profesionalidad de nivel 3.
- Estar en posesión de un certificado de profesionalidad de nivel 2 de la misma familia y área profesional
- Cumplir el requisito académico de acceso a los ciclos formativos de grado superior o haber superado las correspondientes pruebas de acceso a ciclos de grado superior
- Tener superada la prueba de acceso a la universidad para mayores de 25 años y/o de 45 años
- Tener, de acuerdo con la normativa que se establezca, los conocimientos formativos o profesionales suficientes que permitan cursar con aprovechamiento la formación.

Se debe haber superado la UF0117: Toma de muestras en la planta química y su caracterización analítica

En relación con las exigencias de los formadores o de las formadoras, instalaciones y equipamientos se atenderá las exigencias solicitadas para el propio certificado de profesionalidad: Organización y control de los procesos de química transformadora.