

PROGRAMA DE CURSO  
DE FORMACION PROFESIONAL  
OCUPACIONAL

**OPERADOR DE PLANTA PETROQUIMICA**

## **DATOS GENERALES DEL CURSO**

1. **FAMILIA PROFESIONAL:** QUIMICA  
**ÁREA PROFESIONAL:** FRABRICACION Y TRANSFORMACION DE DE PRODUCTOS QUIMICOS
2. **DENOMINACIÓN DEL CURSO:** OPERADOR DE PLANTA PETROQUICA
3. **CÓDIGO:** QUIF-00
4. **TIPO:** OCUPACION
5. **OBJETIVO GENERAL**

Al finalizar el curso el alumno será capaz de ejecutar las operaciones básicas y de control de los procesos de una refinería de petróleo, controlando el funcionamiento, puesta en marcha y parada de las máquinas, equipos e instalaciones en ellos comprendidos, manteniendo las condiciones de seguridad, calidad y ambientales establecidas y responsabilizándose del mantenimiento básico de los equipos del área de trabajo.

### **6. REQUISITOS DEL PROFESORADO**

#### **6.1. Nivel académico**

Titulación universitaria de grado medio o superior en las ramas de Química, Ingeniería Química, o capacitación profesional equivalente en la ocupación relacionada con el curso.

#### **6.2. Experiencia profesional**

Deberá tener tres años de experiencia en la ocupación.

#### **6.3. Nivel pedagógico**

Será necesario tener formación metodológica o experiencia docente.

### **7. REQUISITOS DE ACCESO DEL ALUMNO.**

#### **7.1. Nivel académico o de conocimientos generales**

Formación Profesional de Ciclo Superior en las ramas: Química, Electricidad y Electrónica, Fabricación Mecánica, Mantenimiento de Vehículos y Mantenimiento y Servicios a la Producción.

## **7.2. Nivel profesional o técnico.**

No se requiere experiencia profesional previa.

## **7.3. Condiciones físicas.**

No padecer defectos físicos que le impidan el desarrollo de la ocupación .

## **8. NÚMERO DE ALUMNOS.**

Se recomienda que el número de alumnos no sea superior a 15.

## **9- RELACIÓN SECUENCIAL DE MÓDULOS FORMATIVOS**

- IDENTIFICACION DE LA MATERIA PRIMA, PRODUCTOS Y PROCESOS DE REFINO DE PETROLEO
- EQUIPOS E INSTALACIONES DE LA PLANTA QUIMICA.
- MAQUINAS DE LA PLANTA QUIMICA.
- INSTRUMENTACION Y CONTROL.
- SERVICIOS AUXILIARES DEL PROCESO DE REFINO
- NORMAS DE SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTALES.

## **10. DURACIÓN**

Prácticas .....	265 horas.
Contenidos teóricos.....	160 horas.
Evaluación.....	25 horas.
Duración total .....	450 horas.

## **11. INSTALACIONES.**

### **11.1. Aula de clases teóricas.**

-Superficie: el aula deberá tener un mínimo de 30 m<sup>2</sup> para grupos de 15 alumnos (2 m<sup>2</sup> por alumno).

-Mobiliario: Estará equipada con mobiliario docente para 15 alumnos además de los elementos auxiliares.

### **11.2. Instalaciones para prácticas**

- Se dispondrá de una planta dotada de una línea de transformación, con la maquinaria específica y la auxiliar.
- El acondicionamiento eléctrico deberá cumplir las condiciones de potencia normas de baja tensión, y estar preparado de forma que permita la realización de las prácticas.
- Iluminación: natural o artificial, según reglamento de luminotecnia vigente.
- Condiciones ambientales en torno a 20° C.
- Ventilación: normal con temperatura ambiente adecuada.

### **11.3. Otras Instalaciones**

- Un espacio mínimo de 50 m<sup>2</sup> para despachos de dirección, sala de profesores y actividades de coordinación y de secretaría.
- Una sala ventilada y acondicionada para las materias primas, así como laboratorio de análisis físicos, químicos y de calidad
- Aseos y servicios higiénico-sanitario en número adecuado a la capacidad del Centro.
- Los centros deberán reunir las condiciones higiénicas acústicas, de habitabilidad y de seguridad exigidas por la legislación vigente, y disponer de licencia municipal de apertura como centro de formación.

## **12. EQUIPO Y MATERIAL**

### **12.1. Equipo y maquinaria**

- Aerorefrigerante.
- Analizador de gases.
- Aspirador.
- Atomizador.
- Baño termostatzado.
- Balanza de precisión hasta 0,001 g.
- Bomba centrífuga (3 unidades).
- Bomba de desplazamiento positivo (3 unidades).
- Bomba de piston (3 unidades).
- Bomba de vacío (3 unidades).
- Bomba dosificadora (3 unidades)
- Carretilla mecánica elevadora para manipulación de paletaje.
- Ciclón centrífugo.
- Columna de absorción de gases.
- Columna de destilación.
- Compresor de aire.
- Conductivímetro (2 unidades).
- Cristalizador.
- Equipo de laboratorio para análisis de muestras.
- Equipo de lixiviación .
- Estufa.
- Evaporador.

- Extractor líquido-líquido.
- Instalación homologada de gases.
- Intercambiador de calor de carcasa y tubos.
- Juego de tamices de distintos tipos.
- Manómetro de columna (3 unidades).
- Manómetros de tubo Bourdon (4 unidades).
- Medidores de presión diferencial (3 unidades).
- Medidores de vacío (4 unidades)
- Mezclador/Homogeneizador
- Motores eléctricos de varias clases y potencias (5 unidades)
- Mufla.
- Multímetro digital (5 unidades).
- Ordenador personal (5 unidades) e impresora.
- Palet de almacenamiento y transporte de materias primas (5 unidades).
- pHmetro digital (2 unidades).
- Purgador mecánico (3 unidades).
- Purgador termostático (3 unidades)
- Quemador de gas.
- Reactor continuo/discontinuo mezcla completa.
- Reactor flujo pistón.
- Sedimentador.
- Sistema de generación de vapor.
- Sistema de depuración de aguas.
- Tanques con distintas capacidades, con sus correspondientes accesorios tales como: agitadores, serpentines, calentadores y controlador de nivel.
- Termómetros de dilatación (4 unidades).
- Termopares (4 unidades).
- Termoresistencias (4 unidades).
- Tolla de alimentación.
- Torre de humidificación/enfriamiento de agua.
- Tuberías de distintas secciones, materiales y schedule con los accesorios correspondientes, tales como: bridas, codos y ramificaciones, juntas de expansión, soportes y filtros, de diferentes tamaños.
- Válvula automática de control (10 unidades).
- Válvula manual de aguja (2 unidades).
- Válvula manual de bola (2 unidades).
- Válvula manual de compuerta (2 unidades)
- Válvula manual de diafragma (2 unidades).
- Válvula manual de globo (2 unidades).
- Válvula manual de mariposa (2 unidades).
- Válvula manual de retención (4 unidades)
- Válvula manual de varias vías (2 unidades).
- Válvula manual en ángulo (2 unidades).
- Viscosímetro/reómetro.
- Viscosímetro Fenske (3 unidades).

Nota: estos equipos e instalaciones pueden estar sujetos a modificación por motivos de adaptabilidad a las condiciones de los procesos estudiados y de disponibilidad en el mercado.

### **15.1. Herramientas y utillaje**

- Un equipo completo de herramientas de taller.
- 15 equipos de herramienta ligera personal.

### **12.3. Material de consumo**

- Conjunto de reactivos químicos de uso general (ácidos minerales, bases, sales, etc), maderas, resinas, plásticos, catalizadores, acelerantes, disolventes, aceites, fibras, aditivos, combustibles, gases inertes, fibras textiles, papel, productos de engrase y limpieza, utilizados mas frecuentemente en la industria química básica.

### **12.4. Material didáctico**

A los alumnos se les proporcionará los medios didácticos y el material escolar imprescindibles para el desarrollo del curso.

- Bibliografía de matemáticas, estadística y procesos productivos.
- Tablas estadísticas de cálculo de probabilidades, test de comparación de medidas y márgenes de confianza.
- Manuales de calidad según series ISO 9000 e ISO 14000.
- Quince manuales de legislación vigente de seguridad e higiene en el trabajo.

### **12.5 . Elementos de protección.**

- Botiquín completo para taller.
  - Camilla completa con sus arneses.
  - Conjunto de señales de seguridad industriales.
  - Ducha de emergencia con lavaojos (1 unidad en taller y otra en laboratorio).
  - Elementos de detección de incendios.
  - Equipo de protección ignifugo.
  - Equipos de protección homologados.
  - Escalera de 5 metros con arnés de seguridad.
  - Extintor de CO2 (5 unidades).
  - Extintor de espuma seca (5 unidades).
  - Extintor de polvo (5 unidades).
  - Salida de emergencia con puertas antipánico de apertura hacia el exterior (1 unidad en taller y otra en laboratorio).
  - Sistema de extinción por chorro de agua, conectado a sistema centralizado.
- En el desarrollo de las prácticas se utilizarán los medios adicionales de seguridad e higiene en el trabajo y se observarán las normas legales al respecto.

## DATOS ESPECÍFICOS DEL CURSO

### 14. DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:

IDENTIFICACION DE LA MATERIA PRIMA, PRODUCTOS Y PROCESOS DE REFINO DE PETROLEO

### 15. OBJETIVO DEL MÓDULO:

El alumno al finalizar este módulo será capaz de:

- Conocer los componentes, características y origen de las materias con las que se va a trabajar.
- Distinguir los aspectos físicos-químicos que intervienen en e un proceso industrial.
- Conocer las implicaciones físico-químicas del calor.
- Examinar el papel que desempeña el proceso de destilación en la industria de refino.
- Conocer los distintos procesos de refino.

### 16. DURACIÓN DEL MÓDULO:

70 Horas

### 17. CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO.

#### A) Prácticas

- Nombrar fórmulas y símbolos.
- Analizar las distintas sustancias que componen el crudo de petróleo.
- Identificar y clasificar distintas sustancias en función de sus propiedades físicas.
- Reconocer los distintos recipientes necesarios en un proceso de refino.
- Separación de mezclas por destilación en laboratorio.
- Determinar como influye el calor en la materia y cuales son sus consecuencias.
- Reconocer los mecanismos y efectos de la fase de destilación.
- Manejar y controlar las principales unidades de medida y su conversión.
- Diferencias prácticas de los diferentes procesos de refino.
- Miscibilidad de líquidos y la tipología de los mismos.

#### B) Conocimientos profesionales

- El petróleo: Formación, Composición, Clasificación y contaminantes.
- Química: Clasificación de la materia. Elementos y compuestos químicos. Fórmula y símbolos. Química del carbono.

- Física: Velocidad, Aceleración, Fuerza, Potencia, Presión, Densidad, Peso específico, Viscosidad, Electricidad.
- Implicaciones físico-químicas del calor: Fases, Calor, Gases, Líquidos, Separación de mezclas. Reacciones químicas.
- Destilación: Fundamentos. Destilación de crudo. Columnas de Fraccionamiento. Operaciones de destilación de productos ligeros. Torres con reboiler. Control de una torre. Problemas, corrección y limitaciones.
- Procesos de separación: Extracción, Absorción, Cristalización.
- Procesos de transformación: Reacciones químicas industriales mas frecuentes. Reactores. Catalizadores.

#### **14. DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:**

EQUIPOS E INSTALACIONES DE LA PLANTA QUIMICA

#### **15. OBJETIVO DEL MÓDULO:**

El alumno al finalizar este modulo será capaz de:

- Identificar y conocer el material y equipos relacionados con la transmisión de calor.
- Identificar, clasificar y conocer los equipos relacionados con los procesos industriales.
- Conocer los tipos y funciones de las válvulas e identificar los accesorios relacionados con las tuberías.
- Abordar la operación normal y problemas operativos de estos equipos.

#### **16. DURACIÓN DEL MÓDULO:**

85 Horas

#### **17. CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO.**

##### **A) Prácticas**

- Identificar los equipos estáticos e instalaciones y sus elementos.
- Representación gráfica de los equipos e instalaciones en los diagramas de proceso.
- Lectura de diagramas de proceso correspondientes a los distintos equipos que integran la instalación.
- Análisis de los efectos que los equipos determinan en el proceso.
- Identificar tuberías según diámetro, materiales y códigos de colores.
- Desmontar y limpiar, ajustar y montar bombas y válvulas de cierre. Cambiar empaquetadura y juntas de estanqueidad.
- Reconocer las partes mas esenciales de un quemador de fuel-oil y gas. Manejo, limpieza, montaje y control.
- Conexión y desconexión de mangueras con llaves stillson. Tipos de conexiones.

##### **B) Conocimientos profesionales**

- Intercambiadores de calor: Tipos. Códigos. Número de pasos. Averías. Procedimientos para su puesta en servicio.
- Aerorrefrigerantes: Características. Tipos. Elementos estructurales.
- Hornos: Combustión. Tipos. Elementos: Quemadores. Operaciones de Encendido y apagado. Transmisión de calor: Conducción, Convención y Radiación.
- Recipientes: Fraccionador. Columna.
- Reactores: Características. Tipos. Operación.

- Torres: Operación.
- Desalador.
- Tuberías y Válvulas: Bridas. Juntas de expansión, Juntas. Accesorios. Soportes. Mangueras.
- Parámetros de operación y/o control de las condiciones de operación de los equipos.

#### **14. DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:**

MAQUINAS DE LA PLANTA QUIMICA

#### **15. OBJETIVO DEL MÓDULO:**

El alumno al finalizar este módulo será capaz de:

- Conocer, diferenciar y operar los diferentes equipos dinámicos (bombas, turbinas, compresores, etc.) existentes en una planta química.
- Comprender y operar en la puesta en marcha, parada y mantenimiento de turbinas de vapor e identificación de los diferentes motores eléctricos.
- Realizar las operaciones necesarias para la preparación de máquinas, siguiendo en todo momento la ficha o plan de mantenimiento.
- Conocer y aplicar el mantenimiento preventivo de cada máquina.

#### **16. DURACIÓN DEL MÓDULO:**

85 Horas

#### **17. CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO.**

##### **A) Prácticas**

- Identificar las bombas y elementos constitutivos mas importantes.
- Representación grafica de las máquinas en los diagramas de proceso.
- Lectura de diagramas de proceso correspondiente a los distintos equipos dinámicos que integran la instalación.
- Análisis de los efectos que los equipos dinámicos determinan en el proceso.
- Identificar las turbinas de vapor. Sistema de funcionamiento. Ventajas e inconvenientes frente a un motor eléctrico.
- Identificar los compresores. Diferencias entre los centrífugos y los alternativos.
- Sistemas de lubricación

##### **B) Conocimientos profesionales**

- Bombas: Definición y Función. Tipos: Centrífugas, Alternativas y Rotativas.
- Turbinas de vapor: Elementos. Arranque y Operación normal. Precauciones.
- Turbinas de gas: Operaciones.
- Motores eléctricos: Tipos. Arranque y Diagnostico de problemas.
- Motares Diesel: Elementos y Funcionamiento.
- Compresores centrífugos: Elementos. Operación.
- Compresores alternativos: Elementos. Operación.
- Compresores rotativos: tipos.
- Lubricantes.

#### **14. DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:**

INSTRUMENTACION Y CONTROL

#### **15. OBJETIVO DEL MÓDULO:**

Al finalizar éste módulo el alumno será capaz de:

- Conocer los elementos de un circuito de control, examinando y regulando los instrumentos y dispositivos de la planta, de forma manual o por medio de paneles de control.
- Reconocer los parámetros de control de un proceso químico industrial.
- Elegir los equipos de medida en función de los parámetros que hay que controlar.

#### **16. DURACIÓN DEL MÓDULO:**

105 horas

#### **17. CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO.**

##### **A) Prácticas**

- Identificar en un diagrama de procesos los instrumentos, aparatos, líneas, etc... utilizados en los procesos de control.
- Identificar las principales variables a controlar en un proceso químico determinado.
- Describir los principales elementos de un sistema de control.
- Identificar los distintos elementos primarios (campo) de medida de las variables de operación.
- Construir y reconocer algunos sistemas de medida de lazo cerrado: Presión, Nivel, Caudal, Temperatura.
- Elaborar un esquema de control computerizado en un proceso de producción.
- Puesta en marcha y parada de equipos auxiliares e instalaciones específicas desde el panel y sala de control.

##### **B) Conocimientos profesionales**

- Aspectos generales de la instrumentación: campo medida, alcance, error, tolerancia, exactitud, precisión, fiabilidad y calibración.
- Presión: Concepto. Unidades. Medidores.
- Temperatura. Escalas. Medidores.
- Caudal. Unidades. Medidores.
- Nivel. Medidores.
- Densidad, Viscosidad y color. Concepto físico. Métodos de medida. Escala. Aparatos de medida.

- Sistemas de control: Detectores. Transmisor-Convertidor. Controlador. Válvula de final de control.
- Control Básico, Avanzado, Multivariable. Generalidades.

#### **14. DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:**

SERVICIOS AUXILIARES DEL PROCESO DE REFINO

#### **15. OBJETIVO DEL MÓDULO:**

Al finalizar éste módulo el alumno será capaz de:

- Conocer, preparar y manipular sistemas auxiliares de una refinería.
- Reconocer los sistemas de aceite, gas combustible y antorcha.
- Estudiar las funciones y estructura de los diferentes tanques de almacenamiento, equipos de medición y marcas de referencia.
- Controlar el proceso de toma de muestras de crudo y productos petrolíferos.

#### **18. DURACIÓN DEL MÓDULO:**

75 horas

#### **19. CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO.**

##### **A) Prácticas**

- Códigos de colores y simbología aplicados en la industria de refino.
- Reconocer las partes esenciales de una caldera de vapor.
- Manejar tablas de conductividad térmica y de coeficientes de transmisión de calor de los materiales mas utilizados.
- Reconocer las partes de un tanque de almacenamiento.
- Observar y reconocer en muestras diferentes de aguas brutas: partículas en suspensión, sustancias colorantes, sales, hidróxidos y ácidos.
- Tomas de muestras.

##### **B) Conocimientos profesionales**

- Calderas de vapor.
- Tratamiento de agua para calderas.
- Desaireación.
- Sistema de aceite y gas combustible y sistema de antorcha.
- Tanque de almacenamiento.
- Equipo de medición.
- Acido sulfhídrico.
- Eyectores de vapor.
- Técnicas de muestreo y análisis
- Trampas de vapor
- Sistemas de aire de instrumentación y de planta.
- Torres de refrigeración.

**14. DENOMINACIÓN DEL MÓDULO:**

NORMAS DE SEGURIDAD Y MEDIOAMBIENTALES

**15. OBJETIVO DEL MÓDULO:**

Al finalizar éste módulo el alumno será capaz de:

- Conocer y aplicar las medidas de seguridad relativas a los procedimientos y métodos de trabajo en la industria química.
- Conocer y aplicar las medidas preventivas a los riesgos derivados de la manipulación de sustancias químicas y operaciones de los procesos.
- Conocer y aplicar las medidas de protección del medioambiente.

**20. DURACIÓN DEL MÓDULO:**

30 horas

**21. CONTENIDO FORMATIVO DEL MÓDULO.**

**A) Prácticas**

- Riesgos comunes en la industria química.
- Riesgos químicos en los materiales y aditivos.
- Señalización de seguridad.
- Simulación de un plan de emergencia.

**B) Conocimientos profesionales**

- Teoría del fuego.
- Agentes extintores.
- Problemas y explosiones.
- Equipos contra incendios.
- Principales contaminantes del ambiente de trabajo.
- Plan de emergencia.