

**CURSO TÉCNICO DE  
CLIMATIZACIÓN (60 h)**

Del 21 de septiembre al 15 de diciembre de 2018

**CURSO AVANZADO DE  
CLIMATIZACIÓN (60 h)**

Del 25 de enero al 6 de abril de 2019

**CURSO TÉCNICO DE  
REFRIGERACIÓN (50 h)**

Del 28 de septiembre al 1 de diciembre de 2018

**CURSO AVANZADO DE  
REFRIGERACIÓN (50 h)**

Del 1 de febrero al 30 de abril de 2019

organiza

**NIK****INGENIEROS**

C/ Felipe de Paz 41, Entlo. - 08028 BARCELONA  
Tel: 93 448 08 28 - 615 82 55 92 - 617 36 90 44  
[nik@nikingenieros.com](mailto:nik@nikingenieros.com) - [www.nikingenieros.com](http://www.nikingenieros.com)

## Presentación

Desde hace más de 30 años ofrecemos cursos de **CLIMATIZACIÓN y REFRIGERACIÓN**, con la colaboración de las empresas y profesionales del sector.

Es nuestro desafío el intentar mejorar día a día el contenido y la calidad de los cursos, para que nuestros alumnos puedan adaptarse a la evolución técnica y a los avances tecnológicos en el sector de la **CLIMATIZACIÓN y REFRIGERACIÓN**.

En esta edición proponemos **dos cursos de CLIMATIZACIÓN y dos cursos de REFRIGERACIÓN**, de contenidos diferentes.

Un **primer curso técnico** para aprender a realizar los **cálculos técnicos necesarios y precisos** y un **segundo curso avanzado**, que permita **ampliar los conocimientos** anteriores, para realizar **mejores instalaciones y más complejas**, tanto en instalaciones **actuales** como en **tendencias futuras**.

El **Curso Técnico de Climatización (60h)** y el **Curso Técnico de Refrigeración (50h)** van dirigidos a técnicos y profesionales que deseen adquirir los conocimientos técnicos necesarios para el **diseño y cálculo** de las instalaciones de climatización o de las instalaciones frigoríficas respectivamente.

El **Curso Avanzado de Climatización (60h)** y el **Curso Avanzado de Refrigeración (50h)** se proponen como **ampliación de la formación** de los alumnos que hayan realizado el curso anterior, respectivamente. También van dirigidos a técnicos y profesionales que ya saben realizar los cálculos de las instalaciones pero que deseen ampliar y profundizar en los conocimientos técnicos para incorporar **criterios de calidad y criterios energéticos** en las instalaciones de climatización o en las instalaciones frigoríficas que proyectan y/o ejecutan.

Con estos cursos pretendemos contribuir a la **formación especializada y de calidad** en instalaciones de **CLIMATIZACIÓN y de REFRIGERACIÓN**

Todos los profesores que nos colaboran en la docencia de las clases en estos cursos son **especialistas** en el sector de la **CLIMATIZACIÓN y/o de la REFRIGERACIÓN**, con amplia **experiencia profesional y docente**, aportando sus conocimientos y experiencia profesional en sus clases.

Aquellos alumnos interesados en realizar los dos cursos de **CLIMATIZACIÓN** o de **REFRIGERACIÓN** tienen la opción de inscribirse en el **CURSO COMPLETO DE CLIMATIZACIÓN o DE REFRIGERACIÓN**, con un descuento adicional en el importe de la matrícula.

A lo largo de los años, son muchas las empresas que han confiado en nuestros cursos, para la formación de sus técnicos, esperamos seguir mereciendo la confianza obtenida.

## Dirección de los cursos

- Dr. José M<sup>a</sup> NACENTA. Ingeniero Industrial.  
NIK INGENIEROS
- Dra. Catalina CANOVAS. Ingeniero Industrial.  
NIK INGENIEROS

## Horario

Viernes de 16:00 h a 21:00 h  
Sábado de 9:00 a 14:00 h

## Lugar

Las clases se impartirán en:

NIK INGENIEROS  
Felipe de Paz 41, entlo – 08028 Barcelona

## Matrícula

### CURSOS DE CLIMATIZACIÓN

#### CURSO COMPLETO DE CLIMATIZACIÓN (120 h)

General: 1.440 € Colaboradores: 1.300 €

#### CURSO TÉCNICO DE CLIMATIZACIÓN (60 h)

General: 800 € Colaboradores: 720 €

#### CURSO AVANZADO DE CLIMATIZACIÓN (60 h)

General: 800 € Colaboradores: 720 €

### CURSOS DE REFRIGERACIÓN

#### CURSO COMPLETO DE REFRIGERACIÓN (100 h)

General: 1.305 € Colaboradores: 1.175 €

#### CURSO TÉCNICO DE REFRIGERACIÓN (50 h)

General: 750 € Colaboradores: 675 €

#### CURSO AVANZADO DE REFRIGERACIÓN (50 h)

General: 700 € Colaboradores: 630 €

## Información e inscripción

NIK INGENIEROS  
Tel: 93 448 08 28 - 615 82 55 92 - 617 36 90 44  
nik@nikingenieros.com - www.nikingenieros.com

El plazo de inscripción finaliza 4 días antes del inicio de cada curso.

Para matricularse solicite la hoja de inscripción o consígala a través de la página web.

Las plazas son limitadas por lo que serán adjudicadas por riguroso orden de inscripción.

La inscripción está completada cuando se ha realizado el pago de la matrícula.

## **CURSO TÉCNICO DE CLIMATIZACIÓN (60 h)**

Del 21 de septiembre al 15 de diciembre 2018

### **Días de clase**

21/22 de sept.  
5/6 y 26/27 de oct.  
9/10 y 23/24 de nov.  
14/15 de dic.

Horario: Viernes de 16:00 a 21:00 h  
Sábado de 9:00 a 14:00 h

### **PROGRAMA DEL CURSO**

#### **1. DIAGRAMA DEL AIRE HÚMEDO**

- 1.1. Termómetro seco, húmedo, y de rocío
- 1.2. Humedad relativa y absoluta
- 1.3. Volumen específico del aire
- 1.4. Calor del aire (Entalpía)
- 1.5. Presión de vapor
- 1.6. Factor de calor sensible
- 1.7. Cálculos

#### **2. CICLOS EN EL AIRE**

- 2.1. Calefacción
- 2.2. Refrigeración
- 2.3. Humectación
- 2.4. Deshumectación

#### **3. NECESIDADES TÉRMICAS**

- 3.1. Radiación solar
- 3.2. Transmisión de calor por cerramientos
- 3.3. Aportaciones internas
- 3.4. Ventilación
- 3.5. Potencia frigorífica sensible y latente en verano
- 3.6. Potencia calorífica en invierno
- 3.7. Variabilidad horaria

#### **4. CÁLCULO DE LAS UNIDADES DE TRATAMIENTO DE AIRE**

- 4.1. Condiciones necesarias del aire a la impulsión de la unidad climatizadora
- 4.2. Condiciones del aire a la entrada de la unidad climatizadora
- 4.3. Caudal de aire en verano y en invierno
- 4.4. Factor de calor sensible
- 4.5. Potencia frigorífica sensible y latente
- 4.6. Potencia calorífica
- 4.7. Adaptabilidad a la variación de la demanda
- 4.8. Cálculos

#### **5. PRODUCCIÓN DE FRÍO**

- 5.1. Refrigerantes. Puros y mezclas. Diagramas
- 5.2. Circuito frigorífico. Potencia frigorífica. Potencia absorbida. Potencia calorífica. COP y EER
- 5.3. Componentes del circuito: compresores, evaporadores, condensadores, automatismos y otros elementos

#### **6. PRODUCCIÓN DE CALOR**

- 6.1. Combustibles. PCS y PCI. Combustión. Exceso de aire. Rendimiento
- 6.2. Potencia nominal y potencia útil
- 6.3. Calderas. Tipos
- 6.4. Energía solar térmica

#### **7. DISTRIBUCIÓN DE AIRE**

- 7.1. Presión estática, dinámica y total
- 7.2. Velocidad del aire y pérdida de carga
- 7.3. Conductos circulares y rectangulares. Dimensionado
- 7.4. Elementos de difusión de aire: difusores, rejillas, ...
- 7.5. Equilibrado de redes
- 7.6. Cálculos

#### **8. REDES DE TUBERÍAS DE AGUA**

- 8.1. Pérdida de carga y velocidad del agua.
- 8.2. Tuberías de cobre, acero, ... Dimensionado
- 8.3. Bombas de recirculación de agua
- 8.4. Accesorios y válvulas
- 8.5. Equilibrado de redes
- 8.6. Depósito de inercia
- 8.7. Vaso de expansión
- 8.8. Cálculos

#### **9. EQUIPOS**

- 9.1. Equipos compactos aire / aire
- 9.2. Equipos partidos aire / aire
- 9.3. Equipos aire / agua. Climatizadores
- 9.4. Equipos agua / aire
- 9.5. Equipos agua / agua

#### **10. CONTROL DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

- 10.1. Bucle de control. Componentes.
- 10.2. Tipos de control. Aplicaciones.

#### **11. NORMATIVA**

Durante las sesiones del curso se realizarán y se propondrán diferentes casos prácticos para que los alumnos puedan aplicar los conocimientos que van adquiriendo.

Además, a lo largo del curso, los alumnos realizarán un trabajo bajo la supervisión del profesor.

## **CURSO AVANZADO DE CLIMATIZACIÓN (60 h)**

**Del 25 de enero al 6 de abril de 2019**

### **Días clase**

25/26 de enero  
8/9 y 22/23 de febrero  
8/9 y 22/23 de marzo  
5/6 de abril

Horario: Viernes de 16:00 a 21:00 h  
Sábado de 9:00 a 14:00 h

### **PROGRAMA DEL CURSO**

#### **1. ESTUDIO DE LA DEMANDA TÉRMICA**

- 1.1. Factores que influyen en la reducción de la demanda térmica
- 1.2. Épocas intermedias
- 1.3. Mejora del confort térmico

#### **2. TIPOS DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

- 2.1. Instalaciones todo aire
- 2.2. Instalaciones por agua
- 2.3. Instalaciones por refrigerante
- 2.4. Instalaciones por suelo o techo radiante
- 2.5. Instalaciones mixtas

#### **3. EQUIPOS DE CLIMATIZACIÓN**

- 3.1. Equipos de producción centralizada. Plantas enfriadoras y bombas de calor
- 3.2. Equipos compactos y partidos aire/aire
- 3.3. Equipos invertir, splits y multisplits, VRF
- 3.4. Equipos con recuperación de calor
- 3.5. Climatizadores y fan-coils

#### **4. OTROS EQUIPOS**

- 4.1. Equipos con motor a gas
- 4.2. Equipos de absorción
- 4.3. Torres de enfriamiento
- 4.4. Recuperadores de calor

#### **5. INSTRUMENTACIÓN Y CONTROL DE INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

- 5.1. Medida de las variables de una instalación
- 5.2. Control de variables: temperatura, humedad, presión, ...
- 5.3. Control de ventilación
- 5.4. Soluciones centralizadas

#### **6. AHORRO DE ENERGÍA**

- 6.1. En el edificio
- 6.2. En la producción de frío y/o calor
- 6.3. En la distribución de frío y/o calor
- 6.4. En ventilación
- 6.5. Almacenamiento térmico
- 6.6. Control de las instalaciones

#### **7. CONSUMOS ENERGÉTICOS**

- 7.1. Coeficientes energéticos: COP, EER, IPLV, ESEER
- 7.2. Estimación del consumo de los equipos
- 7.3. Estimación del consumo de las instalaciones de climatización

#### **8. ALGUNAS APLICACIONES DE CLIMATIZACIÓN**

- 8.1. Salas de ordenador
- 8.2. Laboratorios
- 8.3. Hospitales
- 8.4. Polideportivos y piscinas

#### **9. SÍNDROME DEL EDIFICIO ENFERMO**

- 9.1. Malestar y molestias
- 9.2. Alergias y otros
- 9.3. Legionela
- 9.4. Desinfección
- 9.5. Biocidas
- 9.6. Instalación adecuada de climatizadores

#### **10. CORROSIÓN**

- 10.1. Principios de Corrosión
- 10.2. Protección catódica. Tipos
- 10.3. Aplicaciones

#### **11. ACÚSTICA**

- 11.1. Principios de Acústica
- 11.2. Transmisión del ruido por vía aérea
- 11.3. Transmisión del ruido por vía sólida
- 11.4. Silenciadores
- 11.5. Otras aplicaciones

#### **12. MANTENIMIENTO**

- 12.1. Mantenimiento de equipos
- 12.2. Mantenimiento de las instalaciones

#### **13. VISITA TÉCNICA**

---

Durante las sesiones del curso se realizarán y se propondrán diferentes casos prácticos para que los alumnos puedan aplicar los conocimientos que van adquiriendo.

Además, a lo largo del curso, los alumnos realizarán un trabajo bajo la supervisión del profesor.

## CURSO TÉCNICO DE REFRIGERACIÓN (50 h)

Del 28 de septiembre al 1 de diciembre 2018

### Días clase

28/29 de sept.  
19/20 de oct.  
2/3, 16/17 y 30 de nov.  
1 de dic.

Horario: Viernes de 16:00 a 21:00 h  
Sábado de 9:00 a 14:00 h

### PROGRAMA DEL CURSO

#### 1. CIRCUITO FRIGORÍFICO

- 1.1. Refrigerantes. Propiedades
- 1.2. Ciclo frigorífico básico
- 1.3. Ciclo frigorífico real. Potencia frigorífica, potencia calorífica y potencia absorbida. CEE
- 1.4. Cálculos

#### 2. ELEMENTOS PRINCIPALES DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO

- 2.1. Compresores
- 2.2. Condensadores
- 2.3. Evaporadores
- 2.4. Elementos de expansión
- 2.5. Cálculos

#### 3. DIAGRAMA DEL AIRE HÚMEDO

- 3.1. Propiedades del aire: temperatura, humedad, entalpia, ...
- 3.2. Enfriamiento del aire. Potencia frigorífica: sensible y latente. Factor de calor sensible
- 3.3. Comportamiento del aire en un evaporador
- 3.4. Comportamiento del aire en un condensador
- 3.5. Cálculos

#### 4. CÁMARAS FRIGORÍFICAS

- 4.1. Potencia frigorífica en cámaras. Diseño y cálculos
- 4.2. Potencia frigorífica en túneles. Diseño y cálculos
- 4.3. Formación de hielo en evaporadores.
- 4.4. Formación de hielo por infiltraciones
- 4.5. Pérdidas de peso del producto
- 4.6. Desescarches. Tipos

#### 5. SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

- 5.1. Expansión directa
- 5.2. Inundado
- 5.3. Bombeo
- 5.4. Otros

#### 6. OTROS CIRCUITOS FRIGORÍFICOS

- 6.1. Doble Salto
- 6.2. Booster
- 6.3. Cascada
- 6.4. Cálculos

#### 7. ELEMENTOS ANEXOS DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO

- 7.1. Recipientes de líquido
- 7.2. Separadores de aspiración
- 7.3. Bombas de refrigerante
- 7.4. Separadores de aceite
- 7.5. Filtros, visores, ...

#### 8. ELEMENTOS DE CONTROL DEL CIRCUITO FRIGORÍFICO

- 8.1. Válvulas de expansión: termostáticas y electrónicas
- 8.2. Control de condensación
- 8.3. Válvulas presostáticas de agua
- 8.4. Válvulas solenoides
- 8.5. Válvulas inversoras
- 8.6. Otros

#### 9. LÍNEAS FRIGORÍFICAS

- 9.1. Líneas frigoríficas de líquido, aspiración y descarga
- 9.2. Dimensionamiento de las líneas frigoríficas
- 9.3. Cálculos

#### 10. NORMATIVA

---

Durante las sesiones del curso se realizarán y se propondrán diferentes casos prácticos para que los alumnos puedan aplicar los conocimientos que van adquiriendo.

Además, a lo largo del curso, los alumnos realizarán un trabajo bajo la supervisión del profesor.

## CURSO AVANZADO DE REFRIGERACIÓN (50 h)

Del 1 de febrero al 30 de marzo de 2019

### Días clase

1/2 y 15/16 de febrero  
1/2, 15/16 y 29/30 de marzo

Horario: Viernes de 16:00 a 21:00 h  
Sábado de 9:00 a 14:00 h

### PROGRAMA DEL CURSO

#### 1. INSTALACIONES FRIGORÍFICAS

- 1.1. Servicios frigoríficos. Demanda térmica
- 1.2. Variables de la instalación frigorífica
- 1.3. Diferentes soluciones

#### 2. REFRIGERANTES

- 2.1. Puros y mezclas
- 2.2. Refrigerantes secundarios
- 2.3. Aceites lubricantes
- 2.4. Tendencias

#### 3. ALGUNAS APLICACIONES DE REFRIGERACIÓN

- 3.1. Muebles frigoríficos: Hipermercados y supermercados
- 3.2. Fábricas de hielo
- 3.3. Mataderos frigoríficos
- 3.4. Secaderos

#### 4. TÉCNICAS FRIGORÍFICAS EN ALIMENTACIÓN

- 4.1. Refrigeración y congelación en carnes y pescados
- 4.2. Fisiología de frutas y verduras. Su refrigeración y congelación
- 4.3. Tratamiento frigorífico de leche, huevos y derivados

#### 5. AHORRO DE ENERGÍA

- 5.1. Ahorro de energía en refrigeración
- 5.2. Condensadores evaporativos y torres de recuperación de calor
- 5.3. Bombas de calor
- 5.4. Almacenamiento térmico
- 5.5. Tendencias

#### 6. CONSUMOS ENERGÉTICOS

- 6.1. Consumo de los compresores
- 6.2. Consumo de los ventiladores y bombas
- 6.3. Otros consumos

#### 7. OTROS SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

- 7.1. Máquinas de absorción
- 7.2. Refrigeración por Nitrógeno líquido
- 7.3. Refrigeración por CO<sub>2</sub>
- 7.4. Otros: Peltier, vortecs, sistema magnético, ...

#### 8. TRATAMIENTO DE AGUAS

- 8.1. Torres de recuperación y condensadores evaporativos
- 8.2. Legionela en circuitos de refrigeración
- 8.3. Limpieza y desinfección de circuitos de refrigeración
- 8.4. Diferentes tratamientos de agua

#### 9. VISITA TÉCNICA

---

Durante las sesiones del curso se realizarán y se propondrán diferentes casos prácticos para que los alumnos puedan aplicar los conocimientos que van adquiriendo.

Además, a lo largo del curso, los alumnos realizarán un trabajo bajo la supervisión del profesor.