

# **CURSO ONLINE DISEÑO Y DIMENSIONADO DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN-VENTILACIÓN BÁSICOS**

## **Temario**

El temario permitirá al alumno introducirse e ir profundizando en esta tecnología poco a poco de un modo continuado, y siempre desde un punto de vista práctico, en cuanto a diseño y/o dimensionado de la instalación.

Será el tutor del curso quien irá abriendo los temas de un modo ordenado y secuencial a lo largo del periodo del curso, favoreciendo el avance grupal, pero tratando de que la apertura de temas permita avanzar a los más ágiles.

Cada tema comenzará con uno a varios vídeos tutoriales de introducción en la materia que el alumno podrá visionar las veces que precise durante el periodo lectivo del curso. Además, dispondrá de apuntes del vídeo en Pdf que podrá descargar para su uso una vez finalizado el curso, y otra información de interés.

En cada tema hemos incluido una parte práctica que permitirá al alumno diversificar el aprendizaje y no solo visionar vídeos. Normalmente la parte práctica se basará en ejercicios prácticos los cuales tendrán una parte inicial con apuntes y luego unos ejemplos de los que el alumno podrá descargar la solución, y por supuesto, aclarar dudas con el tutor.

Los temas se complementarán con documentos técnicos vinculados a cada uno de los temas, e información técnico-comercial de interés.

En los temas de cálculo se facilitarán hojas de cálculo, básicamente propias, las cuales, si son de interés del alumno, podrá seguir utilizando una vez finalizado el curso.

También podrá seguir utilizando el alumno una vez finalizado el curso, los apuntes y extractos normativos facilitados por FORMATEC para el seguimiento de los temas.

Es importante reseñar que es vital para profundizar en el aprendizaje, no solo visionar los vídeos tutoriales sino practicar los conocimientos con los ejercicios prácticos que el participante podrá comprobar la solución detallada de los mismos, consultando sus dudas en los canales de consultas dispuestos al final de cada tema.

Además, en los primeros temas se dispondrán conocimientos complementarios completar los conocimientos básicos necesarios para seguir los cálculos y los contenidos del curso en general, tanto de matemáticas como de física. Pero sin ser totalmente sustitutivos de las nociones generales necesarias correspondientes al nivel 2 de competencia en esas materias, pero sí una buena ayuda para refrescarlas o afianzar esos conocimientos básicos.

## Tema 1. Confort Térmico.

Sistemas HVAC. Aire Acondicionado. Confort Térmico y Calidad del Ambiente. Introducción a la Normativa de las Instalaciones Térmicas. Temperatura Operativa interior de diseño según RITE y Norma UNE-EN-ISO 7730. Porcentaje de personas descontentas en un ambiente térmico. Incomodidad térmica. Introducción al Sistema Internacional de Medidas.

### Parte práctica:

- Determinación de la calidad del ambiente térmico.
- Obtención de la temperatura de confort según actividad física.
- Test multimedia sobre condiciones de confort según RITE. Repaso a la IT 1.1.
- Ejercicios básicos de unidades: Temperatura, presión y potencia.
- Ejercicios básicos de geometría.

### Complemento básico Física y Matemáticas:

- Geometría Básica: Áreas y volúmenes.
- Unidades del Sistema Internacional de Medidas. Múltiplos y Submúltiplos. Factores de conversión.
- Física Básica: Estados de la materia. Cambios de estado.
- Física Básica: Calorimetría. Calor sensible y latente.

## Tema 2. Calidad del Aire.

Introducción a la Calidad del Aire. Nomenclatura del aire en un sistema de climatización todo-aire. Sistemas de ventilación en viviendas. Repaso a la sección HS-3 del CTE actual. Ventilación en locales.

### Parte práctica:

- Cálculo de caudal de aire por método indirecto por número de personas.
- Cálculo de caudal de aire por método directo por concentración de CO<sub>2</sub>.
- Cálculo de caudal de aire por método directo por la calidad del aire percibido. Método olfativo.
- Cálculo de caudal de aire por método indirecto por superficie.
- Dimensionado de un sistema de ventilación doméstico: caudales, rejillas y conductos de extracción de aire. Equilibrado de caudales.
- Ejercicios básicos de potencia y energía.
- Ejercicios básicos de proporcionalidad y regla de tres.
- Ejercicios de mezclas de fluidos.
- Ejercicios de cálculos de caudales y velocidad de circulación de aire.

### Complemento básico:

- Matemáticas básicas: Álgebra Básica. Proporcionalidad. Regla de Tres y resolución de problemas de mezclas de fluidos.
- Física básica: Potencia y Energía. Cálculo de caudales. Caudal – Velocidad- Sección.

### Tema 3. Procesos Básicos con el Aire Húmedo.

Propiedades del aire húmedo. Introducción al diagrama psicrométrico del aire. Lectura de información sobre el diagrama psicrométrico del aire. Líneas de proceso sobre el diagrama psicrométrico. Unidad de Tratamiento de Aire y Climatizador. Combinación de procesos de tratamiento de aire. Mezcla de 2 corrientes de aire. Cuantificación energética de los procesos con aire: calentamiento sensible, calentamiento con humectación, refrigeración sensible, refrigeración con deshumectación, enfriamiento evaporativo, etc.

#### Parte práctica:

- Ejercicios de manejo del diagrama psicrométrico.
- Ejercicios de lectura de la energía contenida en el aire, humedad, etc.
- Ejercicios de trazado de procesos de tratamiento básicos del aire.
- Ejercicios de cuantificación energética de un proceso con aire.

#### Complemento Básico:

- Física básica: Calor, Trabajo. Transmisión de Calor.
- Física básica: Las Leyes de la Termodinámica en las Máquinas Térmicas.

### Tema 4. Cálculo de la Carga Térmica en Refrigeración.

Diferenciación de cargas de calor sensible y cargas de calor latente. Condiciones climáticas exteriores e interiores. Ganancias de calor a través de muros y cubiertas exteriores. Ganancia solar a través de superficies acristaladas. Transmisión de calor a través del suelo y otros cerramientos interiores. Carga a considerar por ventilación. Ganancias internas de calor por ocupantes y maquinaria. Climatización de Verano con una UTA. Recta de maniobra de una UTA. Recta de Maniobra del aire de un local. Potencia de una UTA para climatización de verano. Representación gráfica sobre diagrama psicrométrico del aire de diversas opciones de climatización de verano (con y sin rocío en la batería de enfriamiento).

#### Parte práctica:

- Ejercicios prácticos de manejo de la Guía de Condiciones Climáticas Exteriores de Proyecto.
- Vídeo tutorial práctico de cálculo de la carga térmica en refrigeración, paso a paso.
- Hoja Excel de ayuda en el cálculo de carga térmica en refrigeración con vídeo tutorial de apoyo.
- Ejercicios de determinación de la potencia necesaria en una UTA a partir de los cálculos de carga térmica en refrigeración. Punto de rocío de la batería.

#### Complemento Básico:

- Pérdidas por transmisión en calefacción.
- Pérdidas por ventilación en calefacción.
- Suplementos y determinación de la carga térmica en calefacción.

## Tema 5. Tecnología Frigorífica.

¿Cómo producir frío?. Efecto frigorífico. Introducción al ciclo frigorífico. Componentes básicos de una máquina frigorífica. Vinculación entre la presión y temperatura de cambio de estado. Principio de funcionamiento de un aire acondicionado. Inversión de ciclo frigorífico de una bomba de calor. Introducción al COP y EER de una bomba de calor.

### Parte práctica:

- Animaciones ciclo frigorífico e inversión de ciclo invierno/verano. Funcionamiento de la válvula de 4 vías.
- Eficiencia de un ciclo frigorífico.
- Ejercicios prácticos.

### Complemento Básico:

- Introducción a la denominación y series de los refrigerantes.
- Normativa internacional en Manipulación de Gases Fluorados.
- Normativa actual venta de refrigerantes.
- Introducción a las características de seguridad de los refrigerantes.

## Tema 6. Diagrama de Mollier del Refrigerante

Variables representadas en un diagrama P-h. Presión absoluta. Representación de un ciclo frigorífico simple. Obtención de la energía del refrigerante en los 4 puntos básicos del ciclo sobre el diagrama de Mollier. Eficiencia del ciclo frigorífico.

### Parte práctica:

- Representación de un ciclo frigorífico de un equipo sobre un diagrama de Mollier de un refrigerante.
- Obtención de los 4 puntos fundamentales de un ciclo frigorífico y su cuantificación energética.
- Ejercicios de obtención del rendimiento de un ciclo frigorífico.
- Ayudas informáticas para representación de un ciclo frigorífico.

### Complemento Básico:

Física Básica: Las Leyes de los Gases Ideales.

## Tema 7. Bomba de Calor

Tipologías de las bombas de calor. Componentes de un Aire Acondicionado. Componentes de una bomba de calor aire-agua. Bomba de calor ambiente. Energía renovable. Bomba de calor geotérmica. Eficiencia de la bomba de calor. Diferencia entre los rendimientos de una bomba de calor: COP, SCOP, SPF y ETA-s.

### Parte práctica:

- Toma de datos de una bomba de calor. Recalentamiento y subenfriamiento.
- Manejo instrumentación: medida de temperatura y presión en circuitos térmicos.

Complemento:

- Impacto ambiental de la bomba de calor. Obtención del índice TEWI. Caso práctico.
- Excel para determinar el TEWI. Vídeo tutorial de manejo.
- Determinación del límite de seguridad de la carga de refrigerante. Ejercicios prácticos resueltos paso a paso.

**Tema 8. Distribución de Aire.**

Difusión de aire en los locales. Presiones en un conducto. Presión estática y presión dinámica. Método de cálculo de conductos. Pérdida de presión en una red de conductos. Curvas de la unidad de ventilación. Análisis energético de un ventilador. Potencia específica de una unidad de ventilación. Requisitos reglamentarios. Criterios para la selección de elementos de difusión de aire.

Parte práctica:

- Ejercicios prácticos de potencia específica.
- Prueba de eficiencia en una unidad de ventilación.
- Ejercicios prácticos de manejo de curvas de ventiladores. Obtención información de funcionamiento de un ventilador.
- Ejercicios de cálculo de conductos.
- Ejercicios de diseño de sistemas de distribución de aire en un local.

**Tema 9. Sistemas de Climatización**

Clasificación de los sistemas. Sistemas de expansión directa. Sistemas por agua. Sistemas por aire. Recuperación de calor. Free-cooling. Exigencias reglamentarias. Ventilación en edificios de viviendas. Repaso de la sección HS-3 del CTE actual. Criterios de la selección de un climatizador y/o UTA. Ventilconvectores, tipos y criterios de selección.

Parte práctica:

- Test multimedia sobre los requisitos técnicos de la normativa actual.
- Ejercicios prácticos de determinación de parámetros para la selección de equipos secundarios: UTAs y Ventilconvectores.

Carga lectiva recomendada: 120 horas.