

**TEMARIO DE CONOCIMIENTOS OBLIGATORIOS
PARA
CERTIFICACIÓN EN MANEJO SEGURO DE REFRIGERANTES INFLAMABLES**

Conceptos básicos de:

- Calor: unidades, calor latente y sensible, transmisión. Conceptos de entalpía y entropía
- Evaporación y condensación.
- Temperatura: escalas, temperatura absoluta
- Presión: unidades, presión manométrica y absoluta
- Curva punto de ebullición vs presión.
- Componentes de un circuito de refrigeración, compresor, condensador, sistema de expansión, evaporador: cambios de estado y procesos en cada uno de ellos
- Lado de alta y lado de baja
- Diagrama de Mollier: usos y descripción del mismo (isotermas, líneas de sequedad, líneas de presión constante, etc.), identificación de los procesos en cada una de las distintas zonas, propiedades críticas.

Refrigerantes:

- Criterios de selección de los mismos
- Nomenclatura ASHRAE: productos puros y mezclas
- Clasificación:
 - Por composición: HCFC, HFC, HFO, HC
 - Por características de seguridad
- Límites inferior y superior, y rango de inflamabilidad
- LFL, importancia para el trabajo seguro, comparación entre distintos refrigerantes
- Clasificación de seguridad ASHRAE, propiedades de los distintos grupos, criterios para definir las clases (calor de combustión, LFL, velocidad de propagación de llama), subclase 2L.
- Otras propiedades de los refrigerantes: productos de descomposición, efectos sobre la salud en caso de fugas.
- Hojas de seguridad, pictogramas, EPP.
- Mezclas: fases líquidas y vapor.
- Zeotrópicas: definición, nomenclatura, propiedades. Concepto de “glide”
- Azeotrópicas: definición, nomenclatura, propiedades.

- Carga de mezclas
- Aceites: criterios para su elección, grupos y características de cada uno, compatibilidades.
- Refrigerantes inflamables: nomenclatura, clasificación ASHRAE, propiedades termodinámicas en comparación con los refrigerantes fluorados, compatibilidad con aceites y materiales de un circuito de refrigeración. Características particulares de los componentes de un sistema de refrigeración con HC.

Sistemas de refrigeración y acondicionamiento

- Clasificación de sistemas de refrigeración y aire acondicionado.
- Refrigeración domestica- Características componentes-Determinación y reparación de desperfectos.
- Refrigeración comercial – clasificación de sistemas y componentes. Compresores abiertos determinación y reparación de desperfectos
- Pequeños sistemas de acondicionamiento de aire- Clasificación. Splits Características, Condiciones generales de instalación

Diseño e instalación de sistemas con refrigerantes inflamables

- Triángulo de fuego, condiciones para que surja una llama
- Posibles fuentes de ignición en sistemas de refrigeración
- TEWI, concepto, su uso en el diseño de sistemas de refrigeración.
- HC en sistemas de refrigeración: pureza necesaria, diferencia entre R600 y R600a
- Parámetros que regulan la carga máxima
- Categorías de ocupación: breve descripción de cada una de ellas, cargas máximas permitidas
- Concepto de límite práctico, consideraciones para su definición, unidades.
- Condiciones de un recinto para instalar un sistema con HC.
- Clases de matafuegos.
- Procedimientos seguros para la manipulación y transporte de garrafas con refrigerantes.

Buenas Practicas -Mantenimiento y reparación – Evacuación

- Contaminación del sistema: presencia de humedad y no condensables, síntomas y consecuencias.
- Vacío: Objetivos, vacuómetros, escalas.
- Procedimiento para hacer vacío en un sistema, consideraciones a tener en cuenta, tiempo necesario.

- Características de la bomba a usar, determinación de la capacidad necesaria, mantenimiento de la bomba.
- Zona inflamable temporal, distancias mínimas de seguridad
- Service de una heladera de uso doméstico, descripción de las distintas etapas, consideraciones de seguridad en cada una de ellas, presiones y niveles de vacío necesarios, procedimiento de carga del refrigerante, máximo error admisible en el mismo.

Buenas Practicas -Mantenimiento y reparación – Detección de fugas

- Síntomas de la presencia de fugas de refrigerante.
- Potencial de fugas de los distintos tipos de uniones.
- Métodos de detección de fugas
 - Método de la burbuja: características y usos del mismo
 - Detectores electrónicos: características y formas de uso
 - Detector por ultrasonido: condiciones de uso
- Descripción y condiciones de uso de los mismos
- Calibración de los sensores
- Procedimiento de detección de fugas en sistemas con HC
- Sistemas fijos: instalación, nivel de seteo de las alarmas, mantenimiento.
- Reparación de fugas mediante soldadura; condiciones de seguridad.
-

Buenas Practicas –Recuperación, reciclado y regeneración de refrigerantes

- Proceso de recuperación
- Cilindros
 - Características, diferencias con los convencionales.
 - Límites de llenado, comparación entre refrigerantes fluorados e HC
 - Recuperación de distintos refrigerantes en una misma garrafa.
- Procedimiento de recuperación: Parámetros a monitorear, presiones y temperaturas de trabajo.
- Recuperadoras para refrigerantes inflamables.
- Venteo vs. recuperación, solo para los HC: Cantidad máxima permitida, condiciones de seguridad de la instalación y del procedimiento.

Buenas Practicas –Trabajo en cañerías

- Herramientas para el trabajo en cañerías.

- Condiciones para evitar ingreso de polvo y humedad
- Uniones alternativas a las soldaduras: Sistema a presión, selección del conector, procedimiento de conexión
- Proceso de desoldado y soldadura en equipos con refrigerantes inflamables