



## CURSO: REFRIGERACION Y AIRE ACONDICIONADO

CATEGORÍA FORMATIVA: MECANICA DE MAQUINARIA Y EQUIPO



Edición vigente a partir de:

04/12/2017

Duración del curso:

320 horas

Requisitos de ingreso:

- ⇒ Mujeres y hombres.
- ⇒ 17 años como edad mínima.
- ⇒ Noveno grado como escolaridad mínima.

Curso diseñado para 20 participantes





Nombre del módulo		Duración en horas
<b>Módulo 1:</b>	Utilizar equipos y herramientas de refrigeración y aire acondicionado.	14
<b>Módulo 2</b>	Identificar las partes del sistema de refrigeración y aire acondicionado.	24
<b>Módulo 3</b>	Soldadura oxiacetilénica.	36
<b>Módulo 4</b>	Realizar identificación y reparación de las fallas de un sistema de refrigeración y aire acondicionado.	72
<b>Módulo 5:</b>	Realizar identificación y reparación de las fallas de un sistema de aire acondicionado tipo ventana, tipo central y cuartos fríos.	60
<b>Módulo 6</b>	Proporcionar mantenimiento preventivo a los sistemas de aire acondicionado tipo ventana.	8
<b>Módulo 7:</b>	Elaborar presupuesto.	2
<b>Módulo 8:</b>	Realizar soldadura con electrodo revestido.	20
<b>Módulo 9</b>	Inspeccionar área de instalación de equipos de aire acondicionado.	20
<b>Módulo 10</b>	Instalar unidad evaporadora del equipo de aire acondicionado tipo mini Split y central.	12
<b>Módulo 11</b>	Instalar unidad condensadora del equipo de aire acondicionado tipo mini Split y central.	12
<b>Módulo 12</b>	Instalar tubería de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split.	8
<b>Módulo 13</b>	Instalar sistema eléctrico de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split, ventana y central.	8



Nombre del módulo	Duración en horas
<b>Módulo 14</b> Instalar drenaje de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split, ventana y central.	8
<b>Módulo 15</b> Instalar ducto de un equipo de aire acondicionado tipo central.	8
<b>Módulo 16</b> Desmontar equipo de aire acondicionado tipo minisplit.	8



## MÓDULO 1: UTILIZAR EQUIPOS Y HERRAMIENTAS DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.

**Duración del módulo 1**      **14 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

Al finalizar el curso, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Utilizar equipos y herramientas de refrigeración y aire acondicionado aplicando normas de seguridad.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR PAREJA DE PERSONAS PARTICIPANTES

- ⇒ Realizar mediciones de voltaje y resistencia con el tester.
- ⇒ Realizar mediciones de amperaje (corriente) con el amperímetro.
- ⇒ Realización de medición de presiones (PSI) y vacío (HG) con el manómetro.



### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR PERSONA PARTICIPANTE

- ⇒ 1 práctica de cortar tubos de cobre.
- ⇒ 1 práctica de abocinado de tubo de cobre.
- ⇒ Prácticas de expansión de tubo de cobre de ¼", 1/8" y 5/16", utilizando el bloque o prensa abocinadora.
- ⇒ 1 práctica de doblado de tubo de cobre con un dobla tubo tipo resorte.
- ⇒ Realización de medición de temperatura con el termómetro de bolsillo.



### CONTENIDOS DEL MÓDULO 1

1. Herramientas manuales: desarmadores planos y phillips, tenazas de mecánico, kit de electricista (tenaza de electricista, cuchilla de electricista, pinza de punta larga y pinza de punta redonda), kit de llaves milimétricas.
2. Herramientas especiales: Cortatubos, bloques o prensas abocinadoras.
3. Equipos: Tester, amperímetro, manómetro, termómetros de bolsillo, escaleras, equipos de soldadura oxiacetilénica en carreta y puesto de oxiacetilénica tipo red, equipo de soldadura eléctrica, esmeril de banco, taladros, flujometro de torre para gas nitrógeno y cilindro de gas nitrógeno.
4. Equipo de seguridad: guantes, cascos, caretas de soldadura, lentes de soldadura, gabachas de cuero, mangas de cuero.



## MÓDULO 2: IDENTIFICAR LAS PARTES DEL SISTEMA DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.

**Duración del módulo 2    24 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

Al finalizar el curso, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Identificar las partes del sistema de refrigeración y aire acondicionado en modelos didácticos y reales.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR PERSONA PARTICIPANTE

- ⇒ Práctica de identificación de partes de la bobina del compresor (bobina de arranque, bobina de trabajo y el punto común), en representación dibujada y modelo real.
- ⇒ Práctica de identificación de la capacidad del compresor mediante la interpretación de los datos impresos en el compresor por medio de tablas técnicas de modelos de compresores.
- ⇒ Práctica de identificación del relé de arranque y sus capacidades de los tres tipos más utilizados: amperimétrico, PTC, voltimétricos.
- ⇒ Práctica de detección de fugas en el condensador mediante la aplicación de presión de 50 psi de Nitrógeno o gas refrigerante y el uso de agua jabonosa o detectores de fuga electrónica.
- ⇒ Práctica de detección de fugas en el evaporador mediante la aplicación de presión de 50 psi de Nitrógeno o gas refrigerante y el uso de agua jabonosa o detectores de fuga electrónica.
- ⇒ Práctica de identificación del tipo de elemento restrictor por medio del uso de tablas técnicas especificadas en el manual del fabricante o en el manual de aprendizaje.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 2

1. Componentes del ciclo de refrigeración: compresor, condensador, evaporador, elemento restrictor.
2. El termostato y tipos de termostato: de ambiente, de líquido y evaporativo (para refrigeradora de 1 puerta y para refrigeradora de 2 puertas).
3. Tipos de compresores: abierto, semi-hermético y sellado.
4. Tipos de condensadores: enfriados por aire, enfriados por agua, de tubo y casco.
5. Tipos de evaporadores: enfriados por aire, enfriados por agua, de tubo y casco.
6. Tipos de elementos restrictores: válvulas de expansión termostática, tubos capilares, válvula presostática.



## MÓDULO 3: SOLDADURA OXIACÉTILENICA.

**Duración del módulo 3    36 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

Al finalizar el curso, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Realizar soldadura oxiacetilénica mediante el manejo hábil y seguro del correspondiente equipo de soldadura y de seguridad personal.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR PERSONA PARTICIPANTE

- ⇒ Calibración de manómetros del equipo de soldadura oxiacetilénica.
- ⇒ Realización de cortes de tubos de cobre y hierro para sus prácticas de soldadura.
- ⇒ Prácticas de expansión de los tubos de cobre, utilizando el abocinador, previo a realizar la soldadura.
- ⇒ 10 prácticas de soldadura de cobre con cobre (tubos) utilizando varilla de plata al 5%.
- ⇒ 10 prácticas de soldadura de cobre con hierro utilizando varilla de bronce.
- ⇒ 10 prácticas de soldadura de hierro con hierro utilizando varilla de bronce o alambre de amarre.
- ⇒ 10 prácticas de soldadura de aluminio con aluminio utilizando varilla de aluminio.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 3

1. Normas de seguridad al manejar cilindros de oxígeno y acetilénico.
2. Equipo de protección personal necesario al realizar soldadura: lentes, guantes y delantal.
3. Calibración de los equipos de los manómetros de oxígeno y acetilénico.
4. Procedimiento de armado de equipo de soldadura oxiacetilénica.
5. Procedimiento de soldadura oxiacetilénica.



## MÓDULO 4: REALIZAR IDENTIFICACIÓN Y REPARACIÓN DE LAS FALLAS DE UN SISTEMA DE REFRIGERACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO.

**Duración del módulo 4      72 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

- ⇒ Realizar identificación y reparación de las fallas eléctricas o mecánicas de un sistema de refrigeración de refrigeradoras de una, dos puertas y sistema frío seco, mediante el manejo hábil y seguro de los equipos, herramientas y materiales.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR GRUPOS DE 4 PERSONAS PARTICIPANTES

- ⇒ 1 práctica de revisión del sistema eléctrico de una refrigeradora de una puerta y diagnóstico de la falla.
- ⇒ 1 práctica de revisión de revisión eléctrica y mecánica de los componentes del compresor, y diagnóstico de la falla.
- ⇒ 1 práctica de revisión de revisión del condensador, evaporador, elemento restrictor, termostato y relé y diagnóstico de la falla.
- ⇒ 1 práctica de revisión de reparación de fallas eléctricas y mecánicas de la refrigeradora de una puerta y diagnóstico de la falla.
- ⇒ 1 práctica de funcionamiento de la refrigeradora de 1 puerta después de reparada.
- ⇒ 1 práctica de revisión del sistema eléctrico de una refrigeradora de dos puertas y diagnóstico de la falla.
- ⇒ 1 práctica de revisión eléctrica y mecánica de los componentes del compresor, y diagnóstico de la falla.
- ⇒ 1 práctica de revisión del condensador, evaporador, elemento restrictor, termostato y relé y diagnóstico de la falla.
- ⇒ 1 práctica de reparación de fallas eléctricas o mecánicas de la refrigeradora de dos puertas.
- ⇒ 1 práctica de funcionamiento de la refrigeradora de dos puertas después de reparada.
- ⇒ 1 práctica de revisión del sistema eléctrico de una refrigeradora frío seco y diagnóstico de la falla.
- ⇒ 1 práctica de revisión eléctrica y mecánica de los componentes del compresor, y diagnóstico de la falla.
- ⇒ 1 práctica de revisión del condensador, evaporador, elemento restrictor, termostato, relé, timer, pastillas de deshielo, resistencias y diagnóstico de la falla.
- ⇒ 1 práctica de reparación de fallas eléctricas o mecánicas de la refrigeradora frío-seco.
- ⇒ 1 práctica de funcionamiento de la refrigeradora frío seco después de reparada.



## CONTENIDOS DEL MÓDULO 4

1. Proceso de revisión del sistema eléctrico de una refrigeradora de una puerta y fallas de comunes.
2. Proceso de revisión eléctrica y mecánica de los componentes del compresor, y fallas de comunes.
3. Proceso de revisión del condensador, evaporador, elemento restrictor, termostato y relé y, fallas de comunes.
4. Procedimiento de reparación de fallas eléctricas y mecánicas de la refrigeradora de una puerta.
5. Proceso de revisión del sistema eléctrico de una refrigeradora de dos puertas y fallas de comunes.
6. Proceso de revisión eléctrica y mecánica de los componentes del compresor, y fallas de comunes.
7. Proceso de revisión del condensador, evaporador, elemento restrictor, termostato y relé y, fallas de comunes.
8. Procedimiento de reparación de fallas eléctricas y mecánicas de la refrigeradora de dos puertas.
9. Proceso de revisión del sistema eléctrico de una refrigeradora frío seco y fallas de comunes.
10. Proceso de revisión eléctrica y mecánica de los componentes del compresor, y fallas de comunes.
11. Proceso de revisión del condensador, evaporador, elemento restrictor, termostato, relé, timer, pastillas de deshielo, resistencias y, fallas de comunes.
12. Procedimiento de reparación de fallas eléctricas y mecánicas de la refrigeradora frío-seco.



## MÓDULO 5: REALIZAR IDENTIFICACIÓN Y REPARACIÓN DE LAS FALLAS DE UN SISTEMA DE AIRE ACONDICIONADO TIPO VENTANA, TIPO CENTRAL Y CUARTOS FRÍOS.

**Duración del módulo 5      60 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

- ⇒ Realizar identificación y reparación de las fallas eléctricas o mecánicas de un sistema de aire acondicionado tipo ventana, tipo central y cuartos fríos, mediante el correspondiente procedimiento y el manejo hábil y seguro de equipos, herramientas y materiales.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR PERSONA PARTICIPANTE

- ⇒ 1 práctica de revisión del sistema eléctrico de un sistema de aire acondicionado tipo ventana y fallas de comunes.
- ⇒ 1 práctica de revisión eléctrica y mecánica de los componentes del compresor de un sistema de aire acondicionado tipo ventana y, fallas de comunes.
- ⇒ 1 práctica de revisión del condensador, evaporador, elemento restrictor, termostato, selector de velocidad, motor ventilador y capacitores de un sistema de aire acondicionado tipo ventana y, fallas comunes.
- ⇒ 1 práctica de reparación de fallas eléctricas y mecánicas de un sistema de aire acondicionado tipo central y cuarto frío, después de reparado.
- ⇒ 1 práctica de funcionamiento del sistema de aire acondicionado tipo ventana, después de reparado.
- ⇒ 1 práctica de revisión del sistema eléctrico de un sistema de aire acondicionado tipo central y cuartos fríos- fallas de comunes.
- ⇒ 1 práctica de revisión eléctrica y mecánica de los componentes del compresor de un sistema de aire acondicionado tipo central y cuartos fríos y, fallas de comunes.
- ⇒ 1 práctica de revisión del condensador, evaporador, elemento restrictor, termostato, selector de velocidad, motor ventilador y capacitores de un sistema de aire acondicionado tipo central y cuartos fríos y, fallas de comunes.
- ⇒ 1 práctica de reparación de fallas eléctricas y mecánicas de un sistema de aire acondicionado tipo central y cuartos fríos.
- ⇒ 1 práctica de funcionamiento del sistema de aire acondicionado tipo central y cuartos fríos, después de reparado.



## CONTENIDOS DEL MÓDULO 5

1. Proceso de revisión del sistema eléctrico de un sistema de aire acondicionado tipo ventana y fallas de comunes.
2. Proceso de revisión eléctrica y mecánica de los componentes del compresor de un sistema de aire acondicionado tipo ventana y, fallas de comunes.
3. Proceso de revisión del condensador, evaporador, elemento restrictor, termostato, selector de velocidad, motor ventilador y capacitores de un sistema de aire acondicionado tipo ventana y, fallas comunes.
4. Procedimiento de reparación de fallas eléctricas y mecánicas de un sistema de aire acondicionado tipo central.
5. Procedimiento de funcionamiento del sistema de aire acondicionado tipo ventana.
6. Proceso de revisión del sistema eléctrico de un sistema de aire acondicionado tipo central y cuartos fríos- fallas de comunes.
7. Proceso de revisión eléctrica y mecánica de los componentes del compresor de un sistema de aire acondicionado tipo central y cuartos fríos y, fallas de comunes.
8. Proceso de revisión del condensador, evaporador, elemento restrictor, termostato, selector de velocidad, motor ventilador y capacitores de un sistema de aire acondicionado tipo central y cuartos fríos y, fallas de comunes.
9. Procedimiento de reparación de fallas eléctricas y mecánicas de un sistema de aire acondicionado tipo central y cuartos fríos.
10. Procedimiento de funcionamiento del sistema de aire acondicionado tipo central y cuartos fríos.



## MÓDULO 6: PROPORCIONAR MANTENIMIENTO PREVENTIVO A LOS SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO TIPO VENTANA.

**Duración del módulo 6      8 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

- ⇒ Proporcionar mantenimiento preventivo a sistemas de aire acondicionado mediante el procedimiento correspondiente y el manejo hábil y seguro de los equipos, herramientas y materiales.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR PERSONA PARTICIPANTE

- ⇒ 1 práctica de limpieza del condensador y el evaporador, utilizando agua y jabón especial (x12, súper cool o jabón para serpentines).
- ⇒ 1 práctica de revisión del sistema eléctrico de un sistema de aire acondicionado tipo ventana.
- ⇒ 1 práctica de lubricación de las partes móviles de un sistema de aire acondicionado tipo ventana.
- ⇒ 1 práctica de revisión de las presiones de un sistema de aire acondicionado tipo ventana.
- ⇒ 1 Práctica de funcionamiento del sistema de aire acondicionado tipo ventana.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 6

1. Cómo limpiar el condensador y el evaporador.
2. Cómo revisar el sistema eléctrico de un sistema de aire acondicionado tipo ventana.
3. Cómo lubricar las partes móviles de un sistema de aire acondicionado tipo ventana.
4. Cómo revisar las presiones de un sistema de aire acondicionado tipo ventana.



## MÓDULO 7: ELABORAR PRESUPUESTO.

**Duración del módulo 7    2 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

Al finalizar el curso, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Elaborar presupuesto de materiales a utilizar para el diagnóstico, montaje, mantenimiento y reparación de un equipo de aire acondicionado tipo ventana o mini Split.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR GRUPO DE CUATRO PARTICIPANTES

- ⇒ 1 elaboración de presupuesto completo de un montaje de un equipo de aire acondicionado tipo ventana.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 7

1. Qué es una cotización por lista de materiales.
2. Cómo determinar el valor de la mano de obra.
3. Impuestos de Ley.
4. Tipos de facturación: consumidor final y crédito fiscal.



## MÓDULO 8: REALIZAR SOLDADURA CON ELECTRODO REVISTIDO.

**Duración del módulo 8      20 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

⇒ Realizar soldadura con electrodo revestido aplicando las normas de seguridad personal y del equipo.

### PRODUCTOS A LOGRAR POR PERSONA PARTICIPANTE

- ⇒ Práctica de corte de ángulos de hierro, utilizando escuadra a 45° y 90° y, la segueta (sierra) correspondiente al grosor del ángulo.
- ⇒ Práctica de soldadura de ángulos de hierro con hierro, utilizando electrodo 3/32, en posición plana, vertical y horizontal.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR GRUPO DE 4 PERSONAS PARTICIPANTES

⇒ Elaboración de base de hierro para el montaje del equipo de aire acondicionado tipo minisplit.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 8

1. Equipo de protección personal necesario al realizar soldadura: careta, guantes y delantal.
2. Postura corporal al cortar y soldar.
3. Regulación de amperaje para cada medida de electrodo a utilizar.
4. Procedimiento de soldadura con electrodo revestido.



## MÓDULO 9: INSPECCIONAR AREA DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.

**Duración del módulo 9      20 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

⇒ Inspeccionar área de instalación de equipos de aire acondicionado, mediante la aplicación del correspondiente procedimiento y el manejo hábil y seguro de herramientas y materiales.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR GRUPO DE 4 PERSONAS PARTICIPANTES

- ⇒ 1 medición del área a acondicionar utilizando la cinta métrica.
- ⇒ 1 elaboración de diagrama del área a climatizar con sus dimensiones exactas y la distribución.
- ⇒ 1 determinación de la capacidad del equipo de aire acondicionado requerido para climatizar el área.
- ⇒ 1 determinación de la cantidad y tipo de materiales requeridos para la instalación del equipo de aire acondicionado.
- ⇒ 1 elaboración de informe conteniendo todos los elementos inspeccionados y determinados (tabla técnica del equipo).

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 9

1. Cómo verificar condiciones del área a acondicionar.
2. Cómo verificar el equipo a instalar.



## MÓDULO 10: INSTALAR UNIDAD EVAPORADORA DEL EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINI SPLIT Y CENTRAL.

**Duración del módulo 10    12 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

- ⇒ Instalar unidad evaporadora de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split, mediante la aplicación del correspondiente procedimiento y el manejo hábil y seguro de herramientas y materiales.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR PERSONA PARTICIPANTE

- ⇒ 1 práctica de instalación de la base de la unidad evaporadora de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split, aplicando el desnivel adecuado.
- ⇒ 1 práctica de instalación de la unidad evaporadora de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 10

1. Cómo instalar la base de la unidad evaporadora de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split y central.
2. Cómo instalar la unidad evaporadora de un equipo de aire acondicionado tipo minisplit.
3. Cómo instalar la base de la unidad evaporadora de un equipo de aire acondicionado tipo central.
4. Cómo instalar la unidad evaporadora de un equipo de aire acondicionado tipo central.



## MÓDULO 11: INSTALAR UNIDAD CONDENSADORA DEL EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINI SPLIT Y CENTRAL.

**Duración del módulo 11 12 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

- ⇒ Instalar unidad condensadora de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split, mediante la aplicación del correspondiente procedimiento y el manejo hábil y seguro de herramientas y materiales.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR PERSONA PARTICIPANTE

- ⇒ 1 práctica de elaboración de la base de la unidad condensadora de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split , utilizando ángulos de 1 ½" x 1/8".
- ⇒ 1 práctica de instalación, a nivel, de la base de la unidad condensadora de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split.
- ⇒ 1 práctica de instalación de la unidad condensadora de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 11

1. Cómo elaborar la base de la unidad condensadora de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split y central.
2. Cómo instalar la base de la unidad condensadora de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split y central.
3. Cómo instalar la unidad condensadora de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split.
4. Cómo instalar la base de la unidad condensadora de un equipo de aire acondicionado tipo central.
5. Cómo instalar la unidad condensadora de un equipo de aire acondicionado tipo central.



## MÓDULO 12: INSTALAR TUBERIA DE UN EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINISPLIT.

**Duración del módulo 12    8 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

Al finalizar el curso, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Instalar tubería de cobre entre el condensador y el evaporador de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split, mediante la aplicación del correspondiente procedimiento y el manejo hábil y seguro de herramientas y materiales.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR PERSONA PARTICIPANTE

- ⇒ Instalación de tuberías de cobre entre el condensador y el evaporador, de acuerdo a los diámetros requeridos.
- ⇒ Instalación de trampa de aceite a 50 cm. del compresor.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 12

1. Diferentes diámetros de tubería de cobre y aplicaciones.
2. Función de trampas de aceite de tubería.
3. Procedimiento de instalación de tuberías de cobre.
4. Normas de seguridad.



## MÓDULO 13: INSTALAR SISTEMA ELECTRICO DE UN EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINISPLIT, VENTANA Y CENTRAL.

**Duración del módulo 13 8 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

Al finalizar el curso, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Instalar sistema eléctrico de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split, ventana y central mediante la aplicación del correspondiente procedimiento y el manejo hábil y seguro de herramientas y materiales.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR PERSONA PARTICIPANTE

- ⇒ 1 práctica de instalación del sistema eléctrico de un equipo de aire acondicionado tipo mini Split: circuito independiente, caja secundaria de dos circuitos y térmicos de dos polos.
- ⇒ 1 práctica de instalación del sistema eléctrico de un equipo de aire acondicionado tipo ventana: circuito independiente, caja secundaria de dos circuitos y térmicos de dos polos.
- ⇒ 1 práctica de instalación del sistema eléctrico de un equipo de aire acondicionado tipo central: circuito independiente, caja secundaria de dos circuitos y térmicos de dos polos.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 13

1. Circuito independiente para instalación del equipo de aire acondicionado.
2. Ubicación de cajas de control para el equipo de aire acondicionado.
3. Protección térmica de acuerdo al consumo de amperaje de cada equipo de aire acondicionado.
4. Procedimiento de instalación del sistema eléctrico de un equipo de aire acondicionado, de la caja principal a una caja secundaria.



## MÓDULO 14: INSTALAR DRENAJE DE UN EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINISPLIT, VENTANA Y CENTRAL.

**Duración del módulo 14    8 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

Al finalizar el curso, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Instalar drenaje de un equipo de aire acondicionado tipo: ventana, mini Split y central, mediante la aplicación del correspondiente procedimiento y el manejo hábil y seguro de herramientas y materiales.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR PERSONA PARTICIPANTE

- ⇒ 1 práctica de elaboración de sifón.
- ⇒ 1 práctica de instalación del drenaje de un equipo de aire acondicionado tipo ventana, con tubería de PVC de ½".

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 14

1. Lugares apropiados para evacuar el agua drenada de un equipo de aire acondicionado.
2. Sifón: función y procedimiento de colocación de sifones con tubería de PVC.
3. Diámetro de tuberías de PVC de acuerdo a la capacidad del equipo de aire acondicionado.
4. Procedimiento de instalación del drenaje del equipo de aire acondicionado.



## MÓDULO 15: INSTALAR DUCTO DE UN EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO CENTRAL.

**Duración del módulo 15 8 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

Al finalizar el curso, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Instalar ducto de un equipo de aire acondicionado tipo central, mediante la aplicación del correspondiente procedimiento y el manejo hábil y seguro de herramientas y materiales.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR PERSONA PARTICIPANTE

- ⇒ 1 práctica de inspección del área de instalación de ducto y realización de diagrama.
- ⇒ 1 elaboración de ducto con lámina galvanizada N° 28.
- ⇒ 1 forrado, con fibra de vidrio, del ducto elaborado.
- ⇒ 2 elaboraciones de abrazaderas de láminas, en lámina galvanizada N° 28, para sujetar ducto con alambre galvanizado N° 16.
- ⇒ 1 instalación de ducto de equipo de aire acondicionado tipo central.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 15

1. Cómo inspeccionar el área de instalación de ducto.
2. Cómo fabricar el ducto.
3. Cómo forrar el ducto con fibra de vidrio (de colcha).
4. Cómo fabricar abrazaderas.
5. Procedimiento de instalación de ductos para un equipo de aire acondicionado tipo central.



## MÓDULO 16: DESMONTAR EQUIPO DE AIRE ACONDICIONADO TIPO MINISPLIT.

**Duración del módulo 16    8 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

Al finalizar el curso, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Desmontar equipo de aire acondicionado tipo mini Split, mediante la aplicación del correspondiente procedimiento y, el manejo hábil y seguro de equipos, herramientas y materiales.

### EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE O PRODUCTOS A LOGRAR POR GRUPOS DE 5 PERSONAS PARTICIPANTES

- ⇒ 1 práctica de almacenamiento de gas refrigerante que contiene el equipo de aire acondicionado, tipo mini Split en el condensador.
- ⇒ 1 práctica de desenergización del sistema eléctrico del equipo de aire acondicionado tipo mini Split.
- ⇒ 1 desconexión de la tubería de cobre: de succión y de líquido, del equipo de aire acondicionado tipo mini Split.
- ⇒ 1 realización de desmontaje del evaporador.
- ⇒ 1 realización de desmontaje del condensador.
- ⇒ Identificación, por medio de viñetas, de las piezas desmontadas para su almacenamiento, especificando: tipo, modelo, serie y capacidad del equipo.

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 16

1. Cómo almacenar el gas refrigerante que contiene el equipo de aire acondicionado, tipo mini Split en el condensador.
2. Cómo desenergizar el sistema eléctrico del equipo de aire acondicionado tipo mini Split.
3. Cómo desconectar la tubería de cobre: de succión y de líquido, del equipo de aire acondicionado tipo mini Split.
4. Procedimiento de desmontaje del evaporador.
5. Procedimiento de desmontaje del condensador.
6. Procedimiento para identificar las piezas desmontadas para su almacenamiento.



## METODOLOGÍA DE FORMACIÓN

### En cuanto al rol del instructor o instructora

- ⇒ Presentar los objetivos de aprendizaje por jornada.
- ⇒ Realizar una demostración-explicada del servicio y/o producto a elaborar en cada módulo.
- ⇒ Efectuar supervisión y apoyo de acuerdo a las necesidades de aprendizaje de cada persona participante.



### En cuanto al rol de las personas participantes

Debe involucrarse activamente en el desarrollo de la clase, ya sea opinando, elaborando materiales de aprendizaje y sobre todo, que realice las actividades de aprendizaje de la ocupación, de forma tal que se garantice la competencia individual de la población beneficiaria.

### En cuanto a la elaboración de productos y/o servicios

El producto definido por módulo debe ser logrado por cada persona participante en las cantidades y, de acuerdo a las especificaciones establecidas por el curso, considerando que es lo mínimo a lograr.

### En relación al uso de equipos

El centro de formación está obligado a brindar los equipos en las cantidades establecidas por el INSAFORP, además, de proporcionar los implementos de seguridad necesarios para resguardar la integridad física del participante como del equipo.

Los equipos asignados al curso deben estar en óptimas condiciones y, es responsabilidad del centro, sustituirlos si en el desarrollo del curso sufren algún desperfecto o desajuste.

### En relación a los materiales y herramientas.

Deben ser los indicados en el curso, tanto en cantidad como en calidad.

### En relación a la evaluación del aprendizaje

El centro de formación en conjunto con su instructor o instructora está en la responsabilidad de diseñar instrumentos que verifiquen los desempeños y la calidad de los productos que se obtengan en cada una de las prácticas realizadas.



## LISTADO DE EQUIPOS

N°	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
1.	1	Unidad	De equipo para soldadura oxiacetilénica móvil; (1 juego de manómetros para oxígeno y acetileno, 1 juego de mangueras, 1 soplete para soldar, 1 cilindro para oxígeno, 1 cilindro para acetileno y 1 carreta para transportar cilindros).
2.	4	Unidades	De puestos para soldadura oxiacetilénica tipo red; (1 juego de manómetros para oxígeno y acetileno, 4 juegos de manguera, 4 sopletes para soldar, 1 cilindro para oxígeno, 1 cilindro para acetileno)
3.	5	Unidades	De equipos para soldadura con electrodo revestido.
4.	5	Unidades	De bombas para hacer vacío.
5.	5	Unidades	De mesas metálicas para trabajos de soldadura.
6.	10	Unidades	De multítester análogos.
7.	10	Unidades	De amperímetros digitales.
8.	10	Unidades	De termómetros análogos de bolsillo.
9.	5	Unidades	De escaleras de metal de doble bandas de 2.40 metros (8 pies).
10.	20	Unidades	De cascos de seguridad color azul.
11.	20	Pares	De guantes de cuero manga larga.
12.	20	Unidades	De caretas para soldadura eléctrica.
13.	20	Unidades	De lentes para soldadura oxiacetilénica.
14.	20	Unidades	De gafas transparentes de seguridad.
15.	20	Unidades	De gabachas de cuero.
16.	20	Unidades	De mangas de cuero.
17.	12	Unidades	De prensas de banco.
18.	1	Unidad	De esmeril de banco.
19.	2	Unidades	De taladro percutor manual eléctrico de 3/8" tipo industrial a 110 voltios.
20.	2	Unidades	De taladro percutor manual eléctrico de 1/2" tipo industrial a 110 voltios.
21.	2	Unidades	De flujómetro de torre para gas nitrógeno.
22.	2	Juegos	De mangueras para flujómetro de torre para nitrógeno.



Nº	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
23.	1	Carreta	Para transportar cilindros de nitrógeno.
24.	4	Unidades	De módulos didácticos de refrigeración comerciales.
25.	5	Unidades	De equipos de aire acondicionado, tipo ventana.
26.	4	Unidades	De equipos de aire acondicionado, mini Split, piso-pared.
27.	1	Unidades	De equipos de aire acondicionado, mini Split, piso-techo.
28.	5	Unidades	De evaporadores de aire acondicionado tipo central de 2 toneladas.
29.	5	Unidades	De refrigeradora de 1 puerta, tecnología frío húmedo.
30.	5	Unidades	De refrigeradora de 2 puertas, tecnología frío húmedo.
31.	5	Unidades	De refrigeradora de 2 puertas, tecnología frío seco.
32.	4	Unidades	De módulos didácticos de refrigeración industrial.
33.	10	Unidades	De juego de manómetros con mangueras para gas refrigerante.
34.	1	Unidad	De recuperación de gas refrigerante.
35.	2	Unidades	De cilindros para recuperar el gas refrigerante.
36.	2	Unidades	De estantes u otro tipo de mueble para el resguardo de equipos, herramientas y materiales.
37.	20	Unidades (asiento y mesa)	<p>Pupitres unipersonales o bipersonales (10) o mesas de madera (5), metal o fibra de vidrio o materiales combinados con capacidad para 4 personas. En acciones formativas móviles es factible utilizar sillas y, mesas de plástico resistentes y apilables.</p> 



## LISTADO DE HERRAMIENTAS

N°	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
1.	10	Unidades	De tenazas para electricistas de 8".
2.	5	Unidades	De pinzas de puntas redondas de 5".
3.	10	Unidades	De navajas par electricistas tipo cuma.
4.	10	Unidades	De pinzas punta plana para electricista de 8".
5.	5	Unidades	De dobladores de tubo ¼.
6.	5	Unidades	De dobladores de tubo 3/8.
7.	5	Unidades	De dobladores de tubo 5/16.
8.	10	Unidades	De destornilladores philips.
9.	10	Unidades	De destornilladores plano.
10.	10	Unidades	De cortatubos.
11.	10	Unidades	De prensa abocinadora.
12.	10	Unidades	De expansores ¼".
13.	10	Unidades	De expansores 3/8".
14.	10	Unidades	De expansores 5/16".
15.	5	Unidades	De expansores ½".
16.	10	Unidades	De tenaza para mecánico.
17.	1	Juego	De llaves allen en milímetros y en pulgadas.
18.	5	Unidad	De llaves allen de 5 mm.
19.	10	Unidades	De martillo de bola.
20.	5	Unidades	De cinces punta plana.
21.	5	Unidades	De tijeras para cortar lámina.
22.	20	Unidades	De marco porta sierra.
23.	5	Unidades	De llave de ajuste, de 8".
24.	5	Unidades	De peines para serpentines.
25.	5	Unidades	De portaherramientas de cuero.
26.	20	Unidades	De mazo de madera para hojalatería.



N°	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
27.	10	Unidades	De escuadras metálicas fijas para trazos de 90° y 45°.
28.	5	Unidades	De aceitera.
29.	3	Unidades	De caja organizadora para resguardo de tornillos y otros elementos pequeños.
30.	5	Unidades	De chispero industrial para oxiacetilénica.
31.	5	Unidades	De tenaza de presión de 7".
32.	5	Unidades	De tenaza estranguladora de 7".
33.	5	Unidades	De llaves corona ratchet para válvula de cuadro 3/16" y 1/4" y hexágono de 1/2" y 9/16.
34.	5	Unidades	De espejo circular de 6 cm de diámetro.
35.	5	Unidades	De limpia boquillas.
36.	5	Unidades	De remachadora pop.
37.	5	Unidades	De destornillador tipo cubo de 1/4".

## LISTADO DE ACCESORIOS

N°.	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
1.	10	Unidades	De térmico de 20 amperios 2 polos.
2.	5	Unidades	De caja térmica de 2 circuitos.

## LISTADO DE MATERIAL FUNGIBLE

N°.	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
1.	1	Galón	De aceite refrigerante freón 22 o aceite 3gs
2.	3/4	Galón	De aceite refrigerante poe.
3.	2	Cilindros	De nitrógeno de 210 psi.
4.	2	Cilindros	De oxígeno de 220 psi.
5.	2	Cilindros	De acetileno de 247 pies cúbicos.
6.	5	Libras	De alambre galvanizado N° 16.



N°.	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
7.	20	Unidades	De anclas de expansión de 1/4" x 1/2".
8.	20	Unidades	De anclas de expansión de 3/8" x 3/4".
9.	8	Unidades	De ángulo de hierro 1 1/2" x 1/8".
10.	1	Unidad	De bote de penetrantes WD-40 de 11 onzas.
11.	5	Unidades	De brocha 2".
12.	50	Unidades	De cincho plásticos de 1/4" x 10" de largo.
13.	6	Unidades	De cinta aislante color negro de 20 yardas x 3/4"
14.	2	Unidades	De cinta arnol color gris de 2" x 50 yardas.
15.	2	Unidades	De cinta de aluminio para aire acondicionado.
16.	1	Unidad	De cinta teflón de 3/4".
17.	80	Unidades	De codo liso PVC de 1/2".
18.	20	Libras	De electrodo para hierro dulce 6013 x 3/32".
19.	30	Pies	De fibra de vidrio para forro de ductos.
20.	25	Unidades	De filtro a soldar de 1/4".
21.	20	Unidades	De filtro ADK de 1/4".
22.	15	Libras	De gas refrigerante R - 134 A.
23.	30	Libras	De gas refrigerante R-22.
24.	5	Unidades	De lija de agua N° 220.
25.	5	Unidades	De lija de agua N° 320.
26.	5	Unidades	De lija para hierro N° 100.
27.	1	Tarro	De elimina grasa, en crema, para manos.
28.	20	Unidades	De mascarilla humo soldador N° 95 3m 8515.
29.	5	Unidades	De pastilla térmica para compresor de 1/3 hp.
30.	5	Unidades	De pastilla térmica para compresor de 1/6 hp.
31.	5	Unidades	De pastilla térmica para compresor de 1/8 hp.
32.	5	Unidades	De pastilla térmica para compresor de 1/4 hp.
33.	5	Unidades	De pastillas térmicas para compresor de 1/5 hp.
34.	20	Unidades	De perno de 1/4" x 2", de rosca ordinaria hexagonal.



N°.	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
35.	20	Unidades	De perno zincado de 3/8" x 2" de rosca ordinaria hexagonal.
36.	5	Unidades	De batería alcalina de 9v, forma estándar cuadrada.
37.	10	Unidades	De batería alcalina, de 1.5v., en tamaño estándar AA.
38.	10	Unidades	De batería alcalina, de 1.5v., en tamaño estándar AAA.
39.	1/4	Galón	De pintura anticorrosiva color negro
40.	5	Unidades	De relay bobina para compresor de 1/4" hp.
41.	5	Unidades	De relay bobina para compresor de 1/5 hp.
42.	5	Unidades	De relay bobina para compresor de 1/6 hp.
43.	5	Unidades	De relay bobina para compresor de 1/8 hp.
44.	5	Unidades	De relé de 1/3 hp.
45.	15	Unidades	De relé de 2 contactos para ventilador de aire acondicionado.
46.	50	Unidades	De remache pop 3/16" x 1/4".
47.	50	Unidades	De remache pop 3/16" x 1/2".
48.	10	Unidades	De rubatex 7/8" x 3/8".
49.	5	Unidades	De selector para aire acondicionado tipo ventana de 3 velocidades.
50.	25	Unidades	De sierra para marco de 1812.
51.	50	Unidades	De varillas para soldadura de bronce de 1/8" x 36".
52.	1	Galón	De solvente mineral.
53.	5	Unidades	De tarro de bórax.
54.	80	Unidades	De terminal de bandera N° 12 hembra con aislamiento.
55.	20	Unidades	De terminal de ojo N° 12 con aislamiento.
56.	5	Unidades	De termostato para aire acondicionado de 24000 btu.
57.	5	Unidades	De termostato para refrigerador de 1 puerta.
58.	5	Unidades	De termostato para refrigerador de 2 puertas.
59.	5	Unidades	De timmer 8 horas de deshielo (proceso mecánico).
60.	10	Unidades	De transformador entrada 120/208/240 volt. Salida 24/40 volt.
61.	3	Rollos	De tubo cobre flexible de 1/4".
62.	1	Rollo	De tubo cobre flexible de 3/8".



N°.	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
63.	1	Rollo	De tubo cobre flexible de 5/16".
64.	10	Unidades	De válvulas con centro de ¼ para carga de gas refrigerante.
65.	5	Libras	De varilla aluminio 1/8" con fundente.
66.	100	Unidades	De varillas de plata plana de 5% de 1/8".
67.	1	Unidad	De control de presión alta modelo QPH -202 QE Quality.
68.	3	Unidades	De control de presión baja modelo QPL-200.
69.	1	Unidad	De tubo de PVC de ½".
70.	5	Unidades	De brocas ¼" para hierro.
71.	5	Unidades	De brocas de 3/8" para hierro.
72.	5	Unidades	De brocas de ¼" para concreto.
73.	5	Unidades	De brocas de 3/8" para concreto.
74.	5	Unidades	De broca de ¾" para concreto.
75.	5	Unidades	De broca de ½" x 12", para concreto.
76.	50	Unidades	De varilla de bronce.
77.	30	Metros	De cable dúplex, #16.
78.	50	Metros	De cable TSJ vulcan 3X12 color negro.
79.	5	Unidades	De mini presostato de baja presión.
80.	5	Unidades	De mini presostato de alta presión.
81.	3	Unidades	De láminas lisas, galvanizadas #28, de 3 x 1 yardas.
82.	5	Unidades	De piedra para chispero industrial de oxiacetilénica.
83.	5	Unidades	De encendedores de piedra.
84.	1	Libra	De detergente en polvo.
85.	2	Unidades	De extensiones eléctricas de 10 metros de largo, cable TSJ vulcan 2x12 color negro.



## LISTADO DE MATERIAL DIDÁCTICO

N°.	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
1.	20	Unidades	De cuadernos rayados o cuadriculados o libretas rayadas, tamaño carta.
2.	20	Unidades	De bolígrafo, de tinta azul.
3.	3	Unidades	De plumón para pizarra, en colores azul, negro y rojo.
4.	20	Unidades	De guía o manual aprendizaje, para el participante, de acuerdo a los contenidos del curso.
5.	1	Resma	De papel bond, base 20, tamaño carta
6.	1	Proyector	De datos.
7.	1	Computadora	De escritorio o portátil, con sistema operativo y software instalado.

## LISTADO DE MEDIOS DIDÁCTICOS

N°.	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
1.	1	Pizarra	Acrílica de 2 mts. x 1 mt.
2.	1	Borrador	De pizarra acrílica.



## PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LOS LISTADOS DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES, CONSIDERANDO EL NÚMERO DE PERSONAS PARTICIPANTES

Las especificaciones de los cursos de formación que el INSAFORP promueve, están diseñadas considerando una población meta de 20 personas; sin embargo, es probable ejecutar acciones formativas con una población menor o mayor y es la forma de obtención de productos (individual o por persona, por pareja o por grupo de 4 o 5 personas) la que determina las cantidades de equipos, herramientas y materiales.

SITUACIÓN	QUE PROCEDE
Si el producto a obtener en el módulo es individual y el equipo o herramientas es de uso personal.	Establecer la cantidad en número exacto al de personas participantes. Por ejemplo: 1 máquina por persona en corte y confección. 1 juego de tenazas en bisutería.
Si el producto a obtener en el módulo es en pareja o individual pero compartiendo equipo o herramientas.	Se incrementa un equipo por cada persona o pareja de persona que asiste más allá de las 20 participaciones o se reduce 1 equipo por pareja de personas participantes. Por ejemplo: 1 silla por pareja en carpintería.
Si el producto a obtener en el módulo es en equipo de 5 personas.	Establecer la cantidad en correspondencia a 4 equipos o herramientas por grupo de trabajo. Por ejemplo: 1 vehículo para una reparación en mecánica automotriz.
Si el producto a obtener en el módulo es en equipo de 4 personas.	Se indican 5 equipos. Un equipo o herramienta por cada grupo. Por ejemplo: 1 mesa por equipo de 5 personas en carpintería. 1 preparación de carne en cocina.
Si por la complejidad del equipo o por su uso se establecen <b>3 , 2 o 1 equipo o herramienta por curso</b>	Permanece la cantidad establecida en el curso, porque es de uso colectivo.

**Tabla 1: SI SE TRABAJA INDIVIDUAL Y EN LAS CANTIDADES DE EQUIPOS O HERRAMIENTAS SE ESTABLECE**

Número de personas participantes	Número de equipos y/o herramientas	Acción a realizar
20	20	<p>Es un equipo por persona y en esa lógica se disminuye o incrementa por persona. Para determinar si esa es la relación, el equipo o herramienta debe estar vinculada a un producto individual sino es una distribución equitativa por grupo.</p> <p>Por ejemplo</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 20 máquinas de coser son a razón de 1 por persona, porque la confección de prendas es un producto individual.</li><li>• 20 moldes de torta son a razón de 5 equipos: 4 por grupo, porque la elaboración de pan es un producto a obtener por grupo de 4 personas participantes.</li></ul>
19	19	
18	18	



<b>Tabla 2: SI SE TRABAJA EN PAREJAS Y EN LAS CANTIDADES DE EQUIPOS O HERRAMIENTAS SE ESTABLECE</b>			
<b>Personas participantes en el grupo</b>	<b>Parejas a conformar</b>	<b>Número de equipos y/o herramientas</b>	<b>Número de equipos y/o herramientas</b>
22	11	11	
21	9 y 1 trío.	10	
20	10	10	La lógica es un equipo o herramienta por cada 2 personas. Reduce o incrementa 1 por cada 2 personas. Siempre y cuando esté vinculado a producto por pareja y no a producto por equipo. En este último caso serían 2 unidades de equipo o herramientas por grupo de trabajo. Si se incrementa o reduce 1 sola persona participante, la cantidad establecida en el curso permanece.
19	8 parejas y 1 trío	9	
18	9	9	

**Tabla 3: SI SE TRABAJA EN EQUIPOS, LAS CANTIDADES DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS SE ESTABLECEN ASÍ**

Personas participantes	Equipos a formar- Cuando se establece en grupos de 4 personas	Correspondencia de equipos y herramientas en porcentaje.	Acción a realizar
22	3 equipos de 4 personas participantes y 2 equipos de 5 personas.	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
21	4 equipos de 4 personas participantes y 1 equipo de 5 personas.	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
20	5 equipos de 4 personas.	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
19	4 equipos de 4 personas y 1 de 3 personas.	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
18	2 grupos de 4 personas y 2 grupos de 5 personas.	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
17	3 grupos de 4 personas y 1 grupo de 5 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
16	4 grupos de 4 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
15	3 grupos de 4 personas y 1 grupo de 3 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
14	1 grupo de 4 personas y 2 de 5 personas.	60%	Multiplique la cantidad x 0.6.*
13	2 grupos de 4 personas y 1 de 5 personas.	60%	Multiplique la cantidad x 0.6.*
12	3 grupos de cuatro personas.	60%	Multiplique la cantidad x 0.6.*
11	2 grupos de 4 personas y 1 de 3 personas.	60%	Multiplique la cantidad x 0.6.*
10	2 grupos de 5 personas.	40%	Multiplique por 0.4



\*Si el resultado es igual o mayor a 0.5, aproxime al número entero inmediato superior. Esta lógica obedece no sólo a la regla aritmética sino que no se puede trabajar con “media herramienta” o con “cuarto de herramienta”.

**Tabla 4: SI SE TRABAJA EN EQUIPOS, LAS CANTIDADES DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS SE ESTABLECEN ASÍ**

Personas participantes	Equipos a formar-Cuando se establece en grupo de 5 personas	Correspondencia de equipos y herramientas en porcentaje.	Acción a realizar
22	2 equipos de 5 personas y 2 equipos de 6 personas	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
21	3 equipos de 5 personas y 1 de 6 personas	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
20	4 equipos de 5 personas	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
19	3 equipos de 5 persona y 1 de 4 personas	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
18	2 equipos de 5 personas y 2 equipos de 4 personas.	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
17	1 equipo de 5 personas y 2 equipos de 6 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
16	2 equipos de 5 personas y 1 de 6 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
15	3 grupos de 5 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
14	2 grupos de 5 personas y 1 de 4 personas participantes.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*

**Tabla 4: SI SE TRABAJA EN EQUIPOS, LAS CANTIDADES DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS SE ESTABLECEN ASÍ**

Personas participantes	Equipos a formar-Cuando se establece en grupo de 5 personas	Correspondencia de equipos y herramientas en porcentaje.	Acción a realizar
13	2 grupos de 4 personas y 1 de 5 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
12	2 grupos de 6 personas.	50%	Reduzca a la mitad los equipos y herramientas.
11	1 grupo de 5 personas y 1 grupo de 6 personas.	50%	Reduzca a la mitad los equipos y herramientas.
10	2 grupos de 5 personas.	50%	Reduzca a la mitad los equipos y herramientas.

\*Si el resultado es igual o mayor a 0.5, aproxime al número entero inmediato superior. Esta lógica obedece no sólo a la regla aritmética sino que no se puede trabajar con “media herramienta” o con “cuarto de herramienta o equipo”.



## EN RELACIÓN AL MATERIAL FUNGIBLE

Se debe reducir o incrementar las cantidades de material de acuerdo al número de personas participantes.

Número de personas participantes en el grupo	Correspondencia en porcentaje	Situación que procede
22	110%	Incremente un 10% de material.
21	105%	Incremente un 5% de material.
20	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso
19	95%	Multiplique la cantidad de material por 0.95.
18	90%	Multiplique la cantidad de material por 0.90.
17	85%	Multiplique la cantidad de material por 0.85.
16	80%	Multiplique la cantidad de material por 0.80.
15	75%	Multiplique la cantidad de material por 0.75.
14	70%	Multiplique la cantidad de material por 0.70.
13	65%	Multiplique la cantidad de material por 0.65.
12	60%	Multiplique la cantidad de material por 0.60.
11	55%	Multiplique la cantidad de material por 0.55.
10	50%	Reduzca la cantidad de equipo, herramientas y materiales a la mitad.

En material fungible no se aproxima, sino que se establecen las cantidades exactas. Por ejemplo: 25  $\frac{1}{4}$  yarda de tela, etc.

### Importante:

1. En el caso de aquellos materiales cuya cantidad está establecida en función de un equipo y/o herramienta aumenta o disminuye en esa misma lógica.

Por ejemplo:

5 tambos de gas propano es a razón de 1 tambor por cocina. Sólo se reduce o se incrementa si se incrementa o reduce un equipo.

2. En el caso de aquellos materiales cuya cantidad establecida es en unidades indivisibles (Ejemplos: lata, tarro, etc.), se aproximará a la unidad entera inmediata superior. Por ejemplo: 2.3 latas= 3 latas.

**CASOS ESPECIALES**

No	Cantidad	Unidad	Descripción	Situación que procede
1.	20	Libretas / cuadernos	De taquigrafía, para apuntes.	Incrementa o disminuye en relación directa a la cantidad de personas participantes.
2.	20	Bolígrafos	De tinta azul.	
3.	20	Lápices	Mina HB.	
4.	20	Borradores	De goma blanca.	
5.	20	Guías o manuales	De aprendizaje, para el participante, de acuerdo a los contenidos del curso.	
6.	3	Plumones	Para pizarra, en colores azul, negro y rojo.	Permanecen sin aumentar o disminuir ya que son para uso de la persona formadora o para ser administrados por ella en el desarrollo de actividades de aprendizaje.
7.	5	Plumones	Permanentes, en colores...	
8.	x	Rollos	De tirro.	
9.	x	Pliegos	De papel bond.	



## CURSO: INSTALACIÓN, MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.

CATEGORÍA FORMATIVA:  
MECÁNICA DE MAQUINARIA Y EQUIPO



Edición vigente a partir de:

Duración del curso: 80 horas

23/10/2018

### REQUISITOS DE INGRESO

- ⇒ Saber leer y escribir.
- ⇒ Tener 16 o más años de edad.

Curso diseñado para 20 participantes





## CANTIDAD DE MÓDULOS DEL CURSO

Nombre del módulo	Duración en horas
<b>Módulo 1:</b> Introducción al mantenimiento de aires acondicionados.	24
<b>Módulo 2:</b> Instalar unidad de aire acondicionado.	20
<b>Módulo 3:</b> Efectuar mantenimiento preventivo de unidad de aire acondicionado.	12
<b>Módulo 4:</b> Diagnosticar fallas de la unidad de aire acondicionado.	8
<b>Módulo 5:</b> Reparar equipos de aire acondicionado.	16



Es responsabilidad de la persona natural o jurídica adjudicada, proporcionar los implementos de limpieza y los mobiliarios de resguardo de los equipos y herramientas requeridos en la implementación del curso.



## MÓDULO 1: INTRODUCCIÓN AL MANTENIMIENTO DE AIRES ACONDICIONADOS.

**Duración del módulo 1**     **24 horas**

### OBJETIVOS DEL MÓDULO

Al finalizar el módulo, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Identificar los principios de funcionamiento de los equipos de aire acondicionado.
- ⇒ Identificar los tipos y partes de equipos de aire acondicionado.
- ⇒ Identificar por su nombre y función a los equipos, herramientas, materiales y accesorios utilizados al efectuar mantenimiento de equipos de aire acondicionado.
- ⇒ Identificar las fallas o problemas más comunes en los equipos de aire acondicionado.
- ⇒ Utilizar terminología técnica en inglés aplicada al mantenimiento de equipos de aire acondicionado.
- ⇒ Explicar las normas de higiene y seguridad que deben aplicarse al efectuar mantenimiento de equipos de aire acondicionado.

### PRODUCTO A OBTENER POR PERSONA PARTICIPANTE:

- ⇒ Listado de terminología técnica.
- ⇒ Realización de 15 tramos de tubería cobre flexible de 3 pulgadas de largo x ¼ de pulgada de diámetro: 5 abocinados y dos de ellos acoplados con tuerca y unión flare; 5 expandidos y soldados entre sí por medio de soldadura de plata; 5 uniones soldadas con tubo capilar de 1.8 milímetros.
- ⇒ Realización de 15 tramos de tubería cobre flexible de 3 pulgadas de largo x 5/16 de pulgada de diámetro: 5 abocinados y dos de ellos acoplados con tuerca y unión flare; 5 expandidos y soldados entre sí por medio de soldadura de plata; 5 uniones soldadas con tubo capilar de 1.8 milímetros.
- ⇒ Realización de 15 tramos de tubería cobre flexible de 3 pulgadas de largo x 3/8 de pulgada de diámetro: 5 abocinados y dos de ellos acoplados con tuerca y unión flare; 5 expandidos y soldados entre sí por medio de soldadura de plata; 5 uniones soldadas con tubo capilar de 1.8 milímetros.





## PRODUCTO A OBTENER POR GRUPO DE 4 PERSONAS PARTICIPANTES:

- ⇒ Realización de 2 mediciones de presiones por medio de manómetros (1 por tipo de equipo).
- ⇒ Realización de prueba funcionamiento de 1 compresor: bobina de trabajo y bobina de arranque.
- ⇒ Realización de prueba funcionamiento de ventilador - identificación de las diferentes velocidades.



## CONTENIDOS DEL MÓDULO 1

1. Principios de funcionamiento del aire acondicionado.
2. Tipos de equipos de aire acondicionado.
3. Partes de un equipo de aire acondicionado.
4. Equipos, herramientas, materiales y accesorios utilizados al efectuar mantenimiento de equipos de aire acondicionado.
5. Accesorios y herramientas especiales para sistema eléctrico y mecánico en aire acondicionado.
6. Fallas o problemas más comunes de los equipos de aire acondicionado: la unidad no funciona, el ventilador no funciona, la unidad no enfría o no calienta.
7. Terminología técnica en inglés aplicada al mantenimiento de equipos de aire acondicionado.
8. Normas de higiene y seguridad que deben aplicarse al efectuar mantenimiento y reparación de unidades de aire acondicionado.
9. Tarea: Efectuar mediciones del espacio físico de una habitación de su casa, con sus respectivos (número de ventanas y puertas, aparatos eléctricos, luminarias, cuantas personas la habitan, etc.).



## MÓDULO 2: INSTALAR UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO.

**Duración del módulo 2    20 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

Al finalizar el módulo, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Instalar unidad de aire acondicionado mediante la ejecución del procedimiento para instalar equipo minisplit, la operación de los materiales, equipos y herramientas pertinentes y, la aplicación de las correspondientes normas de seguridad.

### PRODUCTO A OBTENER POR PERSONA PARTICIPANTE:

- ⇒ 1 Cálculo de la capacidad del aire acondicionado según lugar físico seleccionado, utilizando el programa digital, disponible en <http://www.elaireacondicionado.com/calculo.php>.



### PRODUCTO A OBTENER POR GRUPO DE 4 PERSONAS PARTICIPANTES:

- ⇒ Realización de instalación y sujeción mecánica de un aire acondicionado minisplit sobre módulo de trabajo.



### CONTENIDOS DEL MÓDULO 2

1. Elementos y factores que deben considerarse al inspeccionar área de instalación
2. Como determinar la capacidad y el tipo de equipo de aire acondicionado- uso de programa digital, disponible en <http://www.elaireacondicionado.com/calculo.php>
3. Procedimiento de instalación del equipo de aire acondicionado tipo ventana.
4. Procedimiento de instalación del equipo de aire acondicionado tipo minisplit.
5. Instalar unidad evaporadora en el minisplit.
6. Instalar unidad condensadora.
7. Instalar tubería.
8. Instalar drenaje.
9. Instalar sistema eléctrico.
10. Realizar mediciones de parámetros y revisión mecánica.



## MÓDULO 3: EFECTUAR MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO.

**Duración del módulo 3**    **12 horas**

### OBJETIVOS DEL MÓDULO

Al finalizar el módulo, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Efectuar mantenimiento preventivo a la unidad de aire acondicionado tipo minisplit y de ventana, mediante la operación segura y hábil de los materiales, equipos y herramientas pertinentes.

### PRODUCTO A OBTENER POR PERSONA PARTICIPANTE:

- ⇒ 1 Reporte escrito sobre el mantenimiento preventivo aplicado al equipo de aire acondicionado tipo minisplit.
- ⇒ 1 Reporte escrito sobre el mantenimiento preventivo aplicado al equipo de aire acondicionado tipo ventana.



### PRODUCTO A OBTENER POR GRUPO DE 4 PERSONAS PARTICIPANTES:

- ⇒ 1 Realización de mantenimiento preventivo en unidad de aire acondicionado minisplit.
- ⇒ 1 Realización de mantenimiento preventivo en unidad de aire acondicionado tipo ventana.



### CONTENIDOS DEL MÓDULO 3

1. Medir parámetros de funcionamiento.
2. Revisar el sistema mecánico.
3. Revisar el sistema eléctrico.
4. Desmontar quipo de aire acondicionado.
5. Limpiar unidad evaporadora.
6. Limpiar unidad condensadora.
7. Montar el equipo y Medir parámetros de funcionamiento.



## MÓDULO 4: DIAGNOSTICAR FALLAS DE LA UNIDAD DE AIRE ACONDICIONADO.

**Duración del módulo 4    8 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

Al finalizar el módulo, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Diagnosticar fallas de la unidad de aire acondicionado mediante la ejecución del procedimiento, la operación de los materiales, equipos y herramientas pertinentes y, la aplicación de las correspondientes normas de seguridad.

### PRODUCTO A OBTENER POR GRUPO DE 4 PERSONAS PARTICIPANTES:

- ⇒ Resolución de hoja de ejercicios con estudios de casos sobre problemas o fallas que presentan los equipos de aire acondicionado, desarrollando una tabla de resultados.



FALLAS O PROBLEMAS	CAUSA	SOLUCIÓN

### CONTENIDOS DEL MÓDULO 4

1. Indagar con el usuario las fallas presentadas
2. Medir los parámetros eléctricos y mecánicos
3. Realizar diagnóstico.
4. Apagar y desconectar del suministro de energía eléctrica el equipo de aire acondicionado.
5. Ubicar la falla en los sistemas del equipo de aire acondicionado.
6. Elaborar reporte de falla.



## MÓDULO 5: REPARAR EQUIPOS DE AIRE ACONDICIONADO.

**Duración del módulo 5    16 horas**

### OBJETIVO DEL MÓDULO

Al finalizar el módulo, las personas participantes serán capaces de:

- ⇒ Reparar un equipo de aire acondicionado mediante la identificación exacta de la falla, el establecimiento del proceso lógico de reparación y la sistematización de los nuevos parámetros de funcionamiento del equipo.

### PRODUCTO A OBTENER POR GRUPO DE 4 PERSONAS PARTICIPANTES:

- ⇒ 1 Equipo de aire acondicionado reparado.
- ⇒ 1 Ficha técnica con los nuevos parámetros de funcionamiento del equipo reparado.



### CONTENIDOS DEL MÓDULO 5

1. Diagnosticar falla del equipo
2. Elaborar protocolo de reparación
3. Elaborar nueva ficha técnica del equipo
4. Elaborar presupuesto de instalación, mantenimiento y reparación de equipos de aire acondicionado.



## METODOLOGÍA DE FORMACIÓN

### En cuanto al rol del instructor o instructora



- ⇒ Presentar los objetivos de aprendizaje por jornada.
- ⇒ Realizar una demostración-explicada del servicio y/o producto a elaborar en cada módulo.
- ⇒ Efectuar supervisión y apoyo de acuerdo a las necesidades de aprendizaje de cada persona participante.

### En cuanto al rol de las personas participantes

Debe involucrarse activamente en el desarrollo de la clase, ya sea opinando, elaborando materiales de aprendizaje y sobre todo, que realice las actividades de aprendizaje de la ocupación, de forma tal que se garantice la competencia individual de la población beneficiaria.

### En cuanto a la elaboración de productos y/o servicios

El producto definido por módulo debe ser logrado por cada persona participante en las cantidades y, de acuerdo a las especificaciones establecidas por el curso, considerando que es lo mínimo a lograr.

### En relación al uso de equipos

El centro de formación está obligado a brindar los equipos en las cantidades establecidas por el INSAFORP, además, de proporcionar los implementos de seguridad necesarios para resguardar la integridad física del participante como del equipo.

Los equipos asignados al curso deben estar en óptimas condiciones y, es responsabilidad del centro, sustituirlos si en el desarrollo del curso sufren algún desperfecto o desajuste.

### En relación a los materiales y herramientas.

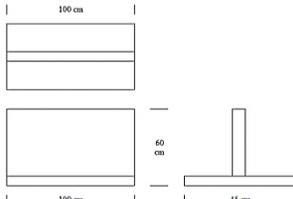
Deben ser los indicados en el curso, tanto en cantidad como en calidad.

### En relación a la evaluación del aprendizaje

El centro de formación en conjunto con su instructor o instructora está en la responsabilidad de diseñar instrumentos que verifiquen los desempeños y la calidad de los productos que se obtengan en cada una de las prácticas realizadas.



## LISTADO DE EQUIPOS

Nº	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
1.	5	Módulos	<p>De trabajo, tipo T invertida de tubo estructural de 1 pulgada forrado con madera solida (tabla) con base horizontal de 45 cm. de ancho por 100 cm. de largo, y área de trabajo vertical de 100 cm. de largo por 60 cm. de alto.</p> 
2.	5	Bancos	De trabajo, mínimo de 1 metro de altura por 1.2 metro de ancho y de largo
3.	5	Juegos	De equipos completos de soldadura oxiacetilénica o 3 equipos de soldadura oxiacetilénica con sus accesorios y válvulas Y.
4.	5	Juegos	De manómetro para aire acondicionado.
5.	5	Tenazas	Amperimétricas digitales, con capacidad para medir faradios.
6.	5	Compresores	De aire acondicionado.
7.	5	Ventiladores	De varias velocidades.
8.	5	Guantes	De cuero, largos.
9.	5	Delantales	De cuero.
10.	5	Pares	De mangas de cuero.
11.	5	Unidades	De aire acondicionado, tipo ventana.
12.	5	Unidades	De aire acondicionado minisplit.
13.	1	Cilindro	De nitrógeno, equipo completo.
14.	1	Adaptadores	Para nitrógeno con manómetro y reguladora.
15.	5	Extensiones	De calibre 12 y 6 metros de largo.
16.	5	Bombas	De vacío.
17.	1	USB	De internet inalámbrico.



Nº	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
18.	1	Computadora	De escritorio o portátil.
19.	2	Unidades	De estantes u otro tipo de mueble para el resguardo de equipos, herramientas y materiales.
20.	20	Unidades (asiento y mesa)	Pupitres unipersonales o bipersonales (10) o mesas de madera (5), metal o fibra de vidrio o materiales combinados con capacidad para 4 personas. En acciones formativas móviles es factible utilizar sillas y, mesas de plástico resistentes y apilables.  

## LISTADO DE HERRAMIENTAS

Nº	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
1.	10	Cortatubos	De 1/8 a 1 1/8 de pulgada.
2.	10	Juegos	De expansores de golpe.
3.	10	Martillos	De bola de 1 libra.
4.	10	Juegos	De abocinadores con prensa.
5.	5	Alicates	De electricista.
6.	5	Pinzas	Selladoras.
7.	10	Pares	De gafas para soldadura oxiacetilénica.
8.	5	Chisperos	
9.	5	Tenazas	De herrero
10.	5	Tenazas	De mecánico.
11.	5	Unidades	De limpia boquillas para oxiacetilénica.



N°	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
12.	5	Juegos	De llaves allen toda medida.
13.	10	Llaves	Inglesa de 10 pulgadas.
14.	5	Desarmadores	Planos.
15.	5	Desarmadores	Phillips.
16.	5	Termómetros	Digitales.
17.	5	Nivel	De caja de 60 cm.
18.	5	Brochas	De 2 pulgadas.
19.	5	Atomizadores	De 500 cc.
20.	3	Mangueras	Para chorro.
21.	5	Peines	Para aletas.

## LISTADO DE MATERIAL FUNGIBLE

N°	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
1.	1	Pliegos	De lija de agua # 150.
2.	5	Unidades	De unión flare de 1/4 pulgada.
3.	5	Unidades	De unión flare de 5/16 pulgada
4.	5	Unidades	De unión flare de 3/8 pulgada
5.	10	Tuercas	Flare de 1/4 pulgada.
6.	10	Tuercas	Flare de 5/16 pulgada.
7.	10	Tuercas	Flare de 3/8 pulgada.
8.	50	Tornillos	Golosos de 1 pulgada calibre 3/16 pulg.
9.	1	Juego	De soportes, completos, para condensadoras.
10.	15	Metros	De tubería PVC de 1/2 pulgada.
11.	5	Abrazaderas	Universales de 1 1/4 pulgada.



N°	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
12.	15	Codos	De PVC liso de 1/2 pulgada.
13.	75	Pies	De tubería de cobre flexible de 1/4 pulgada.
14.	75	Pies	De tubería de cobre flexible de 5/16 pulgada.
15.	75	Pies	De tubería de cobre flexible de 3/8 pulgada.
16.	75	Pies	De tubo capilar de 1.8 milímetros.
17.	40	Varillas	De plata 5%.
18.	1	Tarro	De borax para plata.
19.	1	Carga	De oxígeno.
20.	1	Carga	De acetileno.
21.	1	Carga	Nitrógeno.
22.	21	Libras	De gas R22 O 410a, dependiendo del tipo de gas requerido por el equipo.
23.	1	Galón	De jabón COILUX
24.	5	Unidades	De bolsas plásticas de uso de jardín.
25.	5	Rollos	De tirro.
26.	20	Copias	Con tabla para resolución de ejercicios de problemas que presentan los equipos de aire acondicionado.
27.	4	Libras	R141b para limpieza.
28.	4	Filtros	Secadores, modelo según equipo de aire acondicionado.
29.	4	Fiting	En medida según tubería de equipo de aire acondicionado.
30.	1/4	De galón	De aceite mineral para compresor de aire acondicionado.
31.	1/4	De galón	De aceite poliéster sintético para compresor de aire acondicionado.
32.	5	Terminales	Color rojo, tipo: bandera, recto, ojo, abierto y pin.
33.	5	Terminales	Color azul, tipo: bandera, recto, ojo, abierto y pin.
34.	5	Terminales	Color amarillo, tipo: bandera, recto, ojo, abierto y pin.
35.	20	Cuadernos	Cuadrulado #12, cuadro grande.



N°	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
36.	20	Bolígrafos	Tinta azul.
37.	6	Plumones	Para pizarra, en colores azul, negro y rojo (2 de cada color).
38.	20	Guías o manuales	De aprendizaje, para el participante, de acuerdo a los contenidos del curso.

## LISTADO DE MEDIOS DIDÁCTICOS

N°.	CANTIDAD	UNIDAD	DESCRIPCIÓN
39.	1	Pizarra	Acrílica de 2 mts. x 1 mt.
40.	1	Borrador	De pizarra acrílica.



## PROCEDIMIENTO PARA DETERMINAR LOS LISTADOS DE EQUIPOS, HERRAMIENTAS Y MATERIALES, CONSIDERANDO EL NÚMERO DE PERSONAS PARTICIPANTES

Las especificaciones de los cursos de formación que el INSAFORP promueve, están diseñadas considerando una población meta de 20 personas; sin embargo, es probable ejecutar acciones formativas con una población menor o mayor y es la forma de obtención de productos (individual o por persona, por pareja o por grupo de 4 o 5 personas) la que determina las cantidades de equipos, herramientas y materiales.

SITUACIÓN	QUE PROCEDE
Si el producto a obtener en el módulo es individual y el equipo o herramientas es de uso personal.	Establecer la cantidad en número exacto al de personas participantes. Por ejemplo: 1 máquina por persona en corte y confección. 1 juego de tenazas en bisutería.
Si el producto a obtener en el módulo es en pareja o individual pero compartiendo equipo o herramientas.	Se incrementa un equipo por cada persona o pareja de persona que asiste más allá de las 20 participaciones o se reduce 1 equipo por pareja de personas participantes. Por ejemplo: 1 silla por pareja en carpintería.
Si el producto a obtener en el módulo es en equipo de 5 personas.	Establecer la cantidad en correspondencia a 4 equipos o herramientas por grupo de trabajo. Por ejemplo: 1 vehículo para una reparación en mecánica automotriz.
Si el producto a obtener en el módulo es en equipo de 4 personas.	Se indican 5 equipos. Un equipo o herramienta por cada grupo. Por ejemplo: 1 mesa por equipo de 5 personas en carpintería. 1 preparación de carne en cocina.
Si por la complejidad del equipo o por su uso se establecen <b>3 , 2 o 1 equipo o herramienta por curso</b>	Permanece la cantidad establecida en el curso, porque es de uso colectivo.

**Tabla 1: SI SE TRABAJA INDIVIDUAL Y EN LAS CANTIDADES DE EQUIPOS O HERRAMIENTAS SE ESTABLECE**

<b>Número de personas participantes</b>	<b>Número de equipos y/o herramientas</b>	<b>Acción a realizar</b>
20	20	<p>Es un equipo por persona y en esa lógica se disminuye o incrementa por persona. Para determinar si esa es la relación, el equipo o herramienta debe estar vinculada a un producto individual sino es una distribución equitativa por grupo.</p> <p>Por ejemplo</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• 20 máquinas de coser son a razón de 1 por persona, porque la confección de prendas es un producto individual.</li><li>• 20 moldes de torta son a razón de 5 equipos: 4 por grupo, porque la elaboración de pan es un producto a obtener por grupo de 4 personas participantes.</li></ul>
19	19	
18	18	



**Tabla 2: SI SE TRABAJA EN PAREJAS Y EN LAS CANTIDADES DE EQUIPOS O HERRAMIENTAS SE ESTABLECE**

Personas participantes en el grupo	Parejas a conformar	Número de equipos y/o herramientas	Número de equipos y/o herramientas
22	11	11	
21	9 y 1 trío.	10	
20	10	10	<p>La lógica es un equipo o herramienta por cada 2 personas. Reduce o incrementa 1 por cada 2 personas. Siempre y cuando esté vinculado a producto por pareja y no a producto por equipo. En este último caso serían 2 unidades de equipo o herramientas por grupo de trabajo.</p> <p>Si se incrementa o reduce 1 sola persona participante, la cantidad establecida en el curso permanece.</p>
19	8 parejas y 1 trío	9	
18	9	9	

**Tabla 3: SI SE TRABAJA EN EQUIPOS, LAS CANTIDADES DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS SE ESTABLECEN ASÍ**

Personas participantes	Equipos a formar- Cuando se establece en grupos de 4 personas	Correspondencia de equipos y herramientas en porcentaje.	Acción a realizar
22	3 equipos de 4 personas participantes y 2 equipos de 5 personas.	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
21	4 equipos de 4 personas participantes y 1 equipo de 5 personas.	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
20	5 equipos de 4 personas.	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
19	4 equipos de 4 personas y 1 de 3 personas.	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
18	2 grupos de 4 personas y 2 grupos de 5 personas.	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
17	3 grupos de 4 personas y 1 grupo de 5 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
16	4 grupos de 4 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
15	3 grupos de 4 personas y 1 grupo de 3 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
14	1 grupo de 4 personas y 2 de 5 personas.	60%	Multiplique la cantidad x 0.6.*
13	2 grupos de 4 personas y 1 de 5 personas.	60%	Multiplique la cantidad x 0.6.*
12	3 grupos de cuatro personas.	60%	Multiplique la cantidad x 0.6.*
11	2 grupos de 4 personas y 1 de 3 personas.	60%	Multiplique la cantidad x 0.6.*
10	2 grupos de 5 personas.	40%	Multiplique por 0.4



\*Si el resultado es igual o mayor a 0.5, aproxime al número entero inmediato superior. Esta lógica obedece no sólo a la regla aritmética sino que no se puede trabajar con “media herramienta” o con “cuarto de herramienta”.

**Tabla 4: SI SE TRABAJA EN EQUIPOS, LAS CANTIDADES DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS SE ESTABLECEN ASÍ**

Personas participantes	Equipos a formar-Cuando se establece en grupo de 5 personas	Correspondencia de equipos y herramientas en porcentaje.	Acción a realizar
22	2 equipos de 5 personas y 2 equipos de 6 personas	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
21	3 equipos de 5 personas y 1 de 6 personas	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
20	4 equipos de 5 personas	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
19	3 equipos de 5 persona y 1 de 4 personas	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
18	2 equipos de 5 personas y 2 equipos de 4 personas.	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso.
17	1 equipo de 5 personas y 2 equipos de 6 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
16	2 equipos de 5 personas y 1 de 6 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
15	3 grupos de 5 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
14	2 grupos de 5 personas y 1 de 4 personas participantes.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*

**Tabla 4: SI SE TRABAJA EN EQUIPOS, LAS CANTIDADES DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS SE ESTABLECEN ASÍ**

Personas participantes	Equipos a formar-Cuando se establece en grupo de 5 personas	Correspondencia de equipos y herramientas en porcentaje.	Acción a realizar
13	2 grupos de 4 personas y 1 de 5 personas.	80%	Multiplique la cantidad x 0.8.*
12	2 grupos de 6 personas.	50%	Reduzca a la mitad los equipos y herramientas.
11	1 grupo de 5 personas y 1 grupo de 6 personas.	50%	Reduzca a la mitad los equipos y herramientas.
10	2 grupos de 5 personas.	50%	Reduzca a la mitad los equipos y herramientas.

\*Si el resultado es igual o mayor a 0.5, aproxime al número entero inmediato superior. Esta lógica obedece no sólo a la regla aritmética sino que no se puede trabajar con “media herramienta” o con “cuarto de herramienta o equipo”.



## EN RELACIÓN AL MATERIAL FUNGIBLE

Se debe reducir o incrementar las cantidades de material de acuerdo al número de personas participantes.

Número de personas participantes en el grupo	Correspondencia en porcentaje	Situación que procede
22	110%	Incremente un 10% de material.
21	105%	Incremente un 5% de material.
20	100%	Permanece la cantidad establecida en el curso
19	95%	Multiplique la cantidad de material por 0.95.
18	90%	Multiplique la cantidad de material por 0.90.
17	85%	Multiplique la cantidad de material por 0.85.
16	80%	Multiplique la cantidad de material por 0.80.
15	75%	Multiplique la cantidad de material por 0.75.
14	70%	Multiplique la cantidad de material por 0.70.
13	65%	Multiplique la cantidad de material por 0.65.
12	60%	Multiplique la cantidad de material por 0.60.
11	55%	Multiplique la cantidad de material por 0.55.
10	50%	Reduzca la cantidad de equipo, herramientas y materiales a la mitad.

En material fungible no se aproxima, sino que se establecen las cantidades exactas. Por ejemplo: 25  $\frac{1}{4}$  yarda de tela, etc.

### Importante:

1. En el caso de aquellos materiales cuya cantidad está establecida en función de un equipo y/o herramienta aumenta o disminuye en esa misma lógica.

Por ejemplo:

5 tambos de gas propano es a razón de 1 tambo por cocina. Sólo se reduce o se incrementa si se incrementa o reduce un equipo.

2. En el caso de aquellos materiales cuya cantidad establecida es en unidades indivisibles (Ejemplos: lata, tarro, etc.), se aproximará a la unidad entera inmediata superior. Por ejemplo: 2.3 latas= 3 latas.

**CASOS ESPECIALES**

No	Cantidad	Unidad	Descripción	Situación que procede
1.	20	Libretas / cuadernos	De taquigrafía, para apuntes.	Incrementa o disminuye en relación directa a la cantidad de personas participantes.
2.	20	Bolígrafos	De tinta azul.	
3.	20	Lápices	Mina HB.	
4.	20	Borradores	De goma blanca.	
5.	20	Guías o manuales	De aprendizaje, para el participante, de acuerdo a los contenidos del curso.	
6.	3	Plumones	Para pizarra, en colores azul, negro y rojo.	Permanecen sin aumentar o disminuir ya que son para uso de la persona formadora o para ser administrados por ella en el desarrollo de actividades de aprendizaje.
7.	5	Plumones	Permanentes, en colores...	
8.	x	Rollos	De tirro.	
9.	x	Pliegos	De papel bond.	