

La justificación de tal formación se debe hacer mediante un documento, aportado a cada alumno, que contenga al menos, la siguiente información:

- a) Suministrador de la formación.
- b) Fechas de realización.
- c) Horas impartidas.
- d) Detalle de las materias impartidas.
- e) Modalidad de la formación con indicación de las horas de parte práctica y de parte presencial.
- f) Nombre de los profesores que impartieron las distintas materias.

Aselar Entidad Certificadora requiere con la Solicitud de certificación la aportación de toda la evidencia de cumplimiento con los prerequisites. No debe admitir que un solicitante acceda a la evaluación sin haber evidenciado previamente y en su totalidad el cumplimiento con los prerequisites.

Las horas mínimas exigidas para cada certificación son las siguientes:

CERTIFICACIÓN	HORAS MÍNIMAS TEÓRICAS	HORAS MÍNIMAS PRÁCTICAS
ICGA	45	15
ICGB	40	15
ICGC	40	10
APM	45	15
APMCD	45	15
ICT	180	30
ECT	30	10
ICF	45	15
ICBTB	120	30
ICBTE-LD	30	10
ICBTE-SA	30	10
ICBTE-IQSI	30	10
ICBTE-SA	30	10
ICBTE-IG>10KW	30	10
ICBTE-LDRL	30	10

CERTIFICACIÓN	HORAS MÍNIMAS TEÓRICAS	HORAS MÍNIMAS PRÁCTICAS
OPGMAyB (40 h)	10	8
OPGMAyB(150 h)	70	30
OPGMAyB(300 h)	150	50

A continuación de muestra el detalle de las materias impartidas requeridas en el prerequisite de formación para cada certificación:

Instalador Certificado de gas categoría A (ICG-A)

- Conocimientos teórico-prácticos para el instalador de categoría A especificados en el Anexo 1 del RD 919/2006 por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus IT complementarias:
 - 1.1.1.1 Física:
 - 1.1.1.2 Química:
 - 1.1.1.3 Materiales, uniones y accesorios.
 - 1.1.1.4 Instalaciones de tuberías, pruebas y ensayos.
 - 1.1.1.5 Accesorios de las instalaciones de gas:
 - 2.1.1.1 Matemáticas
 - 2.1.1.2 Física
 - 2.1.1.3 Química
 - 2.1.1.4 Materiales, uniones y accesorios
 - 2.1.1.5 Instalaciones de tuberías, pruebas y ensayos (UNE 60670)
 - 2.1.1.6 Instalaciones de contadores (UNE 60670)
 - 2.1.1.7 Ventilación de locales (UNE 60670)
 - 2.1.1.8 Quemadores
 - 2.1.1.9 Dispositivos de protección y seguridad de aparatos
 - 2.1.1.10 Dispositivos de encendido
 - 2.1.1.11 Aparatos de gas
 - 2.1.1.12 Adaptación de aparatos a otros tipos de gas
 - 2.1.1.13 Accesorios de las instalaciones de gas
 - 2.1.1.14 Botella de GLP de contenido inferior a 15 kg
 - 2.1.1.15 Esquema de instalaciones
 - 2.1.1.16 Cálculo de instalaciones receptoras
 - 2.1.1.17 Depósitos móviles de GLP superiores a 15 kg
 - 2.1.1.18 Seguridad y emergencias
- Conocimientos prácticos para instalador de categoría A:
 1. Tubería de polietileno: corte, uniones. Soldadura a tope y por electrofusión.
 2. Colocación de tubería en zanja.
 3. Aplicación de las protecciones pasivas (desoxidantes, pinturas, cintas, etc.).
 4. Control de la protección catódica.
 5. Montaje de depósitos de GLP y sus accesorios.
 6. Pruebas y tarado de una válvula de seguridad.
 7. Pruebas hidráulicas.
 8. Realización práctica de una instalación de GLP mediante depósito fijo y red de tubería hasta la instalación receptora.
 - 2.1.2.1 Instalaciones
 - 2.1.2.2 Aparatos
 - 2.1.3 Realización práctica de una instalación con gas canalizado y otra con botellas de GLP.
- Conocimientos de reglamentación para instalador de GAS A
 - El Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, y sus ITCs: ITC-ICG 01, 03, 05, 06, 07, 08, 09, 10.
 - Norma UNE 60670 sobre «Instalaciones receptoras de gas con MOP<5 bar».
 - Norma UNE 1949 sobre «Instalaciones de G.L.P. en vehículos habitables de recreo».
 - Norma UNE 60601 sobre «Salas de máquinas que utilizan combustibles gaseosos».
 - Norma UNE 60311 sobre «Canalizaciones distribución de gas con MOP<5 bar».
 - Norma UNE 60310 sobre «Canalizaciones distribución de gas con 5 >MOP<16 bar».
 - Norma UNE 60250 sobre «Instalaciones de suministro de G.L.P. en depósitos fijos».
 - Norma UNE 60404 sobre «Conjuntos de regulación de presión con MOP <5 bar».
 - Ley 21/1992, de 16 de julio, de industria, modificado por la ley 25/2009 de 22 de diciembre.
 - R.D. 2200/1995, Reglamento de la infraestructura de la calidad y la seguridad industrial, modificado por el R.D. 338/2010, de 19 de marzo sobre el Registro Industrial Integrado.
 - R.D. 559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.

- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos, Título I, Título III, Capítulo III y Título IV, Capítulo I, Capítulo II, Capítulo IV, Capítulo V, Capítulo VI, la Disposición Adicional 6.ª y las Disposiciones Transitorias 5.ª, 7.ª, 8.ª y 15.
- Reglamento general del servicio público de gases combustibles, Capítulos III y IV.
- Reglamento de la actividad de distribución de G.L.P.
- El Mercado interior europeo. «Nuevo Enfoque» en la reglamentación europea: Resolución de 7 de mayo de 1985; Decisión del Consejo 93/465/CEE sobre el «Enfoque Global» (Marcado CE y Procedimientos de Certificación de la Conformidad);
- R. D.1428/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 90/396/CEE, sobre aparatos de gas, únicamente los artículos 1, 2, 3, y 9 y los Anexos I y III.

Instalador Certificado de gas categoría B (ICG-B)

1. Conocimientos teórico-prácticos para el instalador de categoría B especificados en el Anexo 1 del RD 919/2006 por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus IT complementarias.
 - 1.1 Matemáticas, física, química.
 - 1.2 Materiales, uniones y accesorios.
 - 1.3 Instalaciones de tuberías, pruebas y ensayos (UNE 60670), Instalaciones de contadores (UNE 60670), Ventilación de locales (UNE 60670)
 - 1.4 Quemadores
 - 1.5 Dispositivos de encendido, protección y seguridad de aparatos
 - 1.6 Aparatos de gas.
 - 1.7 Adaptación de aparatos a otros tipos de gas
 - 1.8 Accesorios de las instalaciones de gas
 - 1.9 Botella de GLP de contenido inferior a 15 kg
 - 1.10 Esquema y cálculo de instalaciones.
 - 1.11 Depósitos móviles de GLP superiores a 15 kg
 - 1.12 Seguridad y emergencias
2. Los conocimientos prácticos para Instalador de gas B
 - 2.1 Instalaciones
 - 2.2 Aparatos
 - 2.3 Realización práctica de una instalación con gas canalizado y otra con botellas de GLP
3. Conocimientos de reglamentación para instalador de GAS B.
 - 3.1 El Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, y sus ITCs: ITC-ICG 07, 08, 09.
 - 3.2 Norma UNE 60670 sobre «Instalaciones receptoras de gas con MOP <5 bar».
 - 3.3 Norma UNE 1949 sobre «Instalaciones de G.L.P. en vehículos habitables de recreo».
 - 3.4 Norma UNE 60404 sobre «Conjuntos de regulación de presión con MOP <5 bar».
 - 3.5 Ley 21/1992, de 16 de julio, de industria, modificado por la ley 25/2009 de 22 de diciembre.
 - 3.6 R.D. 2200/1995, Reglamento de la infraestructura de la calidad y la seguridad industrial, modificado por el R.D. 338/2010, de 19 de marzo sobre el Registro Industrial Integrado.
 - 3.7 R.D. 559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.
 - 3.8 Reglamento general del servicio público de gases combustibles, Capítulos III y IV.
 - 3.9 Reglamento de la actividad de distribución de G.L.P.
 - 3.10 El Mercado interior europeo. «Nuevo Enfoque» en la reglamentación europea: Resolución de 7 de mayo de 1985; Decisión del Consejo 93/465/CEE sobre el «Enfoque Global» (Marcado CE y Procedimientos de Certificación de la Conformidad);
 - 3.11 R. D.1428/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 90/396/CEE, sobre aparatos de gas, únicamente los artículos 1, 2, 3, y 9 y los Anexos I y III.

Instalador Certificado de gas categoría C (ICG-C)

- Conocimientos teórico-prácticos para el instalador de categoría C especificados en el Anexo 1 del RD 919/2006 por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus IT complementarias:
 - 3.1.1.1 Matemáticas
 - 3.1.1.2 Física
 - 3.1.1.3 Química
 - 3.1.1.4 Materiales, uniones y accesorios
 - 3.1.1.5 Instalaciones de tuberías, pruebas y ensayos (UNE 60670)
 - 3.1.1.6 Instalaciones de contadores (UNE 60670)
 - 3.1.1.7 Ventilación de locales (UNE 60670)
 - 3.1.1.8 Quemadores
 - 3.1.1.9 Dispositivos de protección y seguridad de aparatos
 - 3.1.1.10 Dispositivos de encendido
 - 3.1.1.11 Aparatos de gas
 - 3.1.1.12 Accesorios de las instalaciones de gas
 - 3.1.1.13 Botella de GLP de contenido inferior a 15 kg
 - 3.1.1.14 Esquema de instalaciones
 - 3.1.1.15 Cálculo de instalaciones receptoras
 - 3.1.1.16 Seguridad y emergencias
- Los conocimientos prácticos para Instalador de Gas C:
 - 3.1.2.1 Instalaciones
 - 3.1.2.2 Aparatos
 - 3.1.3 Realización práctica de una instalación con gas canalizado y otra con botellas de GLP
- Conocimientos de reglamentación para instalador de Gas C
 - El Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos, y sus ITCs: ITC-ICG 07, 08, 09.
 - Norma UNE 60670 sobre «Instalaciones receptoras de gas con MOP<5 bar».
 - Norma UNE 1949 sobre «Instalaciones de G.L.P. en vehículos habitables de recreo».
 - Norma UNE 60404 sobre «Conjuntos de regulación de presión con MOP <5 bar».
 - Ley 21/1992, de 16 de julio, de industria, modificado por la ley 25/2009 de 22 de diciembre.
 - R.D. 2200/1995, Reglamento de la infraestructura de la calidad y la seguridad industrial, modificado por el R.D. 338/2010, de 19 de marzo sobre el Registro Industrial Integrado.
 - R.D. 559/2010, de 7 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento del Registro Integrado Industrial.
 - Reglamento general del servicio público de gases combustibles, Capítulos III y IV.
 - Reglamento de la actividad de distribución de G.L.P.
 - El Mercado interior europeo. «Nuevo Enfoque» en la reglamentación europea:
Resolución de 7 de mayo de 1985; Decisión del Consejo 93/465/CEE sobre el «Enfoque Global» (Marcado CE y Procedimientos de Certificación de la Conformidad);
 - R. D.1428/1992, de 27 de noviembre, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 90/396/CEE, sobre aparatos de gas, únicamente los artículos 1, 2, 3, y 9 y los Anexos I y III

Agente de puesta en marcha, mantenimiento y reparación de aparatos de gas conducidos (aparatos de tipo B y C) y vitrocerámicas a gas de fuegos cubiertos, que estén adaptados al tipo de gas suministrado (APM)

Conocimientos normativos.

1. R.D. 919/2006 y sus posteriores modificaciones.
2. Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias: ITC-ICG 07, 08, 09.
3. Norma UNE-EN 437.
4. Norma UNE 60670 partes 2/4/7/10/11/13.

Conocimientos adicionales necesarios para efectuar operaciones de puesta en marcha, mantenimiento, reparación de aparatos de gas

1. Clasificación y tipos de aparatos según la forma de evacuación de los productos de la combustión: A, B y C (UNE-CEN/TR 1749 IN).
2. Tipos de aparatos según el uso.
3. Presiones de funcionamiento de los aparatos.
4. Quemadores.
5. Combustión de los aparatos de gas.
6. Comprobación del funcionamiento de los aparatos.
7. Análisis de los Productos de la combustión y conducto de gases quemados.
8. Rendimiento.
9. Dispositivos de protección y seguridad.
10. Nociones básicas de electricidad.
11. Aparatos domésticos de cocción.
12. Aparatos domésticos para la producción de a.c.s.
13. Aparatos domésticos de calefacción fijos.
14. Radiadores murales.
15. Generadores de aire caliente.
16. Equipos de refrigeración y climatización.
17. Estufas móviles.

Agente de puesta en marcha, mantenimiento, reparación y adecuación de aparatos de gas conducidos (aparatos de tipo B y C) y vitrocerámicas a gas de fuegos cubiertos, que no estén adaptados al tipo de gas suministrado (APMCD)

Conocimientos normativos.

1. R.D. 919/2006 y sus posteriores modificaciones.
2. Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias: ITC-ICG 07, 08, 09.
3. Norma UNE-EN 437.
4. Norma UNE 60670 partes 2/4/7/10/11/13.

Conocimientos adicionales necesarios para efectuar operaciones de puesta en marcha, mantenimiento, reparación de aparatos de gas con cambio de familia.

1. Clasificación y tipos de aparatos según la forma de evacuación de los productos de la combustión: A, B y C (UNE-CEN/TR 1749 IN).
2. Tipos de aparatos según el uso.
3. Presiones de funcionamiento de los aparatos.
4. Quemadores.
5. Combustión de los aparatos de gas.
6. Comprobación del funcionamiento de los aparatos.
7. Análisis de los Productos de la combustión y conducto de gases quemados.
8. Rendimiento.
9. Dispositivos de protección y seguridad.
10. Nociones básicas de electricidad.
11. Aparatos domésticos de cocción.
12. Aparatos domésticos para la producción de a.c.s.
13. Aparatos domésticos de calefacción fijos.
14. Radiadores murales.
15. Generadores de aire caliente.
16. Equipos de refrigeración y climatización.
17. Estufas móviles.
18. Adaptación de aparatos a otras familias de gas.

Instalador certificado térmico (ICT)

A 3.1. CONOCIMIENTOS BÁSICOS DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS.

1. Conocimientos básicos.
2. Instalaciones y equipos de calefacción y producción de agua caliente sanitaria.
3. Instalaciones y equipos de acondicionamiento de aire y ventilación.
4. Utilización de las energías renovables en las instalaciones térmicas.
5. Redes de transporte de fluidos portadores.
6. Equipos terminales y de tratamiento de aire.
7. Regulación, control, medición y contabilización de consumos para instalaciones térmicas.
8. Conocimientos básicos de electricidad para instalaciones térmicas.

A 3.2. CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN EDIFICIOS.

1. Ejecución de procesos de montaje de instalaciones térmicas.
2. Mantenimiento de instalaciones térmicas.
3. Explotación energética de las instalaciones.
4. Técnicas de medición en instalaciones térmicas.
5. Pruebas y puesta en funcionamiento de instalaciones térmicas.
6. Seguridad en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.
7. Calidad en el mantenimiento y montaje de equipos e instalaciones térmicas.
8. Documentación técnica de las instalaciones térmicas: Memoria técnica.
9. Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, Reglamento de seguridad para plantas e instalaciones frigoríficas en las partes que le son de aplicación, Reglamento Europeo 842/2006 sobre determinados gases fluorados de efecto invernadero y otra normativa de aplicación.

Experto cualificado para la realización de inspecciones periódicas de eficiencia energética de las instalaciones térmicas en los edificios (ECT)

1. RD 1618/1980, de 4 de julio, por el que se aprueba el RICCAS.
2. OM de 16/07/1981, y sus modificaciones, aprueba las ITC del anterior reglamento.
3. RD 1751/1998, de 31 de julio, por el que se aprueba el RITE y sus ITE.
4. RD 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el RITE y sus modificaciones.
 - 4.1. Verificación de resultados del programa de gestión energética establecidos en la IT.3.4.
 - 4.2. Sistema relacionado con la exigencia de eficiencia energética regulada en la IT.1.
 - 4.3. Registro oficial de las operaciones de mantenimiento que se establece en la IT.3
5. CTE - DB HE4 Contribución solar mínima.
6. Norma UNE/EN obligado cumplimiento.
7. Norma UNE-EN 15378
8. Norma UNE-EN 15239
9. Norma UNE-EN 15240
10. Documentos reconocidos del RITE:
 - 10.1. Contabilización de consumos.
 - 10.2. Procedimiento de inspección periódica de eficiencia energética para calderas.
 - 10.3. Rendimiento energético de las plantas enfriadoras y equipos autónomos de tratamiento de aire.
11. RD 138/2011, de 4 de febrero, que aprueba Reglamento Seguridad Instalaciones Frigoríficas.
12. Toma de datos en instalación.
13. Cumplimentación de documentación tipo.
14. Conocimientos en la elaboración de un dictamen de mejora en eficiencia energética.
15. Contemplar la incorporación de energía solar.
16. Rentabilidad energética, medioambiental y económica de las propuestas efectuadas.

INSTALADOR CERTIFICADO FRIGORISTA (ICF)

1.- DISEÑO.

- a) Conoce las unidades normalizadas ISO básicas de temperatura, presión, masa, densidad, caudal y energía.
- b) Tiene conocimientos básicos de termodinámica, mecánica de fluidos y transmisión de calor.
- c) Comprende la teoría básica de los sistemas de refrigeración: termodinámica básica (términos clave, parámetros y procesos como «sobrecalentamiento», «lado de alta presión», «calor de compresión», «entalpía», «efecto de refrigeración», «lado de baja presión», «subenfriamiento», etc.), propiedades y transformaciones termodinámicas de los refrigerantes, incluida la identificación de los refrigerantes naturales así como las diferentes mezclas azeotrópicas y zeotrópicas y de los estados de los fluidos.
- d) Describe la función de los componentes principales y auxiliares del sistema (compresor, evaporador, condensador, válvulas de expansión termostáticas, etc...) y las transformaciones termodinámicas del refrigerante.
- e) Conoce los diferentes tipos de aceites lubricantes (función, tipos, características y propiedades, miscibilidad y compatibilidades con el refrigerante, normativa de aplicación).
- f) Conoce las tecnologías alternativas pertinentes para sustituir o reducir el uso de gases fluorados de efecto invernadero y la manera segura de manipularlas.
- g) Conoce los diseños de sistemas pertinentes para reducir la carga de gases fluorados de efecto invernadero y aumentar la eficiencia energética.
- h) Calcula de cargas térmicas y necesidades de frío.
- i) Utilizar las tablas y los diagramas pertinentes e interpretarlos en el contexto de un control de fuga indirecto (incluida la comprobación del manejo adecuado del sistema): diagrama log p/h, tablas de saturación de un refrigerante, diagrama de un ciclo sencillo de refrigeración por compresión.
- j) Calcula potencias eléctricas, cilindrada compresor, pérdidas de carga y aislante.
- k) Clasifica las instalaciones frigoríficas y sus componentes básicos.
- l) Desarrolla la documentación técnica necesaria para la correcta ejecución y puesta en servicio de las instalaciones frigoríficas.
- m) Tiene conocimientos de electricidad, en especial en instalaciones de BT en locales de pública concurrencia y en locales con riesgos especiales.

2.- NORMATIVA.

- a) Conoce el presente Reglamento, así como el Real Decreto 115/2017, de 17 de febrero, por el que se regula la comercialización y manipulación de gases fluorados y equipos basados en los mismos, así como la certificación de los profesionales que los utilizan y por el que se establecen los requisitos técnicos para las instalaciones que desarrollen actividades que emitan gases fluorados.
- b) Tiene conocimientos sobre la política de cambio climático, tanto de la UE como internacional, incluida la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático.
- c) Tiene conocimientos del concepto de potencial de agotamiento de la capa de ozono, potencial de calentamiento atmosférico, el uso de los gases fluorados que agotan la capa de ozono y gases fluorados de efecto invernadero y otras sustancias como refrigerantes, el impacto en la capa de ozono, el impacto en el clima de las emisiones de gases fluorados de efecto invernadero (orden de magnitud de su potencial de calentamiento atmosférico), y las disposiciones pertinentes del Reglamento (UE) 517/2014 y de sus actos de ejecución pertinentes, así como del Reglamento (CE) 1005/2009 del Parlamento europeo y del Consejo, de 16 de septiembre de 2009, sobre sustancias que agotan la capa de ozono.
- d) Tiene conocimientos sobre la reglamentación sobre legionela.

3.- EJECUCIÓN, PUESTA EN SERVICIO.

- a) Conoce el manejo de herramientas, instrumentación, equipos de medida.
- b) Selecciona y realiza el aprovisionamiento de material necesario para el montaje de una instalación frigorífica.
- c) Lleva a cabo el ensamblaje de tuberías y redes.
- d) Efectúa una soldadura fuerte, blanda o autógena de juntas estancas en tubos metálicos, canalizaciones y componentes que puedan utilizarse en sistemas de refrigeración, aire acondicionado o bombas de calor.
- e) Aísla correctamente los componentes de la instalación que deban ser aislados.
- f) Realiza la conexión de los componentes eléctricos y de los equipos de control electrónicos de la instalación frigorífica de acuerdo con el RBT.
- g) Realiza un control de la presión para comprobar la resistencia del sistema.
- h) Realiza un control de la presión para comprobar la estanqueidad del sistema.
- i) Utiliza una bomba de vacío.
- j) Hace el vacío para evacuar el aire y la humedad del sistema con arreglo a la práctica habitual.
- k) Conecta y desconecta manómetros y líneas con un mínimo de emisiones.
- l) Manipula correctamente los contenedores de los diversos refrigerantes.
- m) Vacía y rellena un cilindro de refrigerante en estado líquido y gaseoso.
- n) Utiliza los instrumentos de recuperación de refrigerante; conecta y desconecta dichos instrumentos con un mínimo de emisiones.
- o) Realiza las mediciones reglamentarias previas a la puesta en marcha.
- p) Detecta e identifica las diferentes disfunciones en la puesta en marcha de las instalaciones frigoríficas.

4. FUNCIONAMIENTO, CONDUCCIÓN (EXPLOTACIÓN).

- a) Conoce el manejo básico de los siguientes componentes utilizados en un sistema de refrigeración, así como su papel y su importancia para detectar y evitar las fugas de refrigerante: válvulas (válvulas esféricas, diafragmas, válvulas de asiento, válvulas de alivio); controles de la temperatura y de la presión; visores e indicadores de humedad; controles de deshielo; protectores del sistema; instrumentos de medida como termómetros de colector; sistemas de desescarche; sistemas de control del aceite; receptores; separadores de líquido y aceite.
- b) Conoce el comportamiento específico, los parámetros físicos, las soluciones, los sistemas y las desviaciones de refrigerantes alternativos en el ciclo de refrigeración y los componentes para su utilización.
- c) Comprende las ventajas y desventajas, sobre todo en relación con la eficiencia energética, de refrigerantes alternativos en función de su aplicación prevista y de las condiciones climáticas de las distintas regiones.
- d) Programa los diferentes automatismos de una instalación frigorífica.
- e) Regulación de estos automatismos.
- f) Elabora informes técnicos asesorando al titular para la mejora del funcionamiento de la instalación.

5.- MANTENIMIENTO.

5.1.- Documentación:

- a) Conoce los libros de registro de la instalación.
- b) Rellena los datos en el registro del equipo y elaborar un informe sobre uno o varios controles y pruebas realizados durante el examen.
- c) Rellena el registro del equipo con todos los datos pertinentes sobre el refrigerante recuperado o añadido.
- d) Realiza y documenta el programa de operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo correspondientes a la instalación.

5.2.- Operaciones:

- a) Conoce las técnicas y herramientas de diagnóstico y localización de averías en instalaciones frigoríficas.
- b) Conoce los posibles puntos de fuga de los equipos de refrigeración, aire acondicionado y bomba de calor.
- c) Utiliza instrumentos de medida portátiles, como manómetros, termómetros y multímetros para medir voltios, amperios y ohmios con arreglo a métodos indirectos de control de fugas, e interpretar los parámetros medidos.
- d) Maneja equipos electrónicos de control de fugas.
- e) Realiza un control de fugas del sistema mediante métodos directos e indirectos, de conformidad con el Reglamento (CE) nº 1516/2007 y el manual de instrucciones del sistema.
- f) Determina el estado (líquido, gaseoso) y la condición (subenfriado, saturado o sobrecalentado) de un refrigerante antes de cargarlo, para garantizar un volumen y un método de carga adecuados. Rellenar el sistema con refrigerante (en fase tanto líquida como gaseosa) sin pérdidas.
- g) Utiliza una balanza para pesar refrigerante.
- h) Realiza operaciones de limpieza, carga, recuperación y reciclado de fluidos frigoríficos y lubricantes en instalaciones frigoríficas.
- i) Conoce los requisitos y los procedimientos de gestión, almacenamiento y transporte de aceites y refrigerantes contaminados.
- j) Drena el aceite contaminado por gases fluorados de un sistema.
- k) Realiza el deshidratado y vacío de instalaciones frigoríficas.
- l) Realiza las pruebas reglamentarias (estanqueidad, fugas, presión) posteriores a la reparación de una avería en la instalación.

6.- DESMANTELAMIENTO.

- a) Dismantelamiento y retirada de sistemas frigoríficos.
- b) Conocer las reglas y normas de seguridad pertinentes para el uso, almacenamiento y transporte de refrigerantes inflamables o tóxicos, o de refrigerantes que requieran una mayor presión de funcionamiento.

7.- PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.

Conoce las medidas que debe adoptar en relación con la prevención de riesgos laborales para realizar las labores de forma segura tanto para su persona como para el resto de las personas, bienes y el medio ambiente.

Instalador Certificado de Baja Tensión Básico (ICBTB)

2.1.1 Conocimientos teóricos

Unidad temática 1: Fundamentos de las Instalaciones Eléctricas.

1. Conceptos básicos de electrotecnia:
2. Cálculo eléctrico de las líneas de BT:
3. Reglamentación de las instalaciones eléctricas: REBT y sus ITC:
4. Normativa internacional de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Unidad temática 2: Instalaciones de Enlace.

1. Previsión de cargas para suministros de BT.
2. Esquemas de las instalaciones de enlace.
3. Partes constituyentes de las instalaciones de enlace.
4. Cálculo y Montaje de las instalaciones de enlace.

Unidad temática 3: Instalaciones Interiores o Receptoras.

1. Prescripciones generales para las instalaciones interiores.
2. Instalaciones en viviendas y edificios de viviendas.
3. Instalaciones en edificios comerciales, oficinas e industrias.
4. Instalaciones en garajes y desclasificación de los garajes.

Unidad temática 4: Protecciones de las instalaciones.

1. Sistemas de conexión del neutro y de las masas en las instalaciones de distribución en BT.
2. Instalaciones de puesta a tierra.
3. Protección contra los choques eléctricos-contactos directos e indirectos.
4. Protección contra las sobreintensidades-sobrecargas y cortocircuitos.
5. Protección contra las sobretensiones.

Unidad temática 5: Instalaciones con características especiales.

1. Instalaciones de alumbrado exterior
2. Instalaciones en locales de pública concurrencia.
3. Instalaciones de infraestructura para la recarga del vehículo eléctrico.
4. Instalaciones en locales de características especiales.
5. Instalaciones de piscinas y fuentes.
6. Instalaciones a muy baja tensión y a tensiones especiales.
7. Instalaciones de máquinas de elevación y transporte.
8. Instalaciones provisionales y temporales de obras.
9. Instalaciones de ferias y stands.
10. Instalaciones de establecimientos agrícolas y hortícolas.
11. Instalaciones de cercas eléctricas para ganado.
12. Instalaciones en caravanas y parques de caravanas.
13. Instalaciones en puertos y marinas para barcos de recreo.
14. Instalaciones en locales con radiadores para saunas.
15. Instalaciones eléctricas en muebles.

Unidad temática 6: Instalación de Receptores.

1. Prescripciones generales para la instalación de receptores.
2. Receptores de alumbrado.
3. Aparatos de caldeo.
4. Cables y folios radiantes en viviendas.
5. Motores, transformadores, reactancias y condensadores.

Unidad temática 7: Instalaciones generadoras de baja tensión de potencia inferior A 10 kW.

1. Tipos y clasificación.
2. Montaje y mantenimiento.
3. Sistemas antivertido para instalaciones sin excedentes.
4. Condiciones generales y particulares para la conexión.
5. Protecciones e instalaciones de puesta a tierra.

2.1.2 Conocimientos prácticos

Montaje y puesta en servicio de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que no se reserven a la categoría de especialista.

Verificación, mantenimiento y reparación de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que no se reserven a la categoría de especialista

Manejo aparatos de medida y herramientas.

A continuación, se indicará el contenido para las 6 especialidades de Baja Tensión.

Además de los conocimientos teóricos y prácticos indicados para la categoría básica, el instalador de categoría especialista, para cada especialidad, deberá tener los siguientes conocimientos:

Instalador Certificado de Baja Tensión Especialista Líneas de Distribución (ICBTE-LD)

1. Tipos de redes de distribución: radiales, en anillo.
2. Líneas aéreas.
3. Líneas subterráneas.
4. Acometidas.
5. Normas particulares de las empresas distribuidoras.

Conocimientos prácticos:

- Montaje y puesta en servicio de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que estén reservadas a la categoría de especialista.
- Verificación, mantenimiento y reparación de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que estén reservadas a la categoría de especialista.
- Ejecución de las instalaciones aéreas: Conductores aislados y desnudos; distancias de separación; Cruzamientos, proximidades y paralelismos.
- Ejecución de las instalaciones subterráneas: tipos de instalación y condiciones para cruzamientos, paralelismos y proximidades.

Instalador Certificado de Baja Tensión Especialista Sistemas de Automatización (ICBTE-SA)

1. Automatismos eléctricos
2. Instalaciones automatizadas

Conocimientos prácticos:

- Montaje y puesta en servicio de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que estén reservadas a la categoría de especialista.
- Verificación, mantenimiento y reparación de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que estén reservadas a la categoría de especialista.
- Sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios.
- Sistemas de control distribuido.
- Instalación y programación de sistemas de supervisión, control y adquisición de datos.
- Control de procesos.

Instalador Certificado de Baja Tensión Especialista en Instalaciones en Locales de Riesgos de Incendio y Explosión (ICBTE-IRIE)

1. Clasificación de emplazamientos y Modos de protección.
2. Condiciones de la instalación para todas las zonas peligrosas.
3. Criterios de selección de material.

Conocimientos prácticos:

- Montaje y puesta en servicio de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que estén reservadas a la categoría de especialista.
- Verificación, mantenimiento y reparación de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que estén reservadas a la categoría de especialista.
- Selección de material para trabajar en ambientes clasificados.
- Instalaciones de estaciones de servicio, garajes y talleres de reparación.

Instalador Certificado de Baja Tensión Especialista en Instalaciones en Quirófanos y Salas de Intervención (ICBTE-IQSI)

1. Medidas de protección.
2. Puesta a tierra y equipotencialidad.
3. Alimentación con transformador de aislamiento.
4. Protección diferencial y contra sobreintensidades.
5. Suministros complementarios.
6. Riesgo de incendio y explosión.
7. Control y mantenimiento.
8. Cuadros de distribución y receptores especiales.

Conocimientos prácticos:

- Montaje y puesta en servicio de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que estén reservadas a la categoría de especialista.
- Verificación, mantenimiento y reparación de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que estén reservadas a la categoría de especialista.
- Selección de material para trabajar en ambientes clasificados.
- Instalación de receptores especiales.

Instalador Certificado de Baja Tensión Especialista en Instalaciones Generadoras de Baja Tensión de Potencia Superior o igual a 10kW (ICBTE-IG $\geq$ 10kW)

1. Tipos y clasificación.
2. Condiciones generales y particulares para la conexión:
3. Protecciones e instalaciones de puesta a tierra.

Conocimientos prácticos:

- Montaje y puesta en servicio de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que estén reservadas a la categoría de especialista.
- Verificación, mantenimiento y reparación de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que estén reservadas a la categoría de especialista.
- Ejecución de las distintas instalaciones de autoconsumo.
- Instalación de sistemas antivertido para instalaciones sin excedentes.

Instalador Certificado de Baja Tensión Especialista de Lámparas de Descarga en Alta Tensión y Rótulos Luminosos (ICBTE-LDRL)

1. Rótulos y tubos luminosos alimentados entre 1 kV y 10 kV: Reglas de instalación, envoltentes, soportes.
2. Protección contra los contactos indirectos, protección contra fugas y apertura de circuitos.
3. Transformadores, convertidores e inversores.

Conocimientos prácticos:

- Montaje y puesta en servicio de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que estén reservadas a la categoría de especialista.
- Verificación, mantenimiento y reparación de instalaciones de baja tensión que estén comprendidas en el ámbito de este reglamento y que estén reservadas a la categoría de especialista.
- Instalación de rótulos y tubos luminosos alimentados entre 1 kV y 10 kV.
- Protecciones contra fugas.

Instalador Certificado de productos petrolíferos líquidos, Categoría I (ICPPLI)

A. Requerimientos teóricos

A.1 Matemáticas: Números enteros y decimales. Operaciones básicas con números enteros y decimales. Números quebrados. Proporcionalidades. Regla de tres simple. Porcentaje. Longitud, superficies y volúmenes. Líneas rectas, curvas, paralelas, etc. Ángulos. Polígonos. Círculo, diámetro y circunferencia. Superficies: cuadrado, triángulo y rectángulo. Volúmenes.

A.2 Física: La materia. Estados de la materia. Fuerza, masa, aceleración y peso. Masa volumétrica y densidad relativa. Presión: concepto de presión, presión estática, principio de Pascal, presión atmosférica, etc. Energía, potencia y rendimiento. El calor: concepto, unidades, calor específico, etc. Temperatura: concepto, medidas, escala Celsius. Efectos del calor. Transmisión del calor. Caudal: concepto y unidades. Transmisión de vapor. Nociones de electricidad. Cuerpos aislantes y conductores. Ley de Ohm. Efecto Joule. Ejemplos aplicados a la soldadura. Corrientes de fugas, corrientes galvánicas. Bases y funcionamiento de la protección catódica. Viscosidad: tipos y unidades.

A.3 Química: Elementos y compuestos presentes en los productos petrolíferos. El aire como mezcla. Clasificación de los P.P.L. Productos petrolíferos comerciales (hidrocarburos clases C y D). Combustión. Corrosión, clases y causas. Protecciones: activas y pasivas.

A.4 Materiales, uniones y accesorios: Tuberías: características técnicas y comerciales de tuberías de acero, de cobre y flexibles. Uniones mecánicas y soldadas. Accesorios: de tuberías, para sujeción de tuberías, pasamuros, fundas o vainas, protecciones mecánicas. Tubería de material plástico. Uniones, tipos de soldadura, uniones de tubos de material plástico.

A.5 Instalaciones mecánicas, pruebas, ensayos y verificación. Pruebas de estanqueidad y ensayos no destructivos: Pruebas reglamentarias. Ensayos no destructivos. Pruebas de estanqueidad.

A.6 Ventilación de locales: Evacuación de gases, entrada de aire para la combustión.

A.7. Protección y seguridad en instalaciones: Conocimientos generales sobre instalaciones de protección contra incendios.

A.8 Tanques fijos y móviles, equipos de bombeo, trasiego y accesorios: Tipos de tanques y características. Equipos de distribución. Válvulas en general. Válvulas de tres vías. Acoplamientos rígidos y flexibles. Normas de aplicación. Bombas, conocimientos básicos. Compresores de funcionamiento y utilización. Conocimientos y normativa sobre instalaciones eléctricas. A.9 Esquema de instalaciones: Croquización, uso de tablas, simbología, planos y esquemas de instalaciones.

A.10 Cálculo de instalaciones: Características de los productos petrolíferos. Consumos de tales productos y capacidad de almacenamiento. Trazado conducción. Tablas de consumo por aparatos. Tablas de determinación de diámetros en función de caudal, longitud de cálculo, pérdida de carga.

A.11 Conocimiento de normativa técnica y legal: Reglamento de instalaciones petrolíferas e Instrucciones técnicas complementarias ITC-IP03 e ITC-IP04. Normativa en materia de prevención de riesgos laborales.

A.12 Protección medioambiental.

B. Requerimientos prácticos

B.1 Instalaciones: Croquis, trazado y medición de tuberías. Curvado de tubos. Corte de tubos. Soldeo de tubos de acero, cobre y materiales plásticos homologados para su uso. Injertos y derivaciones. Uniones mecánicas: racores, ermetos o similares, bridas. Fijación de tuberías y colocación de protecciones, pasamuros, vaina y sellado. Pruebas de estanqueidad. Tubería de materias plásticas. Corte, uniones. Colocación de tubería en zanja. Aplicación de las protecciones pasivas (desoxidantes, pinturas, cintas, etc.). Montaje de tanques. Sus accesorios. Pruebas y tarado de una válvula de seguridad. Pruebas hidráulicas o neumáticas.

B.2 Aparatos: Grupos de trasiego. Aparatos de medida en general. B.3 Práctica final: Realización práctica de una instalación con tanque, equipo de trasiego y equipo de medida.

OPERADOR DE GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA CATEGORÍA A (OPGM-A)

Formación teórica

- Reglamentación aplicable (Reglamento de aparatos de elevación y manutención, ITC «MIE-AEM-4» y normas UNE).
- Descripción de la grúa móvil autopropulsada y componentes (pluma, plumín, estabilizadores, cabina y accesos, ganchos, cables, etc.). Funcionamiento general.
- Tipos de grúa móvil autopropulsada. Clasificación. Diferencias entre grúas telescópicas y de celosía.
- Nociones de resistencia de materiales (fuerzas, momentos, estabilidad). Centro de gravedad. Momento de vuelco. Cálculo de pesos. Soldaduras. Perfiles (angulares, cuadrados, redondos).
- Nociones de electricidad (efectos, protecciones).
- Nociones de mantenimiento. Niveles de aceite y agua. Presión de los neumáticos. Equipos de inyección y bombas. Sistemas de funcionamiento mecánico, eléctrico o hidráulico. Sistemas de refrigeración, lubricación y frenos.
- Elementos de seguridad de las grúas móviles autopropulsadas (indicador y limitador de carga, indicador de radio, limitadores de movimientos, etc.). Coeficientes de seguridad.
- Montaje y desmontaje de las grúas móviles autopropulsadas. Mecanismos de extensión de la pluma. Procedimientos de montajes especiales (grúas de celosía, plumines, etc.).
- Emplazamiento de la grúa en la zona de trabajo (visión general del entorno, taludes, líneas eléctricas, conducciones subterráneas, resistencia del terreno, etc.).
- Útiles de enganche: elección del método más apropiado, conservación y mantenimiento (estrobos de acero, cadenas, eslingas de poliéster, grilletes). Revisiones y marcaje. Formas de estrobar la carga. Útiles especiales (balancines).
- Operaciones normales con la grúa (estrobaje, nivelación, interpretación de diagramas de cargas, señales, etc.). Maniobras prohibidas.
- Operaciones especiales con la grúa (pilotaje, elevación de una carga con más de una grúa, desplazamientos con la grúa totalmente montada y desplegada, elevación de una carga sin estabilizadores, derribo y demolición con bola). Precauciones en interiores.
- Operaciones de grúas con peligros próximos (taludes, líneas eléctricas aéreas, aeropuertos, ferrocarril, carreteras, plantas de proceso industrial, etc.).
- Verificaciones diarias, semanales y semestrales. Mantenimiento y conservación de la grúa móvil autopropulsada (sistema de elevación y vehículo). Inspecciones de los cables de acero y sustitución. Comprobación del sistema hidráulico y válvulas anti-retorno.
- Deberes y responsabilidades del operador de grúa móvil autopropulsada, del enganchador o estrobador y del jefe de la maniobra.
- Prevención de riesgos laborales: seguridad en servicio. Seguridad con viento. Señalización. Desplazamiento con cargas. Control de las medidas de seguridad. Equipos de trabajo.

Formación práctica:

- Toma de contacto con la grúa. Explicar puesta en funcionamiento para operar desde la estructura. Movimientos desde la estructura giratoria en vacío y con carga.
- Normas de manejo (maniobras permitidas y prohibidas). Señales.
- Realización de las comprobaciones diarias y semanales de seguridad.
- Operaciones con los sistemas de seguridad. Utilización del sistema de control electrónico de la grúa («ordenador de a bordo»).
- Mantenimiento de la grúa: diferentes puntos de engrase, verificación de niveles de aceite, limpieza, etc.
- Ejercicios para estabilizar la grúa en diferentes tipos de terreno. Desplazamiento de grúa desplegada con carga y en vacío.
- Montaje de plumín y su utilización.
- Adiestramiento en el manejo con carga: simulación de montaje de grúa torre, tumbar o levantar silo de cemento, hormigonar con caldero, descarga de palés de ladrillo, etc.
- Prácticas de eslingaje: reconocimiento de los diferentes tipos de estrobos, eslingas, grilletes, cadenas, ganchos, y su utilización correcta.
- Conducción en carretera: puertos de montaña, pendientes y rampas prolongadas, etc.
- Conducción «todoterreno»: utilización de reductoras y bloqueos.
- Reconocimiento de diferentes tipos de terreno.
- Normas de seguridad en el trabajo

OPERADOR DE GRÚA MOVIL AUTOPROPULSADA CATEGORÍA B (OPGM-B)

Formación teórica

- Reglamentación aplicable (Reglamento de aparatos de elevación y manutención, ITC «MIE-AEM-4» y normas UNE).
- Descripción de la grúa móvil autopropulsada y componentes (pluma, plumín, estabilizadores, cabina y accesos, ganchos, cables, etc.). Funcionamiento general.
- Tipos de grúa móvil autopropulsada. Clasificación. Diferencias entre grúas telescópicas y de celosía.
- Nociones de resistencia de materiales (fuerzas, momentos, estabilidad). Centro de gravedad. Momento de vuelco. Cálculo de pesos. Soldaduras. Perfiles (angulares, cuadrados, redondos).
- Nociones de electricidad (efectos, protecciones).
- Nociones de mantenimiento. Niveles de aceite y agua. Presión de los neumáticos. Equipos de inyección y bombas. Sistemas de funcionamiento mecánico, eléctrico o hidráulico. Sistemas de refrigeración, lubricación y frenos.
- Elementos de seguridad de las grúas móviles autopropulsadas (indicador y limitador de carga, indicador de radio, limitadores de movimientos, etc.). Coeficientes de seguridad.
- Montaje y desmontaje de las grúas móviles autopropulsadas. Mecanismos de extensión de la pluma. Procedimientos de montajes especiales (grúas de celosía, plumines, etc.).
- Emplazamiento de la grúa en la zona de trabajo (visión general del entorno, taludes, líneas eléctricas, conducciones subterráneas, resistencia del terreno, etc.).
- Útiles de enganche: elección del método más apropiado, conservación y mantenimiento (estrobos de acero, cadenas, eslingas de poliéster, grilletes). Revisiones y marcaje. Formas de estrobar la carga. Útiles especiales (balancines).
- Operaciones normales con la grúa (estrobaje, nivelación, interpretación de diagramas de cargas, señales, etc.). Maniobras prohibidas.
- Operaciones especiales con la grúa (pilotaje, elevación de una carga con más de una grúa, desplazamientos con la grúa totalmente montada y desplegada, elevación de una carga sin estabilizadores, derribo y demolición con bola). Precauciones en interiores.
- Operaciones de grúas con peligros próximos (taludes, líneas eléctricas aéreas, aeropuertos, ferrocarril, carreteras, plantas de proceso industrial, etc.).
- Verificaciones diarias, semanales y semestrales. Mantenimiento y conservación de la grúa móvil autopropulsada (sistema de elevación y vehículo). Inspecciones de los cables de acero y sustitución. Comprobación del sistema hidráulico y válvulas anti-retorno.
- Deberes y responsabilidades del operador de grúa móvil autopropulsada, del enganchador o estrobador y del jefe de la maniobra.
- Prevención de riesgos laborales: seguridad en servicio. Seguridad con viento. Señalización. Desplazamiento con cargas. Control de las medidas de seguridad. Equipos de trabajo.

Formación práctica:

- Toma de contacto con la grúa. Explicar puesta en funcionamiento para operar desde la estructura. Movimientos desde la estructura giratoria en vacío y con carga.
- Normas de manejo (maniobras permitidas y prohibidas). Señales.
- Realización de las comprobaciones diarias y semanales de seguridad.
- Operaciones con los sistemas de seguridad. Utilización del sistema de control electrónico de la grúa («ordenador de a bordo»).
- Mantenimiento de la grúa: diferentes puntos de engrase, verificación de niveles de aceite, limpieza, etc.
- Ejercicios para estabilizar la grúa en diferentes tipos de terreno. Desplazamiento de grúa desplegada con carga y en vacío.
- Montaje de plumín y su utilización.
- Adiestramiento en el manejo con carga: simulación de montaje de grúa torre, tumbar o levantar silo de cemento, hormigonar con caldero, descarga de palés de ladrillo, etc.
- Prácticas de eslingaje: reconocimiento de los diferentes tipos de estrobos, eslingas, grilletes, cadenas, ganchos, y su utilización correcta.
- Conducción en carretera: puertos de montaña, pendientes y rampas prolongadas, etc.
- Conducción «todoterreno»: utilización de reductoras y bloqueos.
- Reconocimiento de diferentes tipos de terreno.
- Normas de seguridad en el trabajo