

Contenido

Programa del profesional de sellado de aire e insulación	1
Sección 1 – Salud y seguridad.....	5
Sección 2: La casa como un sistema	6
Secciones 3 a 5: Fundamentos de la Ciencia de la construcción, Límites de presión, Sello de aire	6
Sección 6: Climatización	9
Sección 7: Preparación para la insulación	11
Sección 8: Sistemas de ventilación	11
Secciones 9 a 13: Carga de base, básicos de insulación, empaquetado denso, muretes, puertas de ático	12
Hoja de referencia rápida del sitio de trabajo.....	14
Tabla 6.1: Valores de R por pulgada para Materiales Aislantes comunes	15
Extractos de los estándares técnicos de NM EnergySmart:	16
1200 Alcance	16
1600 <i>Aplazamiento de Climatización</i>	16
4100 <i>Requisitos de salud y seguridad</i>	18
4300 <i>Salud y seguridad del cliente</i>	19
4400 <i>Salud y seguridad de la agencia</i>	20
41400 <i>Energía relacionada con moho y humedad</i>	22
41414 <i>Ventilación de la secadora</i>	22
41600 <i>Entrenamiento en seguridad de la combustión</i>	22
41700 <i>Alarmas de monóxido de carbono</i>	23
41800 <i>Alarmas de humo</i>	24
41200 Climatización segura sin plomo (LSW).....	24
41500 Sistemas de Ventilación para una Calidad Aceptable del Aire Interior	25
5000 <i>Guías de sellado de aire</i>	30
5100 <i>Sellado de aire bruto</i>	31
5200 Sellado de aire guiado por blower door	31
5210 <i>Sellado de aire y embalse alrededor de chimeneas y respiraderos</i>	32
5300 Presiones inducidas por ductos habitación a habitación.....	33
6250 <i>Acceso al ático</i>	33
6260 <i>Insulación del acceso al ático</i>	34
6270 <i>Protección y bloqueo de la insulación</i>	34



Programa del profesional de sellado de aire e insulación



Instructor:

Información de contacto del instructor:

Teléfono:

Correo electrónico:

Información del curso:

Descripción del curso

La climatización exitosa de una vivienda existente requiere una planificación exhaustiva, el conocimiento de la ciencia y códigos de la construcción, e instalaciones bien realizadas. Este curso se centra en el desarrollo de las habilidades y conocimientos de los instaladores de climatización actuales y potenciales. Esta clase ofrece tres días de revisión, teoría y ejercicios prácticos de laboratorio para reforzar y ampliar los conocimientos de la ciencia y de la construcción y las herramientas y técnicas para aislar y sellar de aire edificios, reduciendo la carga de base, y la reparación de paneles de yeso.

Al asistir a este curso, el estudiante obtendrá un conocimiento más profundo acerca de propiedades de los materiales de climatización para insulación y sellado de aire. Con un enfoque en el rendimiento, cada estudiante que participe en actividades de laboratorio/campo se hace responsable del uso adecuado de las máquinas de soplado de aislamiento, accesorios de sellado de aire, instalación de medidas de base de carga y reparación de paneles de yeso.

Objetivos del curso

Al final de este curso, los estudiantes serán capaces de:

1. Identificación de los detalles típicos de construcción que conducen a diferencias en la presión y límites térmicos y saber cómo tratarlos.
2. El uso de diversas herramientas y materiales utilizados en la preparación de sellado de aire y ático.
3. Selección de las herramientas y materiales adecuados a accesorios para la simulación de construcción de sello de aire. (Los accesorios serán probados a presión para comprobar su estanqueidad del aire).
4. Delineación del proceso para el aislamiento de áticos con aislamiento de relleno suelto sobre superficies tanto horizontales como verticales.
5. Configurar y demostrar el uso de una blower door de insulación.
6. Empaquetado denso de un pared de prueba y soplar aislamiento de relleno suelto en un ático simulado
7. Discutir los problemas de seguridad relacionados con el cableado.
8. Demostrar la comparación del uso de materiales para la cobertura requerida.

Requisitos previos

N/A

Literatura requerida

Manual del Profesional de sellado de aire e insulación NME\$A

Expectativas

1. Mostrar una conducta profesional, incluyendo el cumplimiento de las normas de seguridad de OSHA.
2. Asistir a todas las sesiones del aula, de laboratorio y de campo.
3. Completar y presentar todas las tareas/ejercicios requeridos de acuerdo a los plazos de los cursos.
4. Participar en las discusiones en clase.
5. Completar/participar en todos los proyectos de campo y de laboratorio.
6. Utilizar su conocimiento individual y destrezas para ayudar en las actividades de grupo.
7. Demostrar capacidad para realizar correctamente las pruebas específicas de diagnóstico especializado.

Asignaciones

- Se llevarán a cabo evaluaciones primarias por observación a lo largo de las sesiones en el aula, laboratorio y campo. Esto incluye la participación productiva en sesiones de preguntas y respuestas, y discusiones durante cada lección.
- La evaluación final consiste en demostraciones de habilidades y la finalización de los ejercicios del Manual del Curso.

Políticas/Procedimientos NME\$A y SFCC

[vea el Manual del estudiante de SFCC y JACK para SFCC y las políticas de NME\$A: www.sfcc.edu]

Asistencia: Los estudiantes están obligados a asistir a cada clase con el fin de aprobar cada curso ofrecido para la certificación. Notifique a su instructor dentro de las 24 horas de cualquier ausencia imprevista. Los cursos no se llevan con regularidad y, por tanto, puede no ser posible reponer programación.

Honestidad académica: Los estudiantes no pueden obtener, o intentar obtener, ventaja académica por tergiversar su trabajo o al interferir con la realización, presentación, o la evaluación del trabajo.[ver las políticas de SFCC sobre plagio en el Manual del estudiante]

Aparatos electrónicos: Todos los dispositivos electrónicos deben estar apagados al comienzo de cada sesión de clase. La política de uso de teléfonos celulares de los estudiantes es de "sólo emergencias" durante la instrucción:

Calificación:

Los estudiantes deben lograr lo siguiente para recibir una calificación de aprobación/certificación

Se requiere 100% de terminación de todas las tareas de demostración de habilidad.

100% de terminación del Manual del Curso

70% en exámenes

Estudiantes con discapacidades: Si usted tiene una discapacidad para la cual solicita adaptación por el programa SFCC o NME\$A, por favor póngase en contacto con su instructor durante la inscripción.

Recursos

Asistencia técnica del programa de asistencia de climatización www.waptac.org

TV de climatización (Weatherization TV): www.wxtvonline.org

Materiales del curso de SFCC en línea: <https://sfcc.instructure.com>

Programa

(Cada día después de la clase: de 15 a 30 minutos para sesiones de uno a uno según sea necesario)

Day 1:

Presentaciones, expectativas del curso	8:00-8:30am
Revisión: Salud y seguridad, Matemáticas de construcción, La casa como un sistema, Ciencia de la construcción, Problemas comunes de límite de presión	8:30-9:00am
<pausa>	9:00-9:10am
Revisión: Salud y seguridad, Matemáticas de construcción, La casa como un sistema, Ciencia de la construcción, Problemas comunes de límite de presión	9:10-10:10am
<pausa>	10:10-10:20am
Herramientas y materiales de insolación y sellado de aire	10:20-11:20am
<pausa>	11:20-11:30am
Revisión de accesorios de sellado de aire y resultados deseados	11:30-12:00pm
<COMIDA> Regreso anticipado - instructor disponible para preguntas	12:00-1:00pm
Accesorios para sellado de aire, prueba de presión	1:00-2:00pm
<pausa>	2:00-2:10pm
Accesorios para sellado de aire, prueba de presión (cont.)	2:10-3:10pm
<pausa>	3:10-3:20pm
Accesorios para sellado de aire, prueba de presión (cont.)	3:20-4:20pm
Limpieza del laboratorio, almacenar accesorios completados	4:20-5:00pm

Día 2:

Revisión del día 1	8:00-8:20am
Problemas de climatización, preparación para el aislamiento, sistemas de ventilación	8:20-9:20am
<pausa>	9:20-9:30am
Problemas de climatización, preparación para el aislamiento, sistemas de ventilación(cont.)	9:30-10:00am
Continuación de accesorios de sellado de aire	10:00-10:30am
<pausa>	10:30-10:40am
Máquina de soplado de insulación, seguridad, operaciones y mantenimiento	10:40-11:40am
<COMIDA> Regreso anticipado - instructor disponible para preguntas	11:40-12:40pm
Máquina de soplado de insulación: accesorio de relleno suelto	12:40-1:40pm
<pausa>	1:40-1:50pm
Máquina de soplado de insulación: accesorio de relleno suelto(cont.)	1:50-2:50pm
<pausa>	2:50-3:00pm

Construcción de casas móviles y visita al sitio	3:00-4:00pm
<pausa>	4:00-4:10pm
Construcción de casas móviles y visita al sitio(cont.), completar ejercicios del manual del curso	4:10-5:00pm

Día 3:

Revisión del día 2	8:00-8:20am
Medidas de carga de base (Bombillas FC, aparatos de bajo flujo, instalaciones generales de calentador de agua, envoltura de tubería de agua caliente)	8:20-9:20am
<pausa>	9:20-9:30am
Medidas de carga de base (cont.)	9:30-9:50am
Básicos de insulación	9:50-10:30am
<pausa>	10:30-10:40am
Máquina de soplado de insulación: perforación de agujeros, accesorios de empaquetado denso	10:40-11:40am
<COMIDA> Regreso anticipado - instructor disponible para preguntas	11:40-12:40pm
Máquina de soplado de insulación: perforación de agujeros, accesorios de empaquetado denso (cont.)	12:40-1:40pm
<pausa>	1:40-1:50pm
Máquina de soplado de insulación: perforación de agujeros, accesorios de empaquetado denso (cont.)	1:50-2:50pm
<pausa>	2:50-3:00pm
Reparación de paneles de yeso	3:00-4:00pm
<pausa>	4:00-4:10pm
Reparación de paneles de yeso y limpieza de laboratorio	4:10-4:30pm
Evaluación completa del Manual del curso/clase	4:50-5:00pm

Día 1 Ejercicios

Sección 1 – Salud y seguridad

- 1) ¿Cuáles son algunos ejemplos de "EPI" que los instaladores deben tener siempre en sus camiones?

- 2) ¿Por qué debe hacerse una prueba de ajuste del respirador?

- 3) ¿Qué es una ficha de seguridad (MSDS)?

- 4) ¿Por qué debemos ser conscientes del asbesto?

Sección 2: La casa como un sistema

- 4) Frecuentemente decimos que la "Casa es un sistema". ¿Qué significa esto?

Secciones 3 a 5: Fundamentos de la Ciencia de la construcción, Límites de presión, Sello de aire

- 5) La envolvente o carcasa del edificio se compone de un límite _____ y un límite _____.

- 6) ¿Qué condiciones deben estar presentes para causar condensación?

- 7) Para que el aire se mueve, debe haber _____ y _____.

- 8) PCM significa _____.

- 9) Por cada PCM que _____ el hogar, un PCM _____ entra.

- 10) ¿Por dónde entra el aire que se mueve en el plano de presión neutral?

11) ¿Qué sucede con el plano de presión neutral cuando sella de aire la parte superior de un edificio?

(Dibuje un círculo en su respuesta)

- a. Se mueve ARRIBA
- b. Se mueve ABAJO
- c. NADA

12)Cuál de los siguientes es el movimiento CONTROLADO de aire dentro de nuestros hogares
(Dibuje un círculo en su respuesta)

Infiltración

Ventilación

Ex filtración

13) ¿Qué ocurre cuando la temperatura del aire alcanza el punto de rocío?

14) ¿Qué se puede hacer para ayudar a controlar la humedad en un semisótano?

15) Enumere algunos ejemplos de by-passes térmicos.

16) ¿Cuáles son algunas pistas que usted pueda tener by-passes térmicos en un edificio?

17) ¿Cuáles son algunas de las herramientas y materiales que se pueden utilizar para solucionar by-passes térmicos?

18) Haga coincidir el problema de la casa a la izquierda con la solución de los materiales de climatización adecuados de la derecha. (Puede usar más de una letra para cada problema).

A. Masilla de alta temperatura

Bypass de viga de banda_____

B. Masilla de silicón

Orificio alrededor del conducto de humos del horno__C. lámina de roca de 5/8"

Parte superior de una pared de estructura de globo__D. lámina de roca de 1/2"

Vigueta del borde agujereada _____

E. celulosa de empaquetado denso

Agujero alrededor de conducto de ventilación_____

F. empaquetado denso de fibra de vidrio

Paredes del exterior sin insulación_____

G. Espuma Great Stuff

Lata sin clasificación IC empotrada en el ático

H. burletes de espuma de 3/4"

Compuerta en el ático sin aislamiento y con fugas

I. Relleno suelto de fibra de vidrio

Placa superior perforada para cable eléctrico

J. lámina de metal de 26 ga

Pared interior conectada al ático

_____K. Rollo de fibra de vidrio

Piso de ático sin insulación

_____L. Tabla de espuma

M. Sellador de bloque contra incendios

Ejercicios del día 2

Sección 6: Climatización

- 1) ¿Por qué debemos preocuparnos por fugas de conducto?

- 2) ¿Cuáles son algunos de los problemas comunes causados por fugas en conductos de suministro?

- 3) Enumere algunos problemas comunes por conductos flexibles mal instalados.

- 4) Un giro de 180 grados en conducto flexionado es igual a _____ pies de conductos 'extra' y los resulta en _____ de caída.

- 5) ¿Qué puede suceder cuando los conductos no insulados pasan a través de espacios no acondicionados durante el invierno?

- 6) ¿Por qué usamos empotrados de presión?

7) ¿Cuándo está aprobado el uso de cinta adhesiva en los conductos?

8) En un horno de aire caliente, ¿dónde encontrará las presiones más altas?

9) Escriba los pasos que falten en el proceso de instalación de conductos flexibles que se muestra a continuación.

Paso 1: Aplique cinta de malla

Paso 2: Aplique masilla

Paso 3: Introduzca el interior de la insulación del conducto

Paso 4: Introduzca el manguito de aislamiento externo

Paso 5: Aplique masilla y una banda de sujeción

10) ¿Cuáles son algunos de los problemas con retornos empotrados?

Sección 7: Preparación para la insulación

11) ¿Qué problemas con frecuencia vemos con ventiladores de baño?

12) ¿Cuáles son las causas de la acumulación de hielo?

13) ¿Qué debe hacer en un ático antes de aislarlo?

Sección 8: Sistemas de ventilación

(Dibuje un círculo en **Verdadero** o **Falso** para las siguientes preguntas.)

14) **Verdadero o Falso:** Se debe proporcionar aire de reposición para los ventiladores de cocina que escapan más de 200 PCM.

15) **Verdadero o Falso:** La ventilación siempre debe correr continuamente.

Ejercicios del día 3

Secciones 9 a 13: Carga de base, básicos de insulación, empaquetado denso, muretes, puertas de ático

- 1) En la lista de abajo, dibuje un círculo en cada medida de carga de base.
 - a. Lámparas fluorescentes compactas
 - b. Aislar calentadores de agua
 - c. Soplar insulación en ático
 - d. Envolver tubos de agua caliente
 - e. Cabezales de ducha/aireadores de bajo flujo
- 2) **Verdadero o Falso**, la carga de base no incluye calefacción y refrigeración. _____
- 3) ¿Qué hay que hacer cuando se aísla un tanque de agua caliente de gas natural?

- 4) Tiene dos habitaciones con áticos sellados de aire en Santa Fe, Nuevo México. Uno está aislado para un R-19 con celulosa soplada. El otro está aislado para un R-30 con fibra de vidrio soplado. ¿Qué ático perderá más calor en la temporada de invierno? (Dibuje un círculo en uno):

<u>Ático R-19</u>	<u>Ático R-30</u>
-------------------	-------------------
- 5) Tiene una casa con lo siguiente:
 - Ático de 1,200 ft²
 - Valor R *existente*: 8
 - Valor R *deseado*: 38¿Cuántos centímetros de celulosa se tiene que soplar en el ático? _____
- 6) La insulación de celulosa de empaquetado denso debe tener una densidad de: _____

 - a. 2.5 lbs/ft³
 - b. 3.5 lbs/ft³
 - c. 7.5 lbs/ft³
 - d. Depende del espesor de la pared

- 7) La insulación de fibra de vidrio debe tener una densidad de: _____
- a. 2.5 lbs/ft³
 - b. 3.5 lbs/ft³
 - c. 2.2 lbs/ft³
 - d. No debe hacer empaquetado denso en fibra de vidrio
- 8) Una bolsa de celulosa promedio de 25 libras hace _____ pies cuadrados de empaquetado denso:
- a. 2.5
 - b. 7.1
 - c. 5.1
 - d. Depende del tipo de máquina de soplado que está utilizando
- 9) ¿Cuándo se deben seguir las Prácticas seguras con plomo?
- _____
- _____
- 10) ¿Cuáles son algunos problemas con los muretes del ático?
- _____
- _____
- 11) ¿Cuáles son las limitaciones de tamaño cuando se instala un acceso interior al ático en el techo?
- Tamaño máximo: _____ Tamaño mínimo: _____
- 12) ¿Cuáles son los estándares de Nuevo México para la climatización de un acceso interior al ático?
- _____
- _____
- 13) **Verdadero o Falso:** En hogares anteriores a 1978, la instalación de un acceso al ático no requiere el uso de prácticas de trabajo seguras con el plomo.
- 14) ¿Por qué es una buena práctica utilizar una **caja de prueba de empaquetado denso**?
- _____
- _____
- _____
- _____

Salud y Seguridad

Hoja de referencia rápida del sitio de trabajo

Ambiente de monóxido de carbono (CO)

- 9ppm – "Evaluar" – El trabajo puede continuar. La fuente debe ser encontrada y solucionada.
- 35ppm – "Evacuar" – EL TRABAJO DEBE DETENERSE. Mueva todo el equipo y los clientes a la seguridad.
- Ventile el área. Una vez que el nivel sea inferior a 35 ppm, identifique la fuente. El problema debe solucionarse antes que el trabajo pueda reanudarse.

Pintura con base de plomo (anterior a 1978)

- Entrenamiento requerido – Renovador de pintura con plomo EPA (EPA Lead Paint Renovator) y Climatización segura de plomo DOE (DOE LeadSafe Weatherization)
- Utilice un envase para minimizar la dispersión del polvo de la pintura.
- Use los controles para limitar la producción de polvo de la pintura.

Asbesto desmenuzable

- Entrenamiento requerido - EPA AHERA
- NO ALTERAR.
- No utilice herramientas que puedan crear polvo de amianto.

Moho y otros peligros biológicos

- Consulte la Sección 4000 de los Estándares técnicos del programa de asistencia de climatización de Nuevo México (New Mexico Weatherization Assistance Program Technical Standards -Section 4000)

Tabla 6.1: Valores de R por pulgada para Materiales Aislantes comunes

R-Values Per Inch For Common Insulating Materials	
Insulating Material	Avg. R-Value Per Inch
Mineral wool	3.2
Fiberglass batt	3.2
Vermiculite	2.1
Perlite	2.7
Cellulose*, open-blow in attic	3.7
Cellulose*, dense-packed	3.4
Fiberglass (loose fill)	2.2
Rock Wool (loose fill)	2.2
Expanded polystyrene board (cut-cell surface)	4.0
Extruded polystyrene board (smooth cell surface)	5.0
Polyisocyanurate board, foil faced	6.0
Two-component polyurethane foam	6.0
* For the New Mexico weatherization program, cellulose insulation must be the borate-only grade.	

Extractos de los estándares técnicos de NM Energy\$mart:

1200 Alcance

1. La meta para el Programa Energy\$mart de Nuevo México (en lo sucesivo, NM Energy\$mart) es:

"Reducir los costos para familias de bajos ingresos de Nuevo México, en especial para las personas mayores, personas con discapacidad y niños, mediante la mejora de la eficiencia energética de sus hogares, y asegurar su salud y seguridad"
2. Los estándares técnicos de Energy\$mart de Nuevo México se hacen referencia en este documento como los "Estándares".
3. Los Estándares se aplicarán a todas las agencias locales administradoras (sub-beneficiarios) que proporcionan los servicios de climatización del programa.
4. Los estándares proporcionan directrices mínimas para la instalación de las medidas y reparaciones de conservación de energía. Los materiales y las medidas que se permiten o no se permiten están específicamente designadas.
5. Estos Estándares no tienen por objeto limitar los códigos de seguridad, salud, medio ambiente, locales, u otras ordenanzas. Dichos requisitos, si son más exigentes éstos, se aplicarán; si estos Estándares son más estrictos, los Estándares se aplicarán.
6. Todas las preguntas sobre el contenido o aplicación de las normas deben ser dirigidas a la New Mexico Mortgage Finance Authority (AMF).

1600 Aplazamiento de Climatización

Hay algunas situaciones en las que una agencia o contratista no debe, o puede elegir no climatizar una unidad elegible. Con el fin de hacer frente a estos casos, la AMF implementa la política de aplazamiento para todas las agencias que administran el Programa Energy\$mart. Esta política permite que el personal de climatización posponga servicios cuando existan ciertas condiciones o circunstancias. Sin embargo, una agencia debe definir sus intenciones en el momento que ocurre una condición. Como mínimo, la política de aplazamiento/postergación de la agencia/contratista debe contener los siguientes elementos:

1. *Postergación de servicios de climatización:* Una agencia o contratista podrá aplazar los servicios de climatización en las siguientes condiciones:
 - a. Una unidad de vivienda está desocupada.
 - b. Una unidad de vivienda está en venta.
 - c. Una unidad de vivienda está programada para demolerse.
 - d. Una vivienda resulta estar en ruinas o en condiciones estructurales malas e inseguras. Las unidades en ruinas se clasifican como aquellas que no proporcionan una vivienda decente, segura y sanitaria en su estado actual y tienen defectos tan graves y numerosos que las reparaciones necesarias para restablecer la estructura a la condición estándar no serían económicamente viables.**
 - e. Una unidad de vivienda es considerada por el auditor como que representa una amenaza para la salud o la seguridad del equipo o del contratista.**
 - f. Una casa móvil no está bien instalada (por ejemplo, dentro de los soportes adecuados).
 - g. Una unidad de vivienda es inhabitable (por ejemplo, un apartamento quemado).
 - h. Un edificio es afectado por el moho y la humedad y el área afectada es demasiado grande para que el equipo de climatización o contratista lo remedie.**

- i. ***El cliente no coopera con la agencia de climatización o su agente contratado, ya sea al exigir que determinados trabajos se hagan, rechazar un trabajo de mayor prioridad que se necesite, ser abusivo con el equipo de trabajo o contratista, o por ser irrazonable en permitir el acceso a la unidad. Se deben hacer todos los intentos para explicar el programa y los beneficios del trabajo. Si esto no funciona, el trabajo debe ser suspendido y se debe consultar la AMF. En tales casos, se requiere documentación.***
- j. Se encuentran discrepancias obvias entre las de la información suministrada por el cliente sobre la aplicación y las condiciones observadas en el momento de climatización. La agencia o contratista debe resolver estas discrepancias antes de que los trabajos de climatización puedan continuar.
- k. Si, en cualquier momento antes del comienzo del trabajo (el trabajo comienza oficialmente cuando se lleva a cabo la auditoría), la agencia o contratista determina que el cliente ya no es elegible, o el personal cree que las circunstancias hayan cambiado, la unidad no se climatizará hasta que se pueda obtener información actualizada del cliente.
- l. ***Hay ratas, murciélagos, cucarachas, reptiles, insectos u otros animales o alimañas que están insuficientemente o mal controlados en las instalaciones.***
- m. ***Hay riesgos para la salud o la seguridad que deben corregirse antes de que los servicios de climatización puedan comenzar incluyendo, pero no limitados a:***
 - i. ***La presencia de heces de animales y/o otros excrementos,***
 - ii. ***Tuberías de agua de residuos desconectadas,***
 - iii. ***Cables eléctricos peligrosos,***
 - iv. ***La presencia de niveles peligrosos de moho o humedad, o***
 - v. ***Aparatos de combustión sin ventilación o niveles recurribles de monóxido de carbono en el ambiente.***
- n. Hay drogas ilegales o actividades ilegales ocurriendo en las instalaciones.
- o. ***El cliente o el propietario es física o verbalmente abusivo con cualquier miembro del personal.***
- p. La unidad de vivienda o partes de la misma están siendo remodeladas y el trabajo de climatización no está coordinado con un programa de rehabilitación de viviendas.
- q. La familia elegible se muda de la vivienda en donde las actividades y servicios de climatización están en curso. En tal caso, la agencia o contratista debe determinar si se debe completar el trabajo, y las circunstancias deben ser documentados en el archivo de cliente.
- r. Uno o más de los ocupantes de una vivienda ha sido diagnosticado con una enfermedad contagiosa y potencialmente mortal.
- s. ***Cuando la salud de una persona pueda estar en riesgo y/o las actividades de trabajo podrían constituir un peligro para la salud y la seguridad, el ocupante en riesgo deberá tomar medidas oportunas en función de la gravedad del riesgo. El incumplimiento o la imposibilidad de tomar las acciones apropiadas deben dar lugar al aplazamiento del trabajo de climatización.***
- t. En situaciones inusuales no cubiertas anteriormente, o cuando existan otros problemas de carácter único, se debe consultar MFA.

2. Procedimiento

- a. Si una agencia o contratista no puede o decide no climatizar una vivienda, debe notificar al cliente o al propietario/agente autorizado mediante el uso del formulario de aplazamiento de Servicios o alguna otra forma o proceso de un organismo adecuado que podría incluir:
 - i. La naturaleza y el alcance del (los) problema(s) y cómo el (los) problema(s) se relaciona(n) a la determinación de no climatizar la unidad;
 - ii. Cualquier acción correctiva requerida antes de que los servicios de climatización puedan ser iniciados;
 - iii. Un límite de tiempo para corregir los problemas para que los servicios de climatización puedan ser reprogramados;
 - iv. El nombre de la persona o entidad responsable de corregir el (los) problema(s); y
 - v. El derecho de apelación.
- b. Toda la documentación que justifica la decisión de aplazar los servicios debe ser guardada en el archivo del cliente.

4100 Requisitos de salud y seguridad

Aunque el propósito principal del programa de NM Energy\$mart es reducir el uso de energía en las viviendas de bajos ingresos, es necesario de vez en cuando hacer reparaciones relacionadas y mitigar las preocupaciones de salud y seguridad que no puedan resultar en una disminución en el consumo de energía o en ahorros monetarios. Por lo tanto, como parte del Programa de Energy\$mart, se han desarrollado las siguientes normas de seguridad y salud con el objetivo de proporcionar una orientación general a las agencias y subcontratistas que realizan trabajos dentro del programa. Todas las personas que prestan servicios bajo este programa se registrarán por estos requisitos.

En aquellos casos en que las condiciones actuales sean percibidas como **una amenaza para la salud y seguridad del equipo o del contratista**, el programa Energy\$mart permite exenciones técnicas para cualquier auditoría o proceso de inspección, instalación, o cualquier parte de la actividad de climatización.

Bajo estos Estándares, se deben realizar evaluaciones de salud y de seguridad de lo siguiente:

1. Condiciones peligrosas y evaluación de materiales, incluyendo, pero no limitadas a:
 - a. Asbesto desmenuzable
 - b. Niveles peligrosos de subproductos de combustión, incluyendo monóxido de carbono.**
 - c. Desechos humanos o animales dentro de la vivienda ocupada.**
 - d. Niveles inseguros y excesivos de pintura de plomo astillada y pelada en hogares anteriores a 1978. Esto es de particular preocupación en las superficies y componentes interiores.**
 - e. Moho o humedad.**
 - f. En los hogares donde el radón puede estar presente:
 - i. Proporcione al cliente la guía para el consumidor de la EPA para el radón.
 - ii. Siempre que las condiciones lo permitan, la suciedad expuesta debe ser cubierta con una cubierta de tierra permeable al vapor.
 - iii. En las viviendas donde el radón pueda estar presente, se deben tomar precauciones para reducir la probabilidad de aumentar las concentraciones de radón.
 - iv. No es necesaria la mitigación del radón por DOE.
 - v. Las pruebas de radón no es un gasto permisible de DOE.
2. La evaluación de calidad del aire, incluyendo:

- a. Entrevistar al (los) cliente(s) con respecto a las condiciones de salud de los ocupantes con la intención de determinar si la calidad del aire es inaceptable.
- b. Determinación de las necesidades de ventilación para asegurar una calidad aceptable de aire en interiores. Los requisitos de la ventilación mecánica deben basarse en (La calidad de aire interior aceptable y ventilación en edificios residenciales de poca altura) *Ventilation and Acceptable Indoor Air Quality in Low-Rise Residential Buildings*, ASHRAE Standard 62.2-2010.
3. Evaluación de los sistemas de combustión, incluyendo:
 - a. Pruebas de seguridad de combustión, incluyendo el peor caso de derrame de despresurización, corriente de aire, y prueba de monóxido de carbono en viviendas adecuadas antes y después de los trabajos de climatización. Adicionalmente, se requiere que se realice la prueba de peor caso de derrame de despresurización mientras se está haciendo el trabajo, justo antes de que el equipo o el contratista dejen el sitio de trabajo por el día.
 - b. Peligros por almacenamiento de combustible y distribución de combustibles, incluidos los problemas de almacenamiento de propano y tanque de petróleo y fugas de las líneas de distribución de gas natural, propano y petróleo.
 - c. Condiciones peligrosas de aparatos de combustión.
4. ***Evaluación de los problemas de seguridad del equipo, los contratistas y los clientes.***
 - a. ***Todos los materiales almacenados en el sitio de trabajo para los trabajos de climatización deben apilarse, organizarse y marcarse correctamente de manera que no representen un peligro para los clientes, los vecinos o el personal de climatización.***
 - b. ***Todos los trabajos de climatización deben realizarse de una manera que no creen un riesgo conocido para los clientes, vecinos, o el personal de climatización.***
 - c. ***Para los hogares anteriores a 1978 en los que se hayan completado las pruebas de plomo y se encuentre plomo presente, todos los trabajos de climatización deben ser realizados por personal de climatización certificados con prácticas seguras de trabajo con plomo.***
5. Reclame cualquier refrigerante, utilizando los procedimientos de la Ley de Aire Limpio (Clean Air Act) de 1990, sección 608, modificada por 40 CFR82, 14 de mayo de 1993.

4300 Salud y seguridad del cliente

1. Los servicios de climatización deben ser proporcionados de una manera que minimice el riesgo a los clientes.
2. Los temas de salud y seguridad deben abordarse como parte del proceso de educación de los clientes, tanto verbalmente como mediante la distribución de folletos educativos (si están disponibles) durante el recorrido de la auditoría. Esto puede ser particularmente efectivo cuando el auditor se dé cuenta y analice los peligros potenciales.
3. ***Las viviendas con aparatos de combustión sin ventilación (libre de ventilación) utilizados como fuente primaria de calor, con la excepción de las estufas de gas, no se pueden climatizar hasta que estos aparatos tengan una ventilación adecuada hacia el exterior (de acuerdo con el código correspondiente) o sean retirados.***
4. ***Los propietarios de edificios y los clientes deben ser notificados de cualquier problema de salud o de seguridad que requiera la terminación de los trabajos de climatización. La documentación de esta notificación se debe incluir en el archivo de cliente.***
5. Se prefiere que las agencias minimicen o limiten el uso de materiales que puedan ser peligrosos para el cliente, sin embargo, si el organismo debe utilizar sustancias químicas peligrosas, esto debe ser discutido con el cliente antes de su uso.

6. Se deben tomar precauciones especiales si el ocupante de la casa tiene problemas respiratorios, alergias, está embarazada, o tiene problemas de salud específicos.
7. *Las agencias deben tratar de proteger a todos los clientes de las partículas respirables, como la pintura o el polvo de insulación, durante el proceso de climatización.*
8. *La instalación de materiales peligrosos deberá realizarse en áreas bien ventiladas.*
9. ***El personal de climatización no fumará cigarrillos, cigarros o pipas en la casa del cliente o en el exterior dentro de 25 pies de la casa del cliente.***
10. Si productos químicos con olor fuerte, como el formaldehído, se detectan en la casa del cliente, las agencias no deben realizar ninguna medida de climatización que reduzca la fuga de aire natural de la vivienda, a menos que la ventilación mecánica esté presente o instalada.
11. Como mínimo, los auditores y el personal de climatización deben informar al propietario sobre los problemas de seguridad, problemas de código y otros problemas de salud y seguridad. Estos problemas pueden incluir:
 - a. Niveles peligrosos de monóxido de carbono.
 - b. Aguas residuales escapándose de las tuberías de desagüe.
 - c. Moho y humedad.
 - d. Asbesto desmenuzable.
 - e. Gas radón.
 - f. Para los requisitos de climatización segura por plomo, por favor consulte la Sección 41200 en la página 26 de los Estándares de NM EnergySmart.

4400 Salud y seguridad de la agencia

1. En caso de duda, las agencias deben buscar los servicios de consulta de un consultor subsidiado de seguridad profesional de OSHA (Ver: Publicación de OSHA # 3047, Servicio de Consulta para el empleador, OSHA Publication # 3047, Consultation Service for the Employer) para identificar riesgos y desarrollar un programa de salud y seguridad.
2. Las agencias deben tener una Política de Salud y Seguridad aprobada establecida para proteger la salud y seguridad del trabajador.
3. La Política de Salud y Seguridad debe especificar:
 - a. Que las Fichas de Seguridad de Materiales (MSDS) deben estar en el lugar de trabajo y disponibles para personal médico.
 - b. A dónde deben acudir los empleados para recibir tratamiento.
 - c. Un procedimiento por escrito para reportar emergencias médicas.
 - d. Un procedimiento escrito para reportar accidentes que no son de emergencia.
 - e. Cómo ofrecer una rápida atención médica por lesiones graves.
 - f. Cómo proporcionar el transporte oportuno o contacto con una ambulancia en caso de una emergencia grave.
 - g. Que los números de teléfono de los médicos, hospitales o ambulancias deben estar claramente publicados.
 - h. Que debe establecerse un programa de primeros auxilios. Debe incluir lo siguiente:
 - i. Entrenamiento de primeros auxilios proporcionado para por lo menos un miembro de cada equipo/contratista.
 - ii. Entrenamiento de reanimación cardiopulmonar proporcionado para por lo menos un miembro de cada equipo/contratista.
 - iii. Un kit completo de primeros auxilios por vehículo.
 - iv. Una estación de lavado de ojos con al menos una recarga por vehículo.
4. Las agencias deben establecer un Programa de Equipo de Protección Individual. Este programa debe incluir lo siguiente:
 - a. Procedimientos de protección respiratoria que proporcionen los empleados con lo siguiente:
 - i. El equipo de protección individual respiratorio adecuado.
 - ii. Pruebas de ajuste de respirador por una persona capacitada.
 - iii. Capacitación a los empleados sobre el uso del respirador.

- iv. Examen médico de la capacidad pulmonar con una frecuencia recomendada por los estándares apropiados de OSHA.
 - b. La protección ocular debe estar disponible cuando sea apropiado.
 - c. Los guantes y overoles protectores deben estar disponibles cuando sea necesario para proteger la salud o la seguridad.
- 5. Las agencias deben contar con un Programa de Seguridad de Herramientas diseñado para proteger a los trabajadores frente a los riesgos del lugar de trabajo. Este programa debe incluir lo siguiente:
 - a. Las herramientas que son seguras y adecuadas para el trabajo.
 - b. Protección de falla a tierra para las herramientas eléctricas.
 - c. Los empleados estén entrenados en la operación segura y apropiada de las herramientas y equipos utilizados en el trabajo.
 - d. Las guardias de seguridad están en su lugar en todas las herramientas que vienen equipadas con estos dispositivos.
 - e. Las escaleras y andamios son adecuados para su uso, tienen la clasificación de peso adecuado y están contruidos de un material no conductor.
 - f. Que protección para los oídos/audición sea proporcionada para las personas que trabajan alrededor del equipo de altos decibeles o en ambientes con mucho polvo.
- 6. Es preferible que las agencias tengan un programa de protección contra incendios. Este programa debe incluir lo siguiente:
 - a. Los extintores sean proporcionados y estén:
 - i. Situados en las oficinas y almacén de la agencia.
 - ii. Situados en cada vehículo.
 - iii. Revisados regularmente.
 - b. Capacitación sobre el uso del extintor.
 - c. Procedimientos de emergencia contra incendios.
- 7. Es preferible que las agencias tengan un programa de Identificación de los riesgos del trabajo. Este programa debe incluir lo siguiente:
 - a. Investigación de los riesgos de seguridad específicos del trabajo.
 - b. Los procedimientos de comunicación de riesgos que incluyen lo siguiente:
 - i. Políticas escritas para hacer frente a los riesgos laborales.
 - ii. Todos los contenedores de materiales peligrosos etiquetados con:
 - 1. Contenidos químicos peligrosos.
 - 2. Advertencias de riesgo apropiadas para la protección de los empleados.
 - 3. Etiquetas legibles y destacadas en todos los envases.
 - iii. Medios de comunicación para las tareas no rutinarias y productos químicos no etiquetados.
 - iv. Un medio para el intercambio de información entre las agencias y sub-contratistas con respecto a los materiales peligrosos.
 - c. Un catálogo de Fichas de Seguridad de Materiales (MSDS) para todos los materiales peligrosos que se pongan a disposición de todos los empleados, guardado en los archivos de las oficinas de la agencia, así como en todos los sitios de trabajo. El catálogo de MSDS debe contener la siguiente información para cada sustancia peligrosa:
 - i. Su nombre químico y común.
 - ii. Sus características físicas y químicas.
 - iii. Sus efectos agudos, crónicos y relacionados con la salud conocidos.
 - iv. Medidas de precaución
 - v. Límites de exposición.
 - vi. Identificación de los agentes carcinógenos.
 - vii. Procedimientos de primeros auxilios.
 - d. Implementación de una Política de Comunicación de Materiales Peligrosos. Dicha aplicación debe incluir lo siguiente:
 - i. Información sobre donde se encuentran y dónde se utilizan los materiales peligrosos.
 - ii. Información y capacitación a los empleados sobre materiales peligrosos.
 - iii. Capacitación realizada en el momento de la asignación inicial o cada vez que un nuevo peligro se introduzca en el ambiente de trabajo.

- iv. Cómo leer e interpretar las etiquetas y las MSDS.
- v. Cómo obtener y utilizar la información sobre los peligros de un producto químico y cómo aplicar las medidas de protección.
- e. Una lista de los productos químicos peligrosos que se ponga a disposición de los empleados.
- f. Los procedimientos de evaluación de riesgos escritos para las agencias.
- g. Los materiales sobre los riesgos del lugar de trabajo escritos para las agencias.

41400 Energía relacionada con moho y humedad

La humedad, el moho y los hongos pueden afectar seriamente la salud y seguridad del cliente y el equipo. Se deben tomar medidas para aliviar los problemas de humedad. El Programa de Climatización de Nuevo México se asegurará de que los trabajos de climatización regulares se realicen de una manera que no contribuyan al aumento de los problemas de moho y cuando el trabajo se realice correctamente, puedan aliviar muchas condiciones de moho.

41414 Ventilación de la secadora

1. **Las secadoras de gas y eléctricas siempre deben tener salida al exterior.**
 - a. **Las tuberías de ventilación de la secadora se deben instalar con tornillos para lámina metálica u otros sujetadores intrusivos que atraigan pelusa (según NFPA 54).**
2. **Las secadoras caseros móviles extendidos se ventilan a través del rodapié hacia el exterior.**
3. Los conductos de ventilación de la secadora deben ser de superficie lisa. No más de dos codos de 90 ° se puede utilizar en el sistema de ventilación, y los conductos no debe exceder de 15 pies. Si se requieren tres codos de 90°, la longitud total de la ventilación no puede exceder 10 pies. Alternativamente, el diámetro del conducto puede ser cambiado a 1 o 2 pulgadas.

41600 Entrenamiento en seguridad de la combustión

Con la integración de la tecnología de blower door y la insulación de pared lateral de empaquetado denso, las casas están siendo selladas más herméticamente que nunca. De acuerdo con la "casa-como-un-sistema" para la climatización, reconocemos que no puede ser cubierta existente condiciones de calidad del aire que pueden ser intensificados por técnicas de sellado de aire.

1. Por lo tanto, las siguientes medidas de seguridad e higiene se deben realizar en todos los aparatos de combustión de los hogares climatizados.
 - a. **Se debe hacer medición de las concentraciones ambientales de monóxido de carbono. Si se encuentra cualquier nivel ambiental de CO por encima de 9 ppm, la fuente debe ser identificada y el problema debe ser corregido.**
 - i. El auditor de energía debe entrar en la vivienda con su instrumento de medición de CO en funcionamiento para que pueda comprobar la concentración de CO en el ambiente en toda la vivienda.
 - ii. Debe tomarse una prueba de ambiente en el aire para el CO con calentadores de carbón, madera, y estufas de gas de cocina sin ventilación.
 - b. Se debe realizar una prueba de CO de los gases de escape sin diluir en todos los aparatos de combustión ventilados. Si se encuentra un nivel medido de CO por encima de 100 ppm en la muestra de gases de combustión sin diluir, se debe tomar la acción correctiva para reducir el CO a niveles aceptables. Si las lecturas son detectadas por encima de los niveles mínimos, no se hacen trabajos de climatización hasta que el problema se corrija.
 - c. **Una prueba de detección de fuga de gas debe ser tomada en todos los aparatos de gas natural y LP y las líneas de suministro. Todas las fugas de gas deben ser**

reparadas antes de realizar cualquier trabajo. También se debe comprobar que no haya fugas en las líneas de suministro de petróleo y componentes.

- d. Se deben hacer pruebas de derrames y corriente con todo el gas natural Categoría I, Gas LP y aparatos de petróleo en condiciones de despresurización del peor caso para garantizar una ventilación adecuada.***
- e. Debe completarse una inspección del sistema de ventilación para asegurar que se usa el tamaño y tipo de tubo adecuado, que la condición de la tubería de ventilación es satisfactoria, el despeje cumple con los códigos aplicables, y el sistema de ventilación no está obstruido.
- f. Identificar la fuente de aire de combustión y asegurarse de que no está obstruida y es suficiente, tal como se define por el código NFPA.
2. Una descripción detallada de estas pruebas pueden encontrarse en la Sección 13800 en la página 120.
3. La agencia local es responsable de cualquier posible problema de salud y seguridad que se agraven si las medidas de conservación establecidas son instaladas. Por ejemplo, si un horno emite niveles inaceptables de CO, es probable que sellar el hogar aumentaría el problema. Por lo tanto, **este problema se debe solucionar antes de que se complete cualquier sellado de aire.**

41700 Alarmas de monóxido de carbono

1. Al menos una alarma de CO debe instalarse en cada vivienda climatizada. Siga las recomendaciones del fabricante para la localización e instalación de la alarma. Por lo general, las alarmas se instalan donde los clientes pasan la mayor parte del tiempo, como cerca de los dormitorios. Si todo un edificio multifamiliar va a recibir servicios de climatización, una alarma de CO debe instalarse en cada unidad del conjunto.
 - a. Los aparatos de combustión se definen como cualquier pieza de equipo (como un calentador de agua, estufa, o un sistema de calefacción) que quema un combustible como leña, queroseno, petróleo, gas natural o propano.
 - b. Los calentadores sin salida al exterior están expresamente prohibidos en los hogares climatizados a menos que sean una fuente de calor secundario.
2. Todas las alarmas de CO instaladas deben:
 - a. Aparecer como compatible UL 2034.
 - b. Tener un sensor electroquímico con una garantía de 5 años.
 - c. Ser de tipo enchufable con un respaldo de batería o unidades de baterías con una garantía de 5 años.
 - d. Tener un monitor de vida del sensor que alarme después de 5 años o al término de la vida útil del sensor.
 - e. Tener una pantalla digital LCD.
 - f. Probar el aire ambiental por lo menos cada 2 minutos.
 - g. Tener una alarma de 85 decibeles a 10 pies.
 - h. Ser capaz de mostrar: el nivel actual de CO detectado a partir de 1 ppm a 500 ppm de CO, el nivel de pico detectado, el nivel de tiempo total en que se registró el pico.
3. La educación del cliente es una parte vital de proteger a los hogares contra los peligros del CO. Asegúrese de que se de educación al cliente en cuanto a los riesgos potenciales de los aparatos de combustión.
4. El costo de la alarma de CO o la combinación de alarma de CO y detector de humo es un costo de materiales de salud y seguridad.

41800 Alarmas de humo

Si las alarmas de humo no funcionan o no existen, por lo menos una alarma debe ser instalada en cada vivienda climatizada. Si ya las alarmas de humo de cables existentes no funcionan o están rotas, deben ser reemplazadas por unidades comparables.

41200 *Climatización segura sin plomo (LSW)*

Cada agencia debe notificar a los ocupantes de las viviendas que se climatizarán con respecto a los peligros potenciales de la pintura de plomo y el polvo de pintura de plomo si la casa fue construida antes de 1978. La publicación de la EPA "Remodelar correctamente: Información importante del peligro del plomo para familias, proveedores de cuidado infantil y escuelas" se debe dar a un ocupante adulto de la casa afectada. Para las viviendas ocupadas, el personal de climatización, la tripulación o contratista deben tener a un inquilino o propietario adulto que firme un acuse de recibo después de haber recibido el folleto. El folleto también puede ser enviado por correo certificado con acuse de recibo que se colocará en el archivo del cliente.

La climatización segura sin plomo (LSW) incluye la protección del trabajador de climatización, las normas generales de prácticas de trabajo LSW y normas de contención de polvo de plomo. Por favor refiérase al estándar más reciente del programa de climatización para más detalles.

1. Nivel 1 Contención.
 - a. El nivel 1 de contención es necesario en hogares anteriores a 1978 cuando menos de 6 pies cuadrados de la superficie pintada interior por habitación o 20 pies cuadrados de la superficie exterior pintada se verán afectadas.
 - b. El nivel 1 de contención consiste en métodos que previenen la generación de polvo y contiene todos los residuos generados durante el proceso de trabajo. La contención establece la área de trabajo que debe mantenerse segura.
 - c. Las medidas que pudieran entrar en esta guía son:
 - i. Instalación o sustitución de un termostato.
 - ii. Taladrar y tapar los huecos de las pruebas.
 - iii. Sustitución de los filtros HEPA y limpieza de las aspiradoras HEPA.
 - iv. Cambio del filtro del horno.
 - v. Eliminar la masilla o la masilla de ventana (interior).
 - vi. Eliminar la masilla o la masilla de ventana (exterior).
 - vii. Eliminar de burletes.
2. Nivel 3 Contención.
 - a. El nivel 2 de contención es necesario cuando las actividades de climatización alteran a más de 6 pies cuadrados de la superficie interior por habitación o 20 pies cuadrados de las superficies exteriores de las casas construidas antes de 1978. El nivel 2 de contención consiste en métodos que definen un área de trabajo que no permite que se propague el polvo o la suciedad de la zona de trabajo. El nivel 2 de contención requiere el recubrimiento de todas las superficies horizontales, la construcción de muros de barrera, sello de las puertas, cubrir los registros de climatización con materiales aprobados, y cerrar las ventanas para evitar la dispersión de polvo y escombros.
 - b. Las medidas que requieran el nivel 2 de contención pueden incluir:
 - i. Taladrado de agujeros en las paredes interiores.
 - ii. Taladrado de agujeros en las paredes exteriores, eliminación de revestimiento pintado.
 - iii. Cortar el acceso al ático hacia el techo o los muretes.
 - iv. Cepillar una puerta en su lugar.
 - v. Sustitución de jambas y umbrales de puertas.
 - vi. Sustitución de ventanas o puertas.
 - vii. Reemplazo de horno.

- c. Además, el nivel 2 de contención debe utilizarse SIEMPRE que cualquiera de lo siguiente se lleve a cabo (incluso si las actividades alteran menos que los niveles de riesgo dentro de la categoría de nivel 1):
 - i. Reemplazar ventanas.
 - ii. Demolición de áreas de superficies pintadas.
 - iii. El uso de cualquiera de los siguientes: Llama abierta o soplete, máquinas para quitar la pintura a través de operaciones de alta velocidad sin control de escape HEPA, o utilizar una pistola de calor a temperaturas iguales o superiores a 1100 F°. Tenga en cuenta que el uso de un taladro, una sierra de vaivén, u otra herramienta motorizada se considera una "máquina" para eliminar la pintura. Como ejemplos: Cortar una compuerta del ático en el interior de la vivienda o la perforación interior de los agujeros para la instalación de la insulación requiere nivel 2 de contención.
- 3. Debe haber suficiente documentación en el archivo del cliente para demostrar que se llevaron a cabo las medidas de climatización de plomo cuando sean necesarias. La documentación debe incluir fotos del sitio y la configuración de la contención, así como un listado de los materiales utilizados y las medidas adoptadas. El inspector posterior al trabajo también debe certificar que se utilizaron y aplicaron correctamente los procedimientos LSW.
- 4. La climatización de Nuevo México se adhiere a las reglas de seguridad de plomo EPA como está escrito en la Regla final "Plomo; Programa de Renovación, Reparación y Pintura" (Regla LRRPP Final), según lo indicado por el DOE.
- 5. La climatización del programa HUD del patrimonio inmobiliario, incluida la Sección 8 de HUD, es poco frecuente en Nuevo México. Estas unidades sólo se climatizarán si HUD proporciona certificación de que se ha resuelto el abatimiento o el control de cualquier peligro de pintura con plomo, y estarán de acuerdo en que la entidad local no será responsable de los riesgos del plomo, siempre y cuando se empleen las prácticas de trabajo seguras generalmente descritos anteriormente.

En los casos en que la agencia no pueda climatizar con seguridad una vivienda debido a los peligros de la pintura de plomo, la agencia puede retrasar el trabajo. Dicho aplazamiento será considerado por el Estado sobre una base según el caso. Las agencias no pueden climatizar viviendas donde hay casos de envenenamiento por plomo documentados o sospechados. Además, no podrán climatizar los hogares donde haya un peligro extraordinario de la pintura con plomo sin medios para disminuir el riesgo, incluyendo la insuficiencia de fondos o entrenamiento insuficiente para abordar adecuadamente el riesgo.

41500 Sistemas de Ventilación para una Calidad Aceptable del Aire Interior

Una estrategia de ventilación ideal proporciona una ventilación de escape en donde se crean la humedad y otros contaminantes, y también proporciona una ventilación de dilución para toda la casa para proporcionar aire fresco para los ocupantes.

ASRHA 62.2-2010, *Ventilación para una Calidad Aceptable del Aire Interior en Edificios residenciales de baja altura*, se utiliza para la instalación de sistemas de ventilación, la ventilación local y la ventilación de todo el edificio.

Se medirá el flujo de aire en PCM de los ventiladores operables existentes que permanecerán en su lugar y sirven como parte del sistema de ventilación. Este flujo de aire deberá ser registrado.

- 1. Ventilación del baño
 - a. Se debe tener a petición ventiladores que agoten al menos 50 PCM y sean controlados por un interruptor on/off o un interruptor de apagado retratado, o
 - b. Se debe tener ventilador de 20 PCM de operación continua. Un ventilador de baño de funcionamiento continuo o un ventilador programado de funcionamiento intermitente puede servir como la ventilación de todo el edificio.

- c. Si un baño no tiene esta cantidad de ventilación que se indica en el 1.a. o 1.b. anterior, deberá ser proporcionada o el Apéndice A de ASHRAE 62.2-2010 debe ser utilizado para determinar el tamaño total de la capacidad de ventilación.
 - d. Los ventiladores instalados deben tener un amortiguador de contracorriente en el ventilador, en la terminación del conducto, o en ambos lugares.
2. Ventilación de cocinas
- a. Se debe tener a petición ventiladores que agoten al menos 100 PCM y sean controlados por un interruptor on/off. Una campana de ventilación es necesaria si el flujo de aire del ventilador es inferior a 5 Cocina ACH, o
 - b. Debe tener un ventilador de funcionamiento continuo que escape al menos 5 ACH basado en el volumen cocina. Un ventilador de baño de funcionamiento continuo o un ventilador programado de funcionamiento intermitente puede servir como la ventilación de todo el edificio.
 - c. Si una cocina no tiene esta cantidad de ventilación que se indica en el 2.a. o 2.b. anterior, deberá ser proporcionada o el Apéndice A de ASHRAE 62.2-2010 debe ser utilizado para determinar el tamaño total de la capacidad de ventilación.
 - d. Los ventiladores instalados deben tener un amortiguador de contracorriente en el ventilador, en la terminación del conducto, o en ambos lugares.
 - e. Se debe proporcionar aire de reposición para los ventiladores de cocina que escapan más de 200 PCM.
3. La ventilación de todo el edificio operando continuamente no deberá ser inferior a 7.5 PCM por persona + 1 PCM por cada 100 pies cuadrados de superficie acondicionada. Si el número de personas que viven en la vivienda no se conoce, o si el número de dormitorios más 1 es mayor que el número de personas, el número de dormitorios más 1 se utiliza para determinar el número de ocupantes.
- a. Esta ventilación puede funcionar intermitentemente, pero
 - i. El flujo de aire PCM debe aumentarse por consiguiente cuando el ventilador esté en funcionamiento. Por ejemplo, una velocidad de flujo de 25 PCM para operación continua se aumentaría a 50 PCM de operación 30 minutos encendido y 30 minutos apagado.
 - ii. El ventilador debe funcionar al menos una vez cada 4 horas.
 - iii. El ventilador debe ser controlado de forma automática.
 - iv. El control del ventilador debe estar debidamente etiquetado.
 - b. Si los ventiladores del baño y/o cocina no cumplen con el requisito de proporción de aire de 50 PCM y 100 PCM, respectivamente, el Apéndice A (Suplemento de Cumplimiento Alternativo) debe ser utilizado para determinar el tamaño mínimo de la proporción de flujo de aire de todo el edificio.
 - c. La ventilación de todo el edificio puede ser un ventilador de un solo escape, varios ventiladores de escape controlados apropiadamente, o unos sistemas equilibrados, tales como un ventilador de recuperación de calor. También puede ser parte del sistema tratador de aire acondicionado central/de caldera.
 - i. Se permite que los ventiladores de escape de la cocina y/o el baño sean parte del sistema de ventilación de todo el edificio.
 - ii. El sistema debe estar diseñado para funcionar durante todas las horas ocupables. Debe ser proporcionado al ocupante un control de anulación fácilmente disponible.
 - d. Los requisitos de ventilación mínimos de toda la edificación se determinarán con ZipTest software Pro³ para la calculadora TI-89, versión 1.2 o posterior; ResVent 62.2 para el iPhone, versión 1.1 o posterior, o por cualquier otro método aceptable para Nueva MFA México.
 - i. El crédito de infiltración se calculará como parte del procedimiento y se basa en ASHRAE 119 y 136, y

- ii. El suplemento de cumplimiento alternativo (Apéndice A de 62.2-2010 ASHRAE) deberá incluirse cuando los baños o cocinas no cumplan con los requisitos de ventilación locales.
 - e. Umbral discrecional de ventilación de todo la edificación.
 - i. Si el requisito de ventilación mínimo de todo el edificio es 15 PCM o menos, el auditor de energía puede decidir instalar un sistema de ventilación de todo el edificio o no. Las razones para no instalar un sistema de ventilación cuando el requisito mínimo de PCM está entre 1 y 15 se deberá documentar en el archivo de cliente. Esta decisión se basa en:
 - 1. La evaluación de la humedad de la vivienda,
 - 2. La evaluación de la calidad del aire interior de la vivienda,
 - 3. La salud de los ocupantes y
 - 4. Otros factores considerados importantes por el auditor de energía.
 - ii. Si el requisito de ventilación mínimo de todo el edificio es mayor que 15 PCM, un sistema que suministre el flujo de aire de ventilación designado debe ser instalado a menos que se conceda una renuncia por escrito por la Autoridad Financiera de NM.
 - f. Los ventiladores instalados deben tener un amortiguador de contracorriente en el ventilador, en la terminación del conducto, o en ambos lugares.
4. Clasificaciones de sonido del ventilador
- a. Las clasificaciones de sonido del ventilador deben ser iguales a o menores que las clasificaciones en la Tabla 4-1.

Tabla 4-1

Clasificaciones máximas del sonido del ventilador		
Nuevos ventiladores de repuesto	Ventiladores actuales retenidos	Clasificaciones máximas de sonido
Baño local, a petición		3.0 sonios o 50 dBA*
	Baño local, a petición	N/A
Baño local, continuo		1.0 sonio o 50 dBA*
	Baño local, continuo	N/A
Cocina local, a petición		3.0 sonios o 50 dBA*
	Cocina local, a petición	N/A
Cocina local, continuo		1.0 sonio o 50 dBA*
	Cocina local, continuo	N/A
Todo el edificio		1.0 sonio o 50 dBA*
	Todo el edificio	1.0 sonio o 50 dBA*
* Decibelios ponderados A medidos a 5 pies de la rejilla del ventilador. Fuente: ASHRAE 62.2-2010.		

5. Conductos
- a. Los ductos fuera de la envolvente térmica tendrán un aislamiento mínimo de R-6¹.
 - b. Se recomiendan los conductos rígidos con una superficie interior lisa más que los conductos flexibles.
 - c. Soporte de conductos

¹Con base al Código de Conservación de Energía de Nuevo México 2009 (2009 New Mexico Energy Conservation Code), Section 14.7.6.14.

- i. Los conductos rígidos se apoyarán a intervalos de 4 pies o menos. Los soportes deben tener una anchura de al menos 1½ pulgadas.
 - ii. Los conductos flexibles se apoyarán a intervalos de 2 pies o menos. La cantidad máxima de soporte entre los soportes deberá ser de ½ pulgada por pie de tramo horizontal, o menos. Los soportes deben tener una anchura de al menos 1½ pulgadas.
- d. El diámetro del conducto será igual o mayor que la salida del ventilador de escape.
- e. El recorrido del ducto que debe ser tan corto como sea posible y no deberá tener más de un codo de un máximo de 90 grados.
- f. Los conductos del ventilador de cocina deben ser de metal rígido y suave de al menos 30 de calibre de espesor de pared.
- g. Ductos rígidos
 - i. De metal a metal o metal a conexiones de PVC se deben sujetar con un mínimo de al menos tres tornillos equidistantes.
 - ii. Las articulaciones de PVC a PVC deberán unirse con cemento aprobado para PVC.
 - iii. Además de los cierres mecánicos, sellar las conexiones de conductos con material de la lista UL 181B o 181-M. *Excepción: Conexiones de PVC.*
 - iv. Los conductos rígidos deberán tener un tamaño acorde a la Tabla 4-2.
- h. Ductos flexibles
 - i. No podrán doblarse alrededor de los elementos estructurales de otros objetos.
 - ii. Extienda el conducto flexible a la longitud para rellenar de modo que el exceso de longitud no sea más de 5 por ciento.
 - iii. Cuando conducto flexible se recorra a través de espacios reducidos, no reduzca el diámetro del conducto flexible a fin de que quepa en el espacio.
 - iv. Repare desgarres en la barrera de vapor de los conductos flexibles usando un material recomendado.
 - v. Fije las secciones de conducto flexible de acuerdo con las recomendaciones del fabricante.
 - vi. Las juntas Flexibles-a-metal o flex-a-PVC se deben sujetar con bandas de amarre utilizando una herramienta de tensado de bandas de amarre.
 - vii. Los conductos flexibles deberán tener un tamaño acorde a la Tabla 4-2.

Tabla 4-2

Tamaño de conducto prescriptivo*								
Tipo de conducto	Conducto flexible				Conducto liso y rígido			
Clasificación del ventilador, PCM⁺	50	80	100	125	50	80	100	125
Diámetro de conductos, pulgadas	Longitud máxima, pies							
3	X	X	X	X	5	X	X	X
4	70	3	X	X	105	35	5	X
5	SL	70	35	20	SL	135	85	55
* Esta tabla supone que no hay codos. Reste 15 pies del longitud del conducto permisible por cada codo. + Clasificación del ventilador @ 0.25 pulgadas columna de agua. SL = sin límite en la longitud del conducto de este tamaño. X = No se permite, cualquier longitud del conducto de este tamaño con giros y ajuste supuestos superará la caída de presión nominal.								

- i. Terminaciones de conductos, escape
 - i. El collar de terminación deberá ser al menos del mismo tamaño equivalente que la salida del ventilador de escape.
 - ii. Los sujetadores de terminación no deberán obstaculizar el funcionamiento del amortiguador.
 - iii. La terminación exterior será chapada o sellada herméticamente.
 - iv. Se utilizará tela metálica galvanizada para excluir plagas con no menos de $\frac{1}{4}$ de pulgada y no más grande que el tamaño del agujero de $\frac{1}{2}$ pulgada.
 - v. Las terminaciones serán de al menos 3 pies desde cualquier línea de la propiedad o cualquier abertura operable en las casas y a por lo menos 10 pies desde cualquier entrada mecánica.
 - vi. Se utilizará metal u otro material aprobado para el ajuste de terminación de escape de la cocina.
 - vii. Todos los sistemas de ventilación de escape mecánicos deben terminar fuera de la envolvente del edificio, ampliando el conducto de ventilación por el techo o las paredes laterales. No se deben usar terminaciones de plafón.
- j. Ubicación de la parrilla de escape
 - i. Para el escape del baño o la cocina locales, la rejilla debe ser instalada en el espacio donde se generan contaminantes.
 - ii. Para la ventilación de todo el edificio cuando otra ventilación del baño y/o cocina locales estén presentes, la ubicación de la rejilla se debe encontrar en el centro dentro del cuerpo principal de la vivienda.
 - iii. Para la ventilación de todo el edificio cuando no haya ventilación local presente, la rejilla debe ser instalada en el cuarto de baño central con la mayor generación de humedad.
- k. Los conductos del tratador de aire del horno utilizados como ventilación de todo el edificio, suministre conductos desde el exterior a la cámara de retorno
 - i. El sistema debe ser instalado de acuerdo con las instrucciones del fabricante.
 - ii. Los conductos de suministro deben fijarse tan cerca del sistema como sea posible mientras se siga cumpliendo con las especificaciones del fabricante.
 - iii. El sistema debe configurarse para proporcionar filtración de aire antes de que llegue al sistema de tratamiento de aire. Los filtros de entrada serán accesibles para su mantenimiento, no deberán producir ozono, y el ocupante deben ser entrenado sobre cómo y cuándo cambiar el filtro.
 - iv. Una compuerta motorizada se instalará entre la conexión de toma y el lado de retorno del tratador de aire. El control del amortiguador estará vinculado a la operación programada del dispositivo de control. Este amortiguador será accesible para el mantenimiento.
 - v. Las tomas para el suministro de aire serán las siguientes:
 - 1. 6 pies sobre el nivel;
 - 2. Por lo menos 10 pies de distancia de salidas de escape, salidas de ventilación, tuberías o salidas de ventilación de combustión;
 - 3. Por encima de la nieve local o línea de inundación, y
 - 4. 18 pulgadas por encima de un tejado a base de asfalto o plano.
 - vi. El flujo de aire de PCM deberá medirse durante la puesta en marcha.
- 6. Ventiladores de escape adjuntos al garaje
 - a. Cualquier ventilación en garajes será de escape solamente.

- b. Las fugas entre el garaje y la zona de estar de la vivienda se someterán a pruebas para encontrar fugas.
- 7. Instrucciones, el etiquetado y la educación del cliente²
 - a. Un guía de operación del sistema de ventilación diseñado para los ocupantes (no profesionales) para explicar por qué se ha instalado el sistema y la forma de operar y mantener el sistema.
 - b. Esta guía se revisará con los ocupantes.
 - c. Los controles deben llevar una etiqueta con su función, salvo que esa función sea obvia (como interruptores de ventilación del baño a petición).
 - d. Se les pedirá a los clientes que firmen un documento en el que consten el hecho de que han sido informados sobre el sistema de ventilación instalado.
- 8. Puesta en marcha
 - i. Los flujos de aire de los ventiladores del baño y de la cocina locales y los ventiladores de toda la edificación deberán medirse después de la instalación para asegurar que se ha logrado el diseño de las PCM del flujo de aire.

5000 Guías de sellado de aire

Aunque no hay una lista prescriptiva de los tratamientos aplicables a todo tipo de vivienda, existen tratamientos que suelen ser rentables cuando se aplican a la mayoría de las viviendas. El sellado de aire es rentable en la gran mayoría de las viviendas, la dificultad es determinar la cantidad de sellado de aire que hay que hacer. En todos los casos, el sellado de aire debe ser continuado en una vivienda hasta que ya no sea rentable. Los siguientes procedimientos están destinados a ayudar al equipo o los contratistas a encontrar el nivel rentable de sellado de aire.

Es importante recordar que cuando se sella de aire, se está creando una barrera de aire o un límite de presión. Es el mejor si este límite de presión es:

- 1. Alineado con el límite térmico (insulación);
- 2. Hermético y continuo;
- 3. Durable para que dure tanto tiempo como el aislamiento con el que se alinea.
- 4. Probado para hermetismo y la rigurosidad antes de que se instale la insulación.
 - a. Como una excepción a esto, la insulación de empaquetado denso de la pared sirve como un buen aislante (límite térmico) y también sirve como una barrera de aire (en realidad un retardador). A menos que haya agujeros en una pared lo suficientemente grandes como para permitir que el aislamiento suelto se escape, el sellado de aire no tiene que hacerse antes de la instalación de la insulación de pared.

Se pueden encontrar fugas de aire en un número de maneras. Estas incluyen:

- 1. El uso de una cámara infrarroja antes y durante la prueba inicial de blower door (cuando las diferencias de temperatura entre el exterior y el interior son lo suficientemente grandes, la blower door debe funcionar durante 10 a 15 minutos para permitir que las superficies se enfrien/calienten como resultado).
- 2. Observar el movimiento del marcador de humo mientras el blower door se despresuriza/presiona una vivienda.
- 3. Cerrar una puerta interior casi por completo, mientras que una blower door se despresuriza/presiona una vivienda y usar la mano para sentir el flujo de aire a través de la pequeña abertura de la puerta.
- 4. Busca marcas de suciedad en la insulación de fibra de vidrio existente. Los filtros de fibra de vidrio sacan la suciedad, que es lo que ve depositado en la fibra de vidrio.

² Por favor, consulte la Guía ASHRAE 24-2008, Capítulo 13 Operaciones, Mantenimiento y Documentación, como guía.

5. Las arañas tienden a construir telarañas cerca del flujo de aire para atrapar insectos. Donde hay telarañas, por lo general hay fugas de aire.
6. Mirar las telarañas u otros objetos se mueven en el flujo de aire creado por una blower door.
7. Escuchar la corriente de aire (silbidos) durante una prueba de blower door.

El sellado de aire comenzará con sellado de aire bruto y luego pasará al sellado de aire guiado por blower door. Se prefiere tener una configuración de blower door de manera que la eficacia del sellado de aire se pueda medir según el equipo o el contratista progrese con el proceso.

5100 Sellado de aire bruto

El sellado de aire bruto incluye agujeros grandes obvios, componentes envolventes faltantes como cristal de ventanas o paneles de las puertas, o puertas o ventanas que se quedan abiertas. La eliminación de estas fugas de aire es evidentemente rentable. Siempre debe señalarse en el archivo del cliente si la prueba inicial de blower door se hizo antes o después del sellado de aire bruto.

1. Selle todas las aberturas grandes en la envolvente (por ejemplo, agujeros en las paredes, pisos o techos, tabla roca faltante, vidrio roto o faltante, ventanas faltantes, etc.)
2. Continuar con sellado de aire guiado por blower door.

5200 Sellado de aire guiado por blower door

Como el nombre sugiere, el sellado de aire guiado por blower door utiliza una blower door durante las actividades de sellado de aire para guiar el proceso. Ponga a funcionar la blower door en el modo de despresurización mientras inspecciona fugas. No se olvide de comprobar si hay fugas en un sótano acondicionado. Si inspecciona fugas en un ático, lo mejor es presionar a la vivienda con la blower door invirtiendo el ventilador de la blower door. Este tipo de trabajo de sellado de aire es generalmente rentable sólo hasta cierto punto. Una vez que se alcanza el punto, el trabajo de sellado de aire debe cesar.

Detenga el sellado de aire cuando:

1. El procedimiento de orientación rentable (WCEG, Weatherization Cost-Effective Guidelines, Guías de Climatización Rentable) incluido en el paquete de software Pro ZipTest instruye a los trabajadores de climatización que eviten el sellado de aire (este procedimiento no es obligatorio, pero es preferido por MFA), o
2. Se alcanza el valor del sellado de aire objetivo (AST) de PCM_{50} .

Las fugas de aire para ser selladas son de las aberturas más grandes primero y progresivamente trabajando con las fugas más pequeñas.

1. Debido al efecto de chimenea, las fugas más críticas son a menudo aquellas en la parte superior y la parte más baja de la casa. Siempre revise:
 - a. Recorridos alrededor de las chimeneas.
 - b. Penetraciones de cableado y fontanería.
 - c. Cavidades de paredes interiores.
 - d. Techos caídos.
 - e. Uniones entre pisos.
 - f. Entrada del servicio eléctrico.
 - g. Fugas en el borde de las vigas.
 - h. Fugas en pared del sótano.
 - i. Bypasses de murete.
2. Asegúrese que todo el sello del ático esté completado. Frecuentemente el mejor método para detectar fugas de aire entre el espacio habitable y el ático es invirtiendo la blower door para presionar la casa, mientras inspecciona el piso del ático. **NOTA: Siempre selle el ático correctamente antes de instalar la insulación del ático.**
3. En las casas móviles selle el recorrido de la plomería detrás de lavadora y secadora, el clóset del calentador de agua, debajo/detrás de la bañera, y alrededor de la caja del panel eléctrico.

4. Selle todas las fugas de conductos, tanto las líneas de suministro como de retorno, si los conductos están ubicados en espacios no acondicionados, tales como áticos o espacios angostos.
5. Selle o instale amortiguadores en otras aberturas tales como respiraderos de secadora, ventiladores de escape de cocina y baño, acondicionadores de aire de ventana, chimeneas y conductos de humos no utilizados, etc.
6. Instale insulación de pared lateral de empaquetado denso en todas las paredes que separan el espacio habitable acondicionada del exterior o los espacios sin calefacción, utilizando los métodos descritos en estos Estándares. Una prueba de blower door debe de realizarse para evaluar el estado de los trabajos de sellado de aire.
7. Las aberturas de lámparas empotradas no deben ser selladas a menos que el aparato esté clasificado como un accesorio "Tipo IC" (sin espacio). Sin embargo, los accesorios de luz empotrada del tipo no-IC puede estar en un gabinete que no sea combustible en el ático. Los lados interiores de la caja deben estar por lo menos a tres pulgadas de distancia de cualquier parte del accesorio empotrado. La insulación puede estar en contacto con los lados exteriores de esta caja, pero la parte superior de la estructura del gabinete no pueden ser aislado.
 - a. Se puede reemplazar accesorios empotrados tipo no-IC con tipo IC si se considera rentable.
8. Si es necesario sellado de aire adicional, pase a estas áreas que son generalmente menos eficaces. Tales medidas pueden incluir:
 - a. Apriete las ventanas al instalar burletes o instalar canales de ventanas. Re-barnice las ventanas si hay fugas de aire perceptibles, o si la ventana probablemente se deteriorará sin re-barniz.
 - b. Sellar puertas con burletes, barridos, y umbrales. Haga que las puertas funcionen correctamente y reemplace las cerraduras de entrada cuando sea necesario.
 - c. Calafateo en el interior de la placa de base, ventana, y asiento de la puerta. Esto sólo debe hacerse después de hacer empaquetado denso en las paredes con celulosa y la operación de la blower door del trazador de humo indica que estas áreas tienen fugas.

5210 Sellado de aire y embalse alrededor de chimeneas y respiraderos

Son necesarios requisitos especiales para el sellado de aire alrededor de las chimeneas y conductos de ventilación debido al peligro de incendio. Siga los siguientes requisitos para tal sellado.

1. Los bloqueadores de fuego alrededor de las chimeneas de mampostería "serán de acero galvanizado de al menos un calibre 26 de grosor o de hoja de material no combustible de no más de ½ pulgada de grosor".³ Dicho material debe ser utilizado para sellar los espacios o los recorridos más grandes de ¼ de pulgada de ancho alrededor de la mampostería o de las chimeneas de metal. Las tapajuntas de aluminio no se pueden utilizar para este propósito. Este material resistente al fuego debe ser sellado a la chimenea y los materiales de la estructura alrededor y materiales de acabado con calafateo de temperatura alta. Las brechas de ¼ de pulgada o menos deben ser selladas con masilla de alta temperatura solamente. Este tratamiento está destinado a detener el flujo de aire y vapor de agua hacia el ático desde estos huecos o recorridos.
2. Además de parar el flujo de aire alrededor de una chimenea, un bloque se debe instalar para mantener la insulación al menos 2 pulgadas lejos de la mampostería o la chimenea de metal. Esto se logra con un bloque de un material rígido. Si este material no es resistente al fuego, debe estar por lo menos a 2 pulgadas de la mampostería o de la chimenea de metal.

³ NFPA 211 *Standard for Chimneys, Fireplaces, Vents, and Solid Fuel-Burning Appliances (Estándar para Chimeneas, conductos de ventilación y aparatos sólidos de combustión)*, 2006 ed., 7.1.6.3.

- a. Si la chimenea existente o de combustión es tratada incorrectamente, corríjala para cumplir con estos estándares. Si no es razonable poner una chimenea adaptada a esos estándares, documente este hecho en el expediente del cliente e incluya fotografías

5300 *Presiones inducidas por ductos habitación a habitación*

La(s) presión(es) de habitación a habitación se deben medir en todas las habitaciones con retorno forzado o conductos de suministro de calefacción de aire y puertas operables con tratador de aire que estén operando después de que todas las instalaciones de climatización se hayan completado, pero antes de que se realice la prueba de seguridad de combustión posterior a la climatización.

Cuando la vivienda está cerrada en una condición de prueba de blower door y el tratador de aire está funcionando, la diferencia de presión a través de una puerta interior cerrada debe ser de 3 Pascales o menos. Si la diferencia de presión es mayor a 3 Pascales, el equipo o el contratista deben bajar la presión para cumplir con este requisito. Mantener estas diferencias de presión por debajo de 3 Pascales reduce las fugas de aire de la vivienda cuando el tratador de aire del ventilador está en marcha y las puertas interiores están cerradas.

6250 *Acceso al ático*

1. Debe haber acceso al ático para la inspección posterior al trabajo y las posibles necesidades futuras del cliente.
2. Se considera un acceso adecuado una ventilación de aguilón en un contrachapado con bisagras o una puerta OSB.
3. Una ventilación de aguilón de tamaño adecuado sujeta con tornillos (no clavos) es aceptable si la construcción de una puerta con bisagras es poco práctica.
4. Cuando es necesario instalar un acceso interior al ático en el techo, debe ser:
 - a. Por lo menos 16 pulgadas por 20 pulgadas y un máximo de 18 pulgadas por 24 pulgadas.
 - b. Deberá tener burletes y ser insulado al mismo nivel que el piso del ático, o con al menos 4 pulgadas de poli estireno extruido (R-20).
5. En viviendas anteriores a 1978, la instalación de un acceso al ático se debe realizar usando prácticas seguras de trabajo, y todo el polvo y escombros causados por la instalación deberán ser limpiados en húmedo si se ha encontrado plomo.
6. Un acceso al ático de techo tendrá un embalse de insulación en el lado del ático, hecho de materiales rígidos, que supere la altura de la insulación a ser instalada. El embalse debe ser lo suficientemente fuerte como para soportar el peso de una persona entrando o saliendo del ático. No está permitido el uso de fibra de vidrio u otro material no rígido como embalse alrededor del acceso al ático, a menos que la altura limitada del techo restrinja material rígido. En tal caso, se permiten rollos de fibra de vidrio gruesos.
 - a. Ejemplos de materiales aprobados para el embalse de insulación del acceso al ático son:
 - i. Tabla de madera de al menos $\frac{3}{4}$ de pulgada de espesor.
 - ii. Madera contrachapada de al menos $\frac{1}{2}$ pulgada de espesor con bandas de $\frac{3}{4}$ de pulgada por 2- $\frac{1}{2}$ pulgadas firmemente sujetas a la cara exterior de la caja de madera contrachapada, con el borde de la banda al ras con el borde superior de la caja de madera contrachapada.
7. Si no hay accesos interiores, al menos un acceso exterior a cada espacio del ático debe dejarse para fines de inspección. Cuando es necesario instalar un acceso interior en un murete, debe ser de al menos la anchura de la cavidad montante del murete y de 24 pulgadas de alto, y tener burletes y estar aislado para el mismo valor de R que el murete. Al menos se debe instalar un cerrojo para asegurar la estanqueidad al aire. Si no es razonable proporcionar acceso permanente a todas las áreas del murete, el ático y/o el área del murete

debe ser inspeccionada por un Inspector de Trabajo posterior antes de que la zona sea sellada. La insulación en el área sellada del murete, deberá estar debidamente documentada en el expediente del cliente con documentación fotográfica.

Si el acceso al ático tiene escaleras desplegables, se permite una carpa aislante con zipper o una caja de aislante rígido prefabricado.

6260 Insulación del acceso al ático

Cualquier compuerta de acceso interior al ático deberá tener burletes y ser aislada con un mínimo de 4 pulgadas de poli estireno extruido (R-20) que estén debidamente aseguradas a la superficie exterior de la compuerta del ático.

6270 Protección y bloqueo de la insulación

- 1. Todos los accesorios eléctricos deben ser bloqueados con material rígido para garantizar una distancia libre mínima de 3 pulgadas y una distancia libre máxima de 6 pulgadas de la insulación.**
 - a. Las excepciones a esta regla incluyen luces empotradas Tipo IC (de contacto con la insulación), combinaciones de luz/ventilador tipo IC y cajas de conexiones cerradas.
- 2. No se instalará insulación, incluso insulación de clasificación contra incendios, arriba de las luces empotradas con el fin de atrapar el calor o impedir la circulación del aire libre. Sin embargo, la insulación puede ser instalada sobre luces de tipo IC (contacto de insulación).**
- 3. El bloqueo debe ser instalado de manera que sea eficaz en proteger la fuente de calor de la insulación, y no se debe dejar insulación dentro del área bloqueada.**
- 4. El bloqueo de metal deben ser mellado para que no haga contacto con el cableado eléctrico.**
- 5. Los bloqueadores de fuego alrededor de las chimeneas de mampostería "serán de acero galvanizado de al menos un calibre 26 de grosor o de hoja de material no combustible de no más de ½ pulgada de grosor".⁴ Dicho material debe ser utilizado para sellar los espacios o los recorridos más grandes de ¼ de pulgada de ancho alrededor de la mampostería o de las chimeneas de metal. Las tapajuntas de aluminio no se pueden utilizar para este propósito. Este material resistente al fuego debe ser sellado a la chimenea y los materiales de la estructura alrededor y materiales de acabado con calafateo de temperatura alta. Las brechas de ¼ de pulgada o menos deben ser selladas con masilla de alta temperatura solamente. Este tratamiento está destinado a detener el flujo de aire y vapor de agua hacia el ático desde estos huecos o recorridos.**
 - a. Además de parar el flujo de aire alrededor de una chimenea, un bloque se debe instalar para mantener la insulación lejos de la mampostería o la chimenea de metal. Esto se debe hacer con un bloque de material rígido. Si este material no es resistente al fuego, debe estar por lo menos a 2 pulgadas de la mampostería o de la chimenea de metal.
 - b. Si la chimenea existente o de combustión es tratada incorrectamente, corríjala para cumplir con estos estándares. Si no es razonable poner una chimenea adaptada a esos estándares, documente este hecho en el expediente del cliente e incluya fotografías.

⁴ NFPA 211 *Standard for Chimneys, Fireplaces, Vents, and Solid Fuel-Burning Appliances (Estándar para Chimeneas, conductos de ventilación y aparatos sólidos de combustión)*, 2006 ed., 7.1.6.3.

Nombre: _____

Fecha: _____

Lista de verificación de requisitos de sellado de aire e insulación:

Instrucciones: Cada estudiante debe demostrar cada una de las siguientes opciones y que el instructor lo confirme antes del fin de la clase en el día 3. Si no se completa esta lista de verificación dará como resultado un "reprobado" para el curso. **Retire su lista y entréguela al instructor antes de salir el día 3.**

Nota: Todos los trabajos sobre accesorios requieren una selección adecuada de los EPI y materiales.

		Firma del instructor
☐	Completar <i>todos</i> los ejercicios del manual	_____
☐	Parchar/reparar panel de yeso	_____
☐	Taladrar y examinar pared	_____
☐	Accesorio de techo y plafón	_____
☐	Accesorio de sellado de ductos	_____
☐	Accesorio de instalación de ventana y puerta	_____
☐	Accesorio de insulación de relleno suelto	_____
☐	Reemplazar/cortar vidrio de cristal de ventana	_____

Los siguientes accesorios deben ser *sellados de aire* y probados de presión:

☐	Escotilla del ático	_____
☐	Luz empotrada no-IC	_____
☐	Ventilador de escape y conducto nuevo	_____
☐	Orificio nuevo	_____
☐	Chimenea de ventilación PVC	_____
☐	Agujero grande con tubería de combustión	_____
☐	Tubería de PVC sobre vigas	_____
☐	Abertura de estructura de globo	_____
☐	Caja de prueba de empaquetado denso ____Libras.	_____

Usé: ☐ Fibra de vidrio ☐ Celulosa