

Gestión del fuego en interiores: seguridad y ventilación

Autor: EA4IPV

Fecha: 23/03/2026

Categoría: Fuego

Etiquetas: Sin etiquetas

Gestión del fuego en interiores: seguridad y ventilación

El uso de fuego en espacios cerrados o semicerrados es una necesidad frecuente en situaciones de supervivencia invernal, acampadas en refugios de montaña, cabañas aisladas y escenarios de emergencia donde la calefacción y la cocina no pueden realizarse al exterior. Sin embargo, la combustión en interiores implica riesgos graves y potencialmente mortales si no se gestiona correctamente: intoxicación por monóxido de carbono (CO), incendio estructural, quemaduras y consumo excesivo de oxígeno. El monóxido de carbono es responsable de más de 400 muertes anuales solo en Estados Unidos por intoxicación accidental no relacionada con incendios, y miles más en países donde la calefacción con biomasa o carbón en interiores es habitual. Comprender los mecanismos de producción de gases tóxicos, los principios de ventilación y las medidas de seguridad no es opcional: es un requisito absoluto para cualquier persona que utilice fuego bajo techo.

El monóxido de carbono: el asesino silencioso

El monóxido de carbono (CO) es un gas incoloro, inodoro e insípido producido por la combustión incompleta de cualquier material orgánico. Su peligrosidad radica en su afinidad por la hemoglobina sanguínea: el CO se une a la hemoglobina con una afinidad 200-250 veces superior a la del oxígeno, formando carboxihemoglobina (COHb) que impide el transporte de oxígeno a los tejidos. La intoxicación es progresiva e insidiosa:

Concentración de CO (ppm)

Tiempo de exposición

Síntomas

Riesgo

35 ppm

Continúa (8 h)

Ninguno perceptible

Límite de exposición laboral (8 horas)

100 ppm

2-3 horas

Cefalea leve frontal

Bajo si se ventila

200 ppm

1-2 horas

Cefalea intensa, mareo, náuseas

Moderado — evacuar y ventilar

400 ppm

1-2 horas

Cefalea severa, confusión, riesgo vital

Alto — evacuar inmediatamente

800 ppm

45 minutos

Convulsiones, pérdida de consciencia

Muy alto — muerte posible en 2-3 horas

1.600 ppm

20 minutos

Pérdida de consciencia en 20 min

Crítico — muerte en 1-2 horas

6.400 ppm

1-2 minutos

Pérdida de consciencia inmediata

Letal — muerte en 15-30 minutos

Los factores que aumentan la producción de CO son: combustión con aporte insuficiente de oxígeno (fuego sofocado, brasas en espacio cerrado sin ventilación), combustibles húmedos que arden a baja temperatura, y obstrucción de la salida de humos (chimenea bloqueada, tubo de estufa aplastado).

El peligro del carbón y las brasas sin llama: El carbón vegetal y las brasas sin llama visible son las fuentes más peligrosas de CO en interiores. Un fuego con llama activa produce relativamente poco CO porque la llama consume los gases parcialmente quemados. Pero cuando el fuego se reduce a brasas sin llama (como ocurre al tapar un fuego para conservar calor durante la noche), la combustión incompleta produce cantidades masivas de CO. NUNCA introduzca un brasero con carbón encendido en un dormitorio ni tape las brasas de una chimenea cerrando el tiro para conservar calor: es la causa más frecuente de muerte por CO en viviendas con calefacción tradicional.

Principios de ventilación para fuego en interiores

La ventilación correcta cumple dos funciones: suministrar oxígeno fresco para la combustión y evacuar los productos de combustión (CO, CO₂, vapor de agua, partículas). El diseño debe garantizar un flujo de aire permanente e independiente de la voluntad del usuario:

Ventilación cruzada obligatoria: Toda habitación donde se use fuego debe tener al menos dos aberturas en paredes opuestas o en pared y techo: una entrada de aire fresco (baja, cerca del suelo) y una salida de humos (alta, en el techo o cerca de él). El aire caliente y los gases de combustión ascienden naturalmente y

salen por la abertura superior, mientras que el aire fresco entra por la inferior para reemplazarlos. Este flujo convectivo es automático y no requiere ventilación mecánica. El área mínima de las aberturas depende del tamaño del fuego, pero como regla general: al menos 100 cm² de entrada y 100 cm² de salida para un fuego de cocina pequeño.

Chimenea o tubo de evacuación: Una chimenea o tubo vertical que canalice los humos directamente al exterior es la solución más segura. El tiro natural de una chimenea (causado por la diferencia de densidad entre el aire caliente interior y el frío exterior) extrae activamente los gases de combustión. La chimenea debe tener al menos 2 metros de altura vertical para generar tiro suficiente y su sección debe ser proporcional al tamaño del fuego (10-15 cm de diámetro para una estufa de cocina). La salida superior debe estar protegida de la lluvia pero no obstruida. En un refugio improvisado, un tubo de lata o metal corrugado atravesando el techo con sellado de barro alrededor cumple esta función.

Regla de los dos tercios: Nunca obstruya más de un tercio de la sección de la chimenea o las aberturas de ventilación, ni siquiera en condiciones de frío extremo. La tentación de cerrar ventilaciones para conservar calor es la causa principal de intoxicaciones por CO. Es preferible perder algo de calor y mantener la seguridad. Si el frío es extremo, reduzca el tamaño del fuego (menos combustible = menos gases) antes que reducir la ventilación.

Indicadores de ventilación insuficiente: Si la llama del fuego se vuelve amarilla pálida y lánguida en lugar de naranja brillante, el oxígeno está disminuyendo. Si las llamas ondean o tiemblan erráticamente sin corriente de aire, hay turbulencias por ventilación inadecuada. Si la condensación empapa las paredes y el techo, la humedad de la combustión no se está evacuando. Si cualquier persona siente cefalea, mareo o somnolencia inusual, evacúe inmediatamente y ventile.

Tipos de combustibles y su seguridad en interiores

No todos los combustibles son igualmente seguros para uso en espacios cerrados:

Combustible

CO producido

Humo/partículas

Adecuado en interiores

Observaciones

Leña seca con llama viva

Moderado

Moderado

Sí, con chimenea

La llama reduce el CO; necesita buena evacuación de humo

Brasas de leña sin llama

Alto

Bajo

PELIGROSO sin ventilación fuerte

Principal causa de intoxicación en calefacción tradicional

Carbón vegetal

Muy alto

Muy bajo

PELIGROSO — solo con chimenea

Produce enormes cantidades de CO con mínimo humo visible

Alcohol etílico/metílico

Muy bajo

Nulo

Sí, con precaución

Llama limpia, pero invisible con metanol; riesgo de derrame

Gas butano/propano

Bajo

Nulo

Sí, con ventilación básica

Consume oxígeno; riesgo de explosión si hay fuga

Velas (parafina/cera)

Muy bajo

Mínimo

Sí

Calor insuficiente para calefacción real; riesgo de incendio

Combustible de gel (etanol)

Muy bajo

Nulo

Sí

Seguro; baja potencia calórica; no derramable

Queroseno

Bajo (con mecha limpia)

Bajo-moderado

Sí, con ventilación

Olor fuerte; riesgo de derrame e incendio

Nunca use en interiores: Nunca use en interiores: generadores eléctricos de gasolina o diésel (producen CO masivamente), barbacoas de carbón, motores de combustión interna de cualquier tipo, ni estufas de camping diseñadas para exterior (típicamente no tienen evacuación de gases). Las muertes por generadores portátiles dentro de garajes o viviendas son extremadamente frecuentes en cortes eléctricos prolongados.

Diseño seguro de fuego en refugios de supervivencia

En un refugio improvisado (cabaña de troncos, refugio de nieve, cueva), el fuego interior requiere adaptaciones específicas:

Hogar elevado con base incombustible: Construya el fuego sobre una plataforma de piedras planas, tierra compactada o una lámina metálica, nunca directamente sobre el suelo orgánico del refugio. La base debe extenderse al menos 30 cm más allá del fuego en todas las direcciones para contener chispas y brasas que rueden. En refugios de madera, coloque una capa de arena o tierra de 5-10 cm sobre la base como aislante térmico adicional entre el fuego y la estructura inflamable.

Chimenea improvisada: En un refugio con techo, practique una abertura directamente sobre el fuego para evacuación de humos. Proteja los bordes de la abertura con piedras o barro (en refugios de madera o materiales inflamables). Si dispone de un tubo metálico (lata abierta por ambos extremos, tubo de estufa, bidón cortado), instálelo como chimenea para mejorar el tiro y dirigir los humos. En un refugio de nieve tipo quinzee o iglú, la abertura superior debe ser de al menos 15 cm de diámetro y la puerta de entrada debe quedar por debajo del nivel de la plataforma de dormir para que el aire frío entre bajo y el caliente se acumule arriba.

Fuego de vela finlandesa en interior: Para calefacción segura en refugios, la vela finlandesa (tronco vertical con cortes radiales) es superior al fuego abierto: produce llama controlada, menos chispas, menos humo y el calor se irradia uniformemente. Colóquela sobre base incombustible con ventilación superior. La combustión controlada permite regular mejor la producción de gases.

Protocolo de guardia nocturna: Si mantiene fuego durante la noche en un refugio: asigne turnos de guardia (mínimo una persona despierta en todo momento), mantenga la ventilación abierta siempre (nunca cierre las aberturas para conservar calor mientras se duerme), y tenga agua o tierra disponible para sofocar el fuego rápidamente. Si no hay posibilidad de guardia, apague el fuego completamente antes de dormir y use aislamiento térmico corporal (saco de dormir, mantas, ropa) en lugar de calefacción.

Detección y respuesta ante intoxicación por CO

Reconocer los síntomas y actuar rápidamente es vital:

Síntomas progresivos: Fase 1 (leve): cefalea frontal, ligera dificultad de concentración, cansancio inusual. Fase 2 (moderada): cefalea intensa, náuseas, vómitos, mareo, confusión, visión borrosa, debilidad muscular. Fase 3 (grave): incapacidad para moverse, pérdida de consciencia, convulsiones, paro cardiorrespiratorio. La progresión puede ser muy rápida (minutos) con concentraciones altas o insidiosa (horas) con concentraciones bajas. Un signo clásico es el color rojo cereza de la piel y labios, pero este signo solo es visible en intoxicaciones muy avanzadas.

Protocolo de emergencia: Al menor sospecha de intoxicación por CO: 1) Evacúe a todas las personas al aire libre inmediatamente, incluso si la persona afectada protesta o está confusa. 2) Abra todas las puertas y ventanas del espacio. 3) Apague o retire la fuente de combustión si puede hacerlo sin riesgo. 4) Administre oxígeno al 100% si está disponible (mascarilla con reservorio). 5) Si la víctima está inconsciente pero respira, colóquela en posición lateral de seguridad. 6) Si no respira, inicie reanimación cardiopulmonar (RCP). 7) Busque atención médica urgente: el tratamiento definitivo para intoxicación grave es oxígeno

hiperbárico.

Detectores de CO: En un contexto de preparacionismo, un detector de CO portátil a pilas es una inversión vital (10-30 euros). Los modelos electroquímicos detectan concentraciones desde 30-50 ppm y emiten alarma sonora. Instálelo a la altura de la cabeza en la zona de dormir. Las pilas duran 1-3 años según el modelo. Es el dispositivo de seguridad más importante que puede tener en cualquier refugio donde se use combustión.

Regla de oro: Si alguna persona en un espacio con fuego presenta cefalea inexplicable, mareo o somnolencia, ASUMA intoxicación por CO hasta demostrar lo contrario. Evacúe primero, investigue después. El CO no se ve ni se huele, y la confusión que produce impide a la víctima reconocer su propio estado: muchas víctimas de CO mueren porque están demasiado desorientadas para escapar.

 **Advertencia:** Esta información es orientativa y educativa. En situaciones de emergencia real, consulte a profesionales cualificados siempre que sea posible. No ponga en riesgo su vida ni la de otros sin la formación adecuada.