

# Calidad del Aire interior

## ¿ES SALUDABLE EL AIRE QUE TENGO DENTRO DE MI CASA?



Una adecuada calidad del aire en la vivienda es muy importante porque es un espacio en el que pasamos mucho tiempo.



La principal fuente de contaminación del aire en una vivienda somos las propias personas; esta la controlamos con la ventilación\*, pero...



El aire exterior también puede presentar niveles elevados de contaminación, por lo que conviene tener cuidado al decidir cuándo ventilar.



También hay otras fuentes contaminantes interiores, muchas de las cuales podrían evitarse.

 **GRUPO DE TERMOTECNIA DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
Grupo de Investigación Reconocido de la Universidad de Valladolid  
Unidad de Investigación Consolidada de Castilla y León UIC 053

Visita nuestra web: [termotecnia.gir.uva.es](http://termotecnia.gir.uva.es)

 @DeTermotecnia

 @Grupo Termotecnia Uva

### POR TODO ELLO, ATIENDE A LAS SIGUIENTES RECOMENDACIONES:



Procura ventilar cuando hay menos tráfico, obras cercanas, etc.



Evita fumar en casa.



Escoge acabados de paredes, suelos y mobiliario que sean poco contaminantes y evita en lo posible aquellas superficies que puedan absorber los contaminantes (moquetas, tapicerías,...)



Utiliza productos de limpieza poco agresivos.



Controla la humedad relativa de tu casa, manteniéndola en índices confortables y saludables. Para ello, asegúrate de que tienes una extracción adecuada en la cocina (campana) y en el baño. Ventila asiduamente, sobre todo cuando generes humedad adicional (cocinado, planchado, ducha). Pero en ocasiones también puede ser necesario humidificar; para ello puedes usar pequeños humidificadores o simples recipientes con agua.



Si vives en vivienda unifamiliar o planta baja en una localización de riesgo de contaminación por radón, infórmate para medir la concentración de este gas en tu vivienda.

\*Para más información, revisa el apartado de esta guía "¿Cuándo, cuánto y cómo debo ventilar?".

¿Quieres saber más...? ¡Adelante! >>>

## ¿QUÉ CONTAMINANTES PUEDE HABER EN EL AIRE DE CASA?

Aunque la ventilación es nuestro principal recurso para eliminar los posibles contaminantes del aire interior de la vivienda, diluyéndolos con la entrada de aire exterior, debemos recordar que ese aire exterior también puede presentar concentraciones importantes de contaminantes críticos; por ello es importante elegir el momento más adecuado de ventilar nuestras casas. No obstante, nuestro primer paso debe ser siempre eliminar todas aquellas fuentes de contaminación interior que sean evitables.

Para ello, **debemos identificar los contaminantes esperables en las viviendas y su procedencia.** Los más habituales y/o críticos, son:

- **Partículas**, procedentes principalmente del aire exterior.
- **Dióxido de carbono**, vapor de agua y olores emitidos por los ocupantes.
- **Monóxido de carbono**, procedente principalmente de la mala combustión de calderas atmosféricas o en cocinas y hornos de gas o leña, cuando la extracción de humos no es apropiada.
- **Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs)**. Dentro de estos, se presta especial atención al formaldehído. Pueden proceder de los acabados del mobiliario y las superficies del edificio, pero también de productos de limpieza y mantenimiento.
- **Humo de tabaco**. Se trata del contaminante principal en viviendas de fumadores.
- **Dióxido de nitrógeno**, procedente principalmente del aire exterior.
- **Contaminantes biológicos**: virus, bacteria, ácaros del polvo, hongos, caspa y pelo de animales domésticos, secreciones y otros restos de ciertos insectos, polen.



Una adecuada limpieza e higiene del hogar permitirán por lo tanto evitar polvo y restos orgánicos que favorezcan la presencia de contaminantes biológicos, pero a la vez deben seleccionarse productos de limpieza que no sean tóxicos.

**La humedad**, aunque en sí misma no es tóxica, tiene un efecto relevante en las enfermedades respiratorias y alergias, así como en la proliferación de ciertos contaminantes biológicos. Por lo tanto, es recomendable mantener unos niveles preferentemente entre el 40% y el 60%, pudiendo ampliarse hasta el 30% - 70%. El riesgo de alcanzar humedades relativas elevadas suele resolverse con una adecuada ventilación; sin embargo, en climas especialmente húmedos puede ser necesario recurrir a deshumidificadores. En el caso contrario en el que se tengan condiciones especialmente secas, puede recurrirse a pequeños humidificadores adiabáticos o por ultrasonidos, de

bajo consumo energético, o colocar recipientes con agua. Estos sistemas deben vaciarse y realizarse un cuidado mantenimiento para evitar la proliferación de microorganismos en el agua estancada.

En cuanto a la procedencia o causa de los contaminantes, pueden deberse tanto a la ocupación y la actividad en la vivienda, como a elementos del propio edificio, las condiciones de la propia vivienda y la calidad del aire exterior en la localización de esta (Tabla 1).

La Figura 1 ilustra las típicas fuentes de contaminantes en viviendas. Veamos un poco más en detalle algunas de estas fuentes contaminantes.

<sup>1</sup> Revisa el capítulo de esta guía sobre ventilación: "¿Cuándo, cuánto y cómo debo ventilar?".

<sup>2</sup> Los COVs son hidrocarburos que se encuentran en estado gaseoso a la temperatura ambiente normal o que son muy volátiles a dicha temperatura. Por lo tanto, pueden pasar a formar parte del aire respirado de forma espontánea; es decir, todos aquellos materiales o productos que los contengan, los emitirán al ambiente muy fácilmente.

# TÍPICAS FUENTES DE CONTAMINANTES EN VIVIENDAS

Tabla 1. Fuentes contaminantes esperables en viviendas

FUENTES ASOCIADAS A LA LOCALIZACIÓN Y CONSTRUCCIÓN DEL EDIFICIO	FUENTES ASOCIADAS A LA ACTIVIDAD HUMANA	FUENTES ASOCIADAS A SITUACIONES EXTRAORDINARIAS
<p>Contaminación del propio aire exterior de renovación.</p> <p>Gases provenientes del terreno (radón, pesticidas, contaminantes transportados a través del terreno).</p> <p>Materiales, mobiliario y acabados de los edificios.</p> <p>Sistemas de climatización ventilación.</p>	<p>Ocupación.</p> <p>Humo de tabaco.</p> <p>Cocinado de alimentos.</p> <p>Humedades.</p> <p>Actividades de mantenimiento de la vivienda (limpieza, uso de ambientadores, pinturas, adhesivos, etc.)</p> <p>Mascotas y plantas.</p>	<p>Averías</p> <p>Tratamiento de plagas</p> <p>Mantenimiento inadecuado de la vivienda.</p> <p>Condiciones de insalubridad</p>



Figura 1. Fuentes típicas de contaminantes del aire interior en viviendas.

## A) Contaminantes del aire exterior

Las fuentes contaminantes del exterior están asociadas a las industrias cercanas, tráfico, extracciones de sistemas de ventilación y torres de enfriamiento, etc.; pero también a la vegetación, actividad agrícola, vertederos, etc.

Si no hay fumadores en la vivienda, la procedencia principal de las partículas presentes en el aire interior es el aire exterior. Son especialmente peligrosas las partículas ultrafinas, por ser fácilmente inhalables. Además de estas, los principales contaminantes evaluados en el aire exterior son el dióxido de azufre (SO<sub>2</sub>), óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>), plomo (Pb), benceno (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), Monóxido de carbono (CO), Ozono (O<sub>3</sub>), arsénico (As), cadmio (Cd), níquel (Ni) o benzo(a)pireno (B(a)P). Salvo en el caso del ozono, los valores registrados en España en los últimos años son mucho menores que los niveles más exigentes de calidad del aire exterior, por lo que no deben ser estos nuestra principal preocupación. La presencia de ozono, sin embargo, superaba en 2018 el valor objetivo para la salud en más de un 25% de las zonas de estudio y el valor objetivo a largo plazo en más de un 63% de las zonas analizadas. Sin embargo, y al contrario que el resto de los contaminantes vistos, la presencia de ozono es más elevada en zonas rurales.

## B) Ocupación humana

Los humanos emitimos al ambiente que nos rodea cientos de compuestos orgánicos, generados desde nuestro sudor y glándulas sebáceas, nuestra respiración, piel y gases intestinales. Algunos de estos compuestos son el vapor de agua, CO<sub>2</sub>, diversos Compuestos Orgánicos Volátiles (COVs), amoníaco y nanopartículas. Más allá del posible efecto nocivo de estos bioefluentes sobre la salud, tienen un efecto directo sobre cómo percibimos el ambiente, generando discomfort

sensorial.

La ocupación humana también puede implicar presencia de humo de tabaco, el cual ya reconocemos como nocivo tanto para los fumadores activos como para los pasivos. Dado que la mayor parte del tiempo en el que personas no fumadoras se ven expuestas al humo de tabaco es en el ámbito residencial, es un contaminante clave a considerar en viviendas y debe evitarse. Además, las personas fumadoras siguen emitiendo contaminantes como el monóxido de carbono (CO) aunque no estén fumando.

Otras actividades domésticas como la cocina o las labores de limpieza y mantenimiento también suponen emisiones de vapor de agua y otros compuestos potencialmente contaminantes.

## C) El cocinado de alimentos

Somos conscientes de que el uso de cocinas de gas (u otros modos de cocinado basados en la combustión) supone emisiones de contaminantes al ambiente, pero esta no es la única fuente contaminante en el cocinado de alimentos. Aun usando fuegos eléctricos o de inducción, aunque en menor proporción que en el uso de combustibles, también se emiten partículas y otros compuestos como aldehídos, ácidos grasos insaturados e hidrocarburos aromáticos policíclicos, entre otros, emitidos por el propio proceso de cocinado de los alimentos. Estas emisiones aumentan en el caso de alimentos más grasos y sobre todo cuanto mayor es el nivel térmico de cocinado, por lo que debe evitarse superar el punto de humo de las grasas. Por orden de mayor a menor generación de contaminantes se encuentra la fritura (que aumenta cuanto mayor es la cantidad de aceite utilizada), seguida de la cocción y del cocinado al vapor.

En todo caso, **los contaminantes generados durante la cocción de alimentos disminuyen exponen-**

**cialmente al accionar la campana extractora**, luego la clave es disponer de un buen sistema de extracción.

## D) Productos de mantenimiento, limpieza y ambientadores

Aunque un adecuado mantenimiento de la vivienda permite mejorar notablemente la calidad del aire interior, los productos utilizados para este fin pueden suponer en sí mismos una fuente de contaminantes.

En la Tabla 2 del anexo de esta guía, pueden consultarse algunos de los contaminantes más comunes y sus principales fuentes de generación.

Muchos de estos productos son “fuentes contaminantes húmedas”; es decir, su emisión de contaminantes decae rápidamente en el tiempo, pero aun así pueden mantenerse en el ambiente durante largos períodos. La clave será por lo tanto **ventilar adecuadamente durante el uso de los productos de limpieza y mantenimiento**. Además, siempre será preferible una adecuada ventilación que camuflar olores con ambientadores que, en sí mismos, son una fuente contaminante.

## E) Tapicerías, acabados del mobiliario, pinturas, barnices, etc.

Muchos materiales de construcción y mobiliario de viviendas contienen compuestos volátiles que pasan rápidamente a formar parte del ambiente. Se trata de ese comúnmente reconocido como “olor a nuevo” que, en realidad, es indecible.

En la Tabla 3 del anexo se recopilan los contaminantes junto con su pictograma de toxicidad, correspondientes a estas fuentes de procedencia (la Tabla 4 explica el significado de cada pictograma).

Aunque la emisión de estos compuestos se reduce con el paso del tiempo desde la adquisición o reparación del material (deja de “oler a nuevo”), siempre será preferible

**recurrir a materiales poco contaminantes.** Además, conviene **evitar materiales como tapicerías, moquetas, etc.**, ya que retienen los distintos contaminantes del aire para volverlos a emitir al ambiente con posterioridad.

## F) Contaminantes biológicos en viviendas

Contaminantes biológicos no son solo los virus y bacterias, sino también esporas y hongos, algas, parásitos y alérgenos procedentes de la caspa de mascotas, ácaros del polvo, polen e insectos. Su presencia en interiores puede deberse a:

- La presencia y actividad de los ocupantes, tanto humanos como las mascotas.
- Las plantas domésticas.
- Un mantenimiento inadecuado de la vivienda, averías o situaciones extraordinarias que generen humedades (fugas, condensaciones, etc) o nutrientes para algunos contaminantes biológicos (suciedad, restos de comida, materiales y superficies dañadas, etc.).
- El propio aire exterior de renovación, según la localización de la vi-

vienda, la estación del año y el momento del día.

- Los depósitos de agua de humidificadores y las bandejas de condensados de los equipos de aire acondicionado.
- Los colchones, alfombras, tapicerías etc. en las que proliferan los ácaros del polvo y desde las que estos pueden incorporarse al aire respirado; se trata de alérgenos especialmente identificados con las viviendas.

Los ácaros del polvo se desarrollan preferentemente en entornos con humedad relativa superior al 50%-55% con un máximo desarrollo al alcanzar 75%-80%, mientras que la mayor parte de las especies de hongos se desarrollan con humedades relativas por encima del 60%.

Actuando sobre estas fuentes podremos evitar la presencia de contaminantes biológicos en la vivienda. Además, **debemos mantener la humedad relativa preferiblemente por debajo del 60%** y siempre por debajo del 70%, (aunque por cuestiones de salud debe cuidarse también que sea **superior al 40%**).

## EL RADÓN

El radón es la principal fuente natural de radiación ionizante a la que está expuesta la mayor parte de la población mundial. Aunque es difícil aislar su efecto de otros factores de riesgo como el tabaco, esta exposición se ha relacionado con el cáncer de pulmón. Proviene de la desintegración del uranio en radio y del radio en radón; por lo tanto, lo encontraremos en terrenos con alta concentración en uranio, como los suelos silíceos, y penetrará en las viviendas a través de grietas e imperfecciones de los espacios en contacto con el terreno.

Por esta razón, solo hay riesgo de presencia de radón en aquellas viviendas en contacto con el terreno, preferentemente de tipo silíceo, y en el caso de que la vivienda esté poco ventilada. No obstante, la ventilación debe asegurar siempre que la vivienda se mantiene a una presión superior a la del ambiente exterior; de lo contrario resultaría contraproducente, ya que favorecería la entrada del gas radón desde el terreno.

La normativa española contempla actualmente disponer de barreras de protección o construir cámaras de aire entre el terreno y los locales habitables de ciertas zonas geográficas. Puedes consultar en distintas fuentes si en tu municipio existe cierto nivel de riesgo así como las posibles soluciones. Si es así, te interesa solicitar a una empresa acreditada la medición de la concentración de este gas en tu vivienda, para poder optar en su caso a ayudas de rehabilitación para protección frente al radón.









<sup>3</sup> U En el apéndice B del Documento Básico HS, parte 6, del Código Técnico de la Edificación: <https://www.codigotecnico.org/DocumentosCTE/Salubridad.html>  
O a través del mapa del potencial de radón en España publicado por el Consejo de Seguridad Nuclear: <https://www.csn.es/mapa-del-potencial-de-radon-en-espana>  
(fecha de último acceso: 24/11/2021)







Tabla 2. COVs emitidos por algunos productos de limpieza y mantenimiento de uso en viviendas.

FUENTE	COMPUESTO
Productos de limpieza y pesticidas	Cloroformo 1,2-Dicloroetano 1,1,1-Tricloroetano Tetracloruro de carbono m-Diclorobenceno p-Diclorobenceno n-Decano n-Undecano Limoneno Amoníaco Hipoclorito de sodio
Ambientador	Nonano Decano Etilheptano Limoneno
Antipolillas	p-Diclorobenceno
Ropa limpiada en seco	Tetracloroetileno
Cera de suelo líquida	COVT (trimetilpenteno, isómeros de dodecano)
Disolventes domésticos	Tolueno Etil benceno
Quitapinturas	Diclorometano Metanol Tolueno Propano

Tabla 3. Posibles contaminantes emitidos por materiales y acabados del edificio.

FUENTE	COMPUESTO
 <p>Formaldehído</p>	<p>Tableros de aglomerado, espumas y otros productos con resina urea-formaldehído</p> <p>Ciertos acabados arquitectónicos</p> <p>Pinturas</p> <p>Alfombras</p>
 <p>Aromáticos: Benceno, tolueno, xileno, estireno, etilbenceno, etiltolueno, naftaleno. Clorobenceno</p>	<p>Pinturas y otros productos en base disolvente</p> <p>Adhesivos para suelo</p> <p>Suelos vinílicos</p> <p>Alfombras</p> <p>Materiales impresos</p>
 <p>Hidrocarburos alifáticos Hexano, nonano, decano, undecano y dodecano</p>	<p>Ciertos acabados arquitectónicos</p> <p>Adhesivos para suelos</p> <p>Suelos vinílicos</p>
 <p>Hidrocarburos alifáticos (general) Acetato de etilo Acetato de butilo</p>	<p>Adhesivos antideslizantes para alfombras pinturas materiales de sellado</p>
 <p>Butanol</p>	<p>Ciertos acabados arquitectónicos</p>
 <p>Tricloroetileno</p>	<p>Pinturas en spray</p> <p>Adhesivos</p>
 <p>Ftalatos</p>	<p>Suelos vinílicos</p> <p>Adhesivos</p> <p>Baldosas de moqueta</p>

SIGNIFICADO DE LOS PICTOGRAMAS DE SEGURIDAD DE PRODUCTOS QUÍMICOS

 <p><b>Peligro para la salud</b> Sustancias con este pictograma pueden tener una o más consecuencias serias para la salud: - Es cancerígeno. - Influye en la fertilidad y el feto. - Causa cambios en el material genético. - Es un alérgeno por inhalación y puede causar alergia, asma o problemas de respiración si es inhalado. - Es tóxico para ciertos órganos. - Puede ser fatal o nocivo si es inhalado o ingerido.</p>	 <p><b>Corrosivo</b> Sustancias con este símbolo son corrosivas y pueden causar quemaduras severas y daños en los ojos. La sustancia es también corrosiva a los metales.</p>	 <p><b>Irritante, sensibilizante y nocivo</b> El significado de este símbolo de peligro puede variar de un producto a otro: - Causa de envenenamiento agudo. - Causa de hipersensibilidad de la piel, irritación de la piel y los ojos. - Irritación del tracto respiratorio. - Causa entumecimiento, somnolencia o mareos. - Nocivo para la capa de ozono.</p>
 <p><b>Infamable</b> Este símbolo de peligro es una alerta para gases inflamables, aerosoles, líquidos y sólidos.</p>	 <p><b>Nocivo para el medio ambiente</b> Los productos que llevan este símbolo de peligro contienen químicos nocivos para el medio ambiente y pueden causar contaminación del agua.</p>	 <p><b>Venenoso</b> Los químicos que contienen esta etiqueta son tóxicos y no deben ser puestos en contacto con la piel.</p>



 **GRUPO DE TERMOTECNIA**  
**DE LA UNIVERSIDAD DE VALLADOLID**  
Grupo de Investigación Reconocido de la Universidad de Valladolid  
Unidad de Investigación Consolidada de Castilla y León UIC 053

[termotecnia.gir.uva.es](http://termotecnia.gir.uva.es)



@DeTermotecnia



@Grupo Termotecnia Uva