

# Ventila por tu salud

Una guía básica de criterios y recomendaciones para ventilar nuestro hogar mejor.

Proyecto HABITAS: Vivienda y salud en tiempos de pandemia y más allá



**Ventila por tu salud** Una guía básica de criterios y recomendaciones para ventilar nuestro hogar mejor

Esta guía ha sido elaborada por Societat Orgànica +10 SCCL, como entidad colaboradora del proyecto **HABITAS:** Habitatge i Salut en temps de pandèmia i més enllà, financiado por el Ajuntament de Barcelona en la convocatòria 2020 de los Premis de Recerca Científica a Reptes Urbans a la Ciutat de Barcelona (Pla Barcelona Ciència).

**Autores:** Fabián López Plazas (Societat Orgànica +10 SCCL), Carlota Sáenz de Tejada (ISGlobal)

**Soporte técnico:** Laura Rodríguez (Societat Orgànica +10 SCCL)

**Dirección y coordinación del Proyecto HABITAS:** Carlota Sáenz de Tejada (Instituto de Salud Global de Barcelona, ISGlobal)

**Maquetación:** alestudi.com

Barcelona, mayo 2022









Dejar que entre aire fresco en nuestra vivienda es fundamental para proteger y mejorar nuestra salud.

La reciente experiencia de la pandemia por COVID-19 ha puesto de manifiesto la importancia de ventilar los espacios interiores para reducir el riesgo de contagio. Sin embargo, más allá de este y otros virus, no siempre somos conscientes de lo importante que es para la salud renovar el aire interior de nuestro hogar con frecuencia.

### Algunos datos:

-  más de la mitad del aire que respiramos a lo largo de nuestra vida es inhalado dentro de nuestro hogar<sup>1</sup>
-  el aire interior puede estar hasta cinco veces más contaminado que el aire exterior<sup>2</sup>
-  la calidad del aire interior en las viviendas empeora notablemente en invierno, ya que las personas suelen evitar ventilar cuando hace frío
-  existen múltiples enfermedades (cardíacas, del sistema respiratorio o cardiovascular, así como reacciones alérgicas) atribuibles a una exposición a aire interior contaminado<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Sundell J. Reflections on the history of indoor air science, focusing on the last 50 years. Indoor Air. 2017;27(4):708-24.

<sup>2</sup> Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (US EPA) Indoor Air Quality.

<sup>3</sup> Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA) Healthy environment, healthy lives: how the environment influences health and well-being in Europe.



### ¿Qué hacer?

Si ventilamos la vivienda adecuadamente, disminuirémos la concentración de partículas nocivas, mejorando así nuestro estado de salud y calidad de vida.

Pero vivimos en un mundo imperfecto y no todas las viviendas disponen de unas condiciones favorables para la ventilación natural. Por ello, conviene conocer cuáles son estas condiciones desfavorables y, sobre todo, qué podemos hacer para mejorarlas; cómo ventilar mejor y, con ello, proteger nuestra salud.

### Objetivo de esta guía:

Esta guía pretende concienciar sobre la importancia de ventilar nuestra vivienda adecuadamente, acercando a la ciudadanía una serie de criterios básicos y recomendaciones prácticas y sencillas\* de cara a mejorar la calidad del aire en sus viviendas.

\* El estudio de la ventilación de espacios interiores es muy complejo y multifactorial, por lo que para la realización de esta guía se ha realizado un esfuerzo de síntesis y simplificación que, si bien no permite ni pretende aportar resultados y/o recomendaciones precisas para situaciones particulares, hace posible presentar criterios y recomendaciones de mejora para situaciones generales y típicas de la ciudad de Barcelona, mediante un lenguaje accesible al usuario no experto.

## Estructura de contenidos de la guía

**¿Qué aspectos influyen en la ventilación de mi vivienda?**  
(condiciones de partida)



**¿Cómo debo actuar?**



### Características físicas

Aspectos como el tamaño de la vivienda, su distribución y altura, el tipo de ventanas, o la posibilidad que tengas de generar flujos de aire abriendo varias ventanas al tiempo, son todos aspectos que influyen en las posibilidades de ventilar tu hogar.



### Otros condicionantes para ventilar

El número de convivientes, así como características y condiciones del entorno como la densidad edificatoria, los niveles de ruido y contaminación del aire exterior, o el clima, son otros condicionantes a tener en cuenta de cara a ventilar mejor.



### Guía en 3 pasos

Identifica y evalúa las posibilidades de ventilación de tu vivienda, estimando así los tiempos de ventilación más adecuados en verano y en invierno.



### Criterios y recomendaciones

Hay pequeños cambios en la vivienda, uso de dispositivos, así como acciones y hábitos por parte de los usuarios, que de forma general pueden ayudar a ventilar mejor.



**¿Qué aspectos influyen en la ventilación de mi vivienda?**

(condiciones de partida)



## ¿Qué aspectos influyen en la ventilación de mi vivienda?

**Ventila por tu salud** Una guía básica de criterios y recomendaciones para ventilar nuestro hogar mejor



### Características físicas (I)



### Flujos de aire posibles

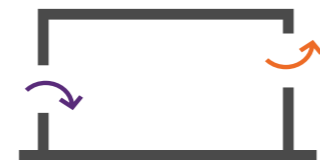
Para que la ventilación sea eficaz, es necesario que la cantidad de aire limpio que entra sea adecuada y que se distribuya por toda la vivienda.

La forma y configuración física de la vivienda condiciona desde el inicio estas posibilidades.



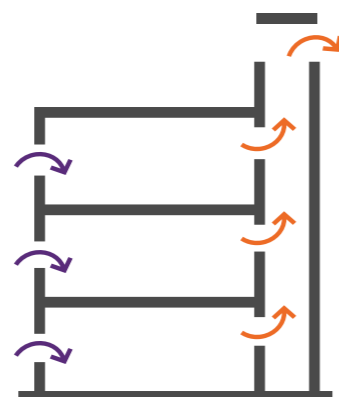
#### Ventilación unilateral:

En esta situación, las posibilidades de renovar el aire se limitan a la entrada y salida por una misma fachada. La cantidad de ventanas, su tamaño y posición incidirán en la velocidad y en la cantidad de aire a renovar.



#### Ventilación cruzada:

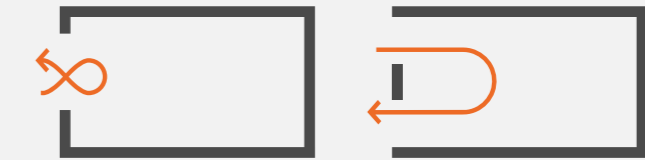
En esta situación, es posible generar un flujo de aire constante que podrá optimizarse o verse limitado según la distancia entre las aberturas de entrada y salida, así como los obstáculos intermedios que haya que vencer.



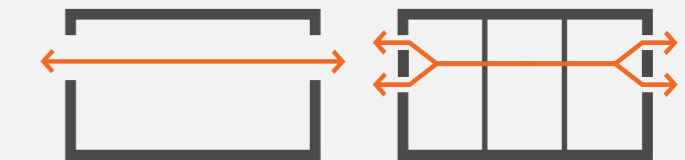
#### Ventilación por patio interior:

En esta situación, la relación de la vivienda con el patio y el "tiraje" que este pueda generar serán determinantes para el flujo de ventilación. La posición en altura de la vivienda respecto a la parte superior del patio será otro factor determinante.

### Posibles variantes



En la misma fachada puede haber una o más ventanas con aberturas en distintas posiciones.



Puede haber ventilación directa entre fachadas opuestas o atravesando piezas interiores de la vivienda.



La posición de la vivienda y la cantidad de aberturas son determinantes.

• Se ha utilizado la herramienta OPTIVENT 2.1 de análisis de ventilación natural en estado estacionario, desarrollada por Juan Vallejo y Pablo Aparicio, coordinada por Brian Ford en la Universidad de Nottingham (Reino Unido) y la Universidad de Sevilla (España).

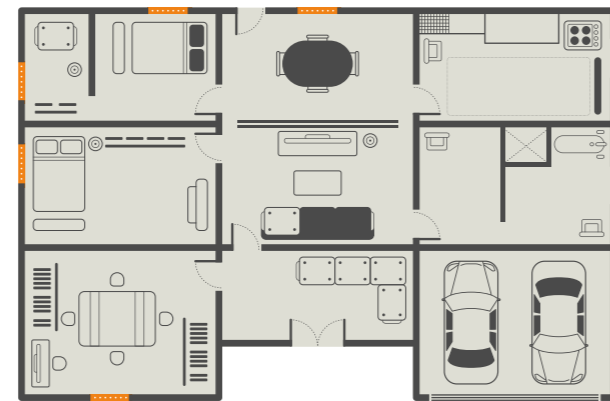


## ¿Qué aspectos influyen en la ventilación de mi vivienda?

**Ventila por tu salud** Una guía básica de criterios y recomendaciones para ventilar nuestro hogar mejor

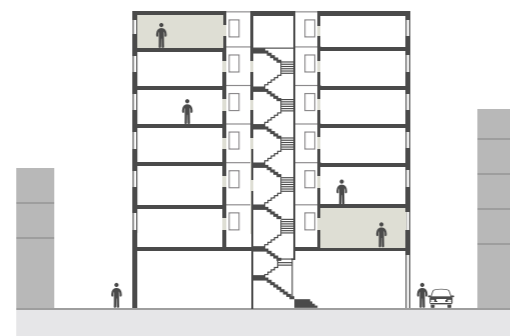
### Características físicas (II)

#### Tamaño



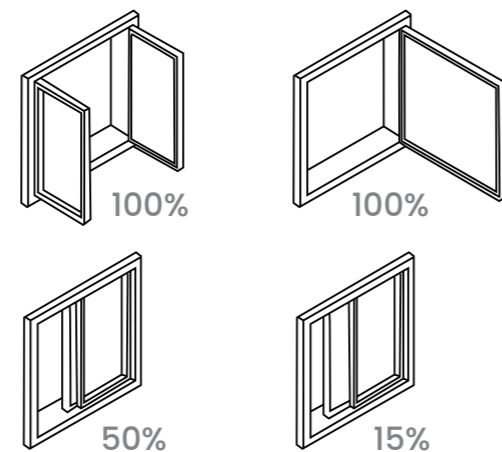
El tamaño de la vivienda y su configuración influyen en las posibilidades de ventilar. En general, viviendas muy compartimentadas hacen más difícil ventilar adecuadamente, mientras que espacios más reducidos y/o diáfanos favorecen la ventilación. No obstante, espacios pequeños también necesitan renovarse más a menudo.

#### Posición



La altura de la vivienda, así como posibles obstrucciones y otras características del edificio, también serán determinantes en las posibilidades de ventilar.

#### Tipos de ventana



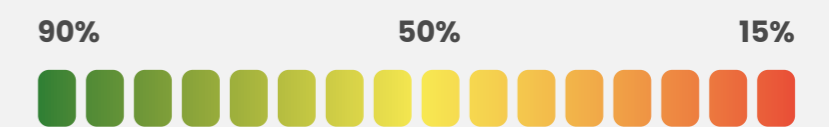
Las características de las ventanas o puertas que se puedan usar para ventilar la vivienda influyen de forma determinante en el potencial de renovación del aire.

Las ventanas con partes fijas que no se puedan abrir totalmente, o con muchos elementos divisorios, limitarán el potencial de ventilar con independencia de las demás características físicas de la vivienda.

En la escala gráfica se sitúan de forma orientativa los diferentes tipos/situaciones según sus posibilidades de limitar (rojo) o potenciar (verde) la ventilación de un espacio.



● Situaciones más favorables  
● Situaciones más desfavorables



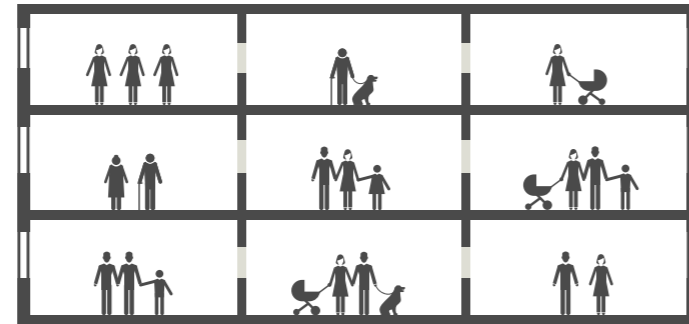


## ¿Qué aspectos influyen en la ventilación de mi vivienda?

**Ventila por tu salud** Una guía básica de criterios y recomendaciones para ventilar nuestro hogar mejor

### Otros condicionantes para ventilar (I)

#### Ocupantes



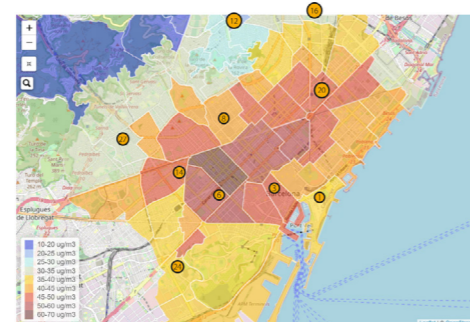
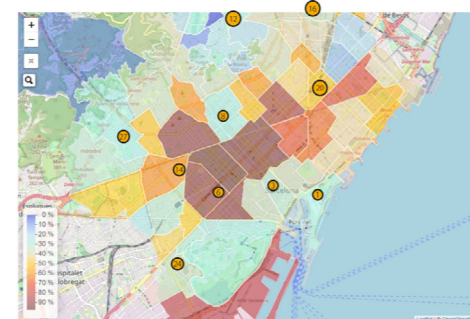
El número de personas que viven en la casa y el tiempo que pasan en ella determinan las necesidades de ventilación mínimas a cubrir.

#### Ubicación



Es fundamental comprobar el tipo de edificio y si está ubicado en una zona densa, si tiene zonas verdes cerca o si está en primera línea de mar, por ejemplo.

#### Calidad ambiental

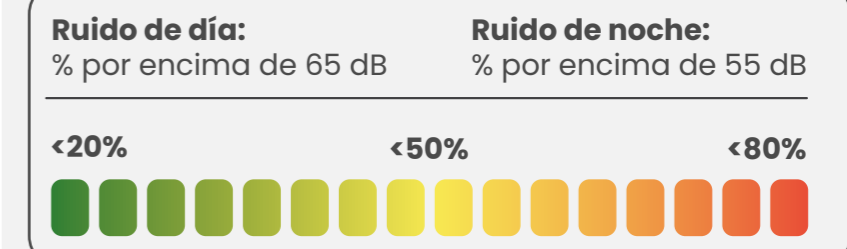
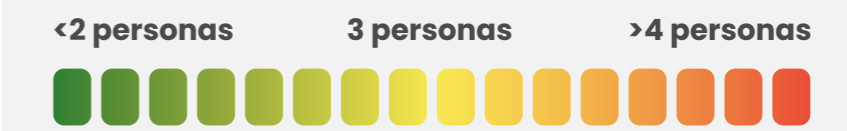


De los diferentes factores que pueden determinar las posibilidades de ventilar, el ruido y la contaminación del aire, merecen una consideración especial.\*

El **ruido** es un factor determinante de las posibilidades de ventilación de una vivienda al limitar el tiempo disponible para mantener las ventanas abiertas. Es importante identificar qué niveles de ruido (tanto de día como de noche) tiene la zona para establecer estos límites.

Los principales indicadores de **contaminación del aire** sirven para identificar las zonas de la ciudad en las que la calidad del aire es limitada y obliga a ventilar de forma más intensa para alcanzar los niveles de disipación necesarios.

En la escala gráfica se sitúan de forma orientativa los diferentes tipos/ situaciones según sus posibilidades de limitar (rojo) o potenciar (verde) la ventilación de un espacio.



● Situaciones más favorables  
● Situaciones más desfavorables

\* La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha clasificado la contaminación del aire y el ruido como los dos riesgos ambientales para la salud más importantes en Europa.



## ¿Qué aspectos influyen en la ventilación de mi vivienda?

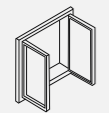
**Ventila por tu salud** Una guía básica de criterios y recomendaciones para ventilar nuestro hogar mejor



### Otros condicionantes para ventilar (II)

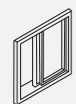
#### El clima

Estrategias de ventilación según el clima:



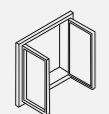
##### Ventilación breve y puntual:

Abrir las ventanas en el mayor porcentaje posible, por un periodo corto de tiempo (aprox. 5 min.).



##### Ventilación intermedia y prolongada:

Abrir las ventanas al 50% o más, durante un periodo más prolongado de tiempo (aprox. 15 min.).



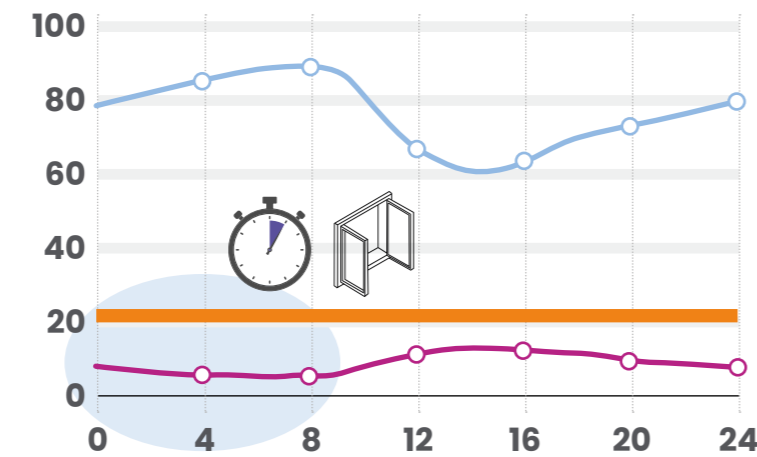
##### Ventilación generosa y constante:

Abrir las ventanas en el mayor porcentaje posible, durante el mayor tiempo posible.

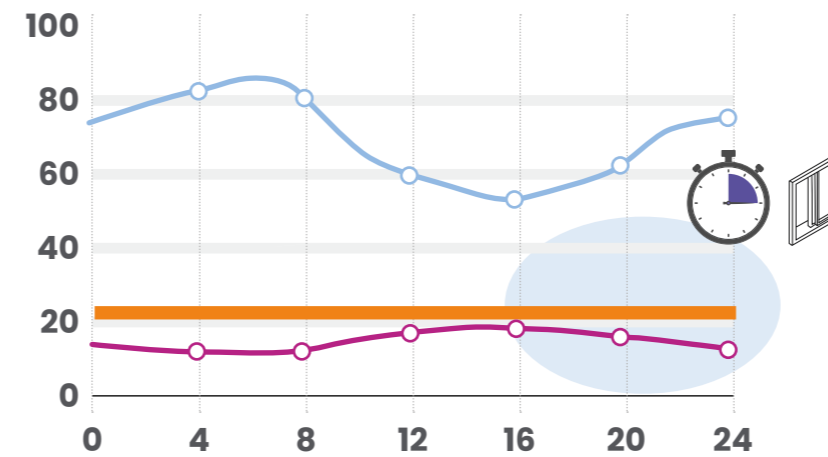


La ventilación debe equilibrarse con otros factores; en particular, con el confort térmico. En Barcelona, considerando que la humedad relativa es elevada pero varía poco a lo largo del año, la temperatura del aire respecto a las condiciones de confort interior marcan los periodos de tiempo más adecuados para ventilar según la estación del año.

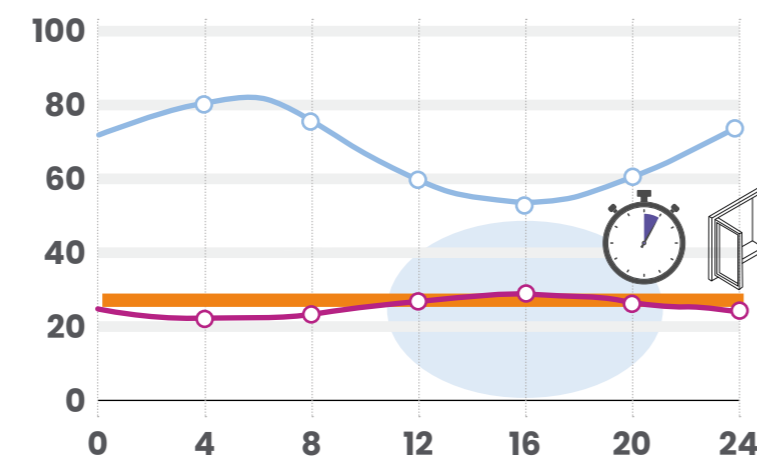
**Invierno: Diciembre**



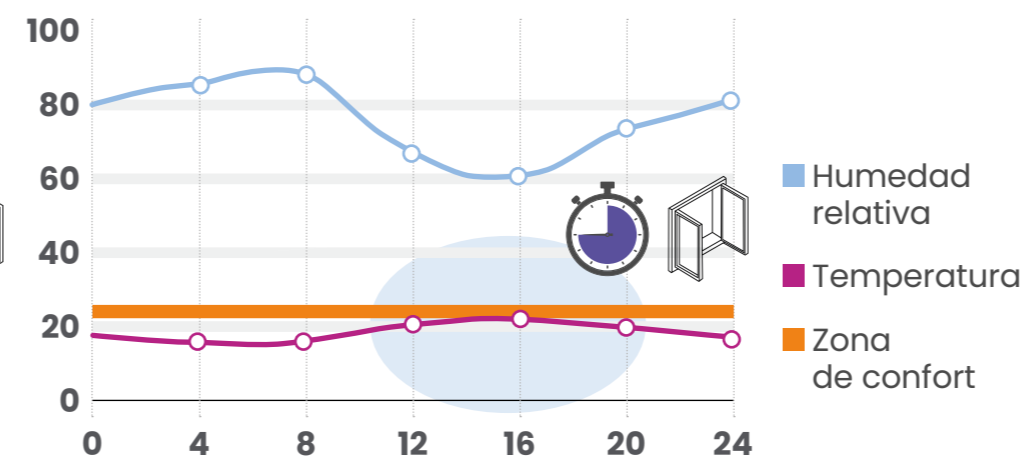
**Entretiempo: Abril**



**Verano: Julio**



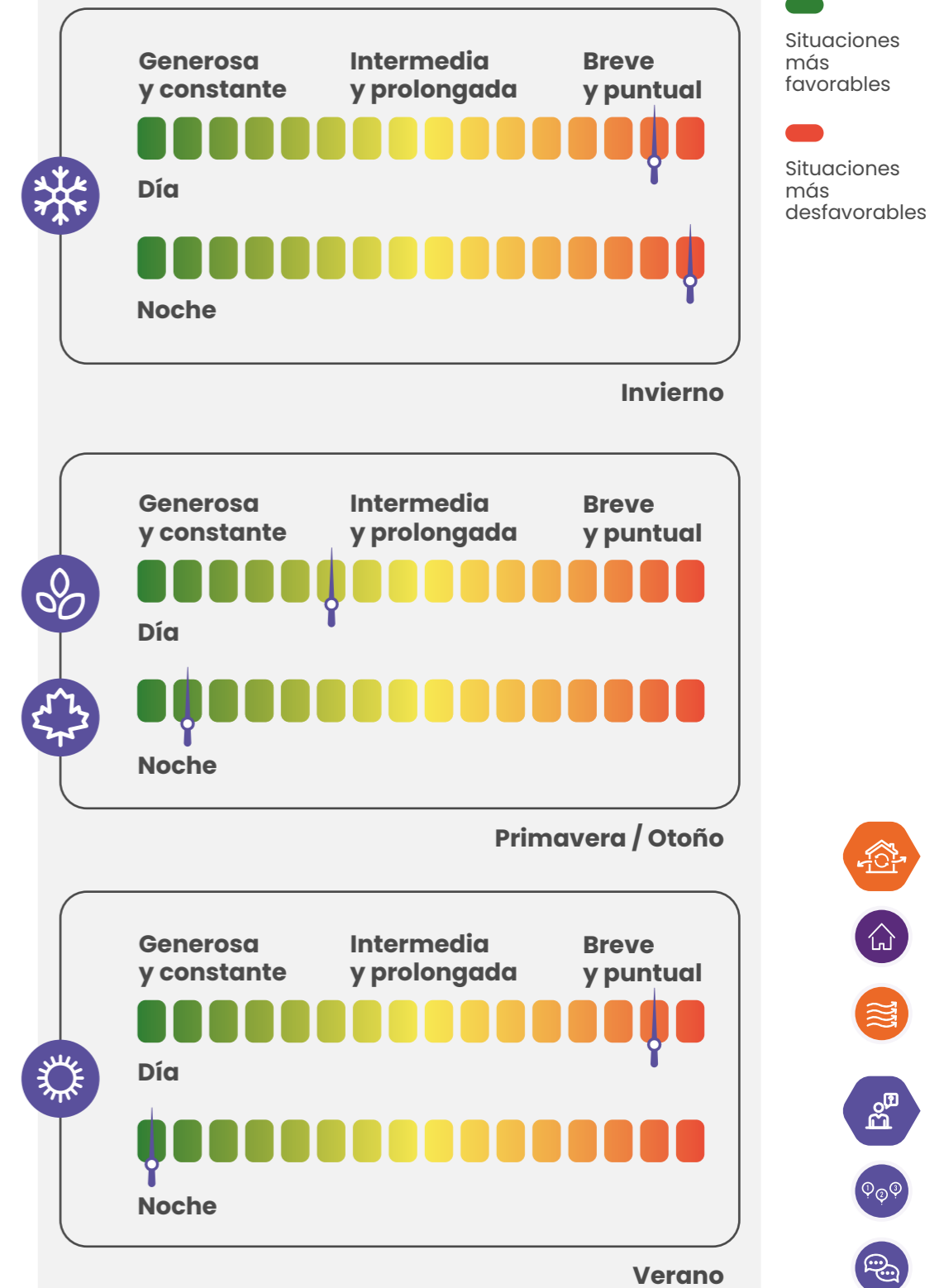
**Entretiempo: Octubre**



Los gráficos sintetizan la evolución de un día típico de cada estación, según el clima de Barcelona.

**Fuente:** Fichero climático EPW extrapolado a partir de datos de estaciones meteorológicas locales

En la escala gráfica se identifican de forma orientativa las diferentes condiciones climáticas en cada estación del año, en relación con las tres estrategias de ventilación descritas.



## ¿Qué aspectos influyen en la ventilación de mi vivienda?

**Ventila por tu salud** Una guía básica de criterios y recomendaciones para ventilar nuestro hogar mejor



### Otros condicionantes para ventilar (III)

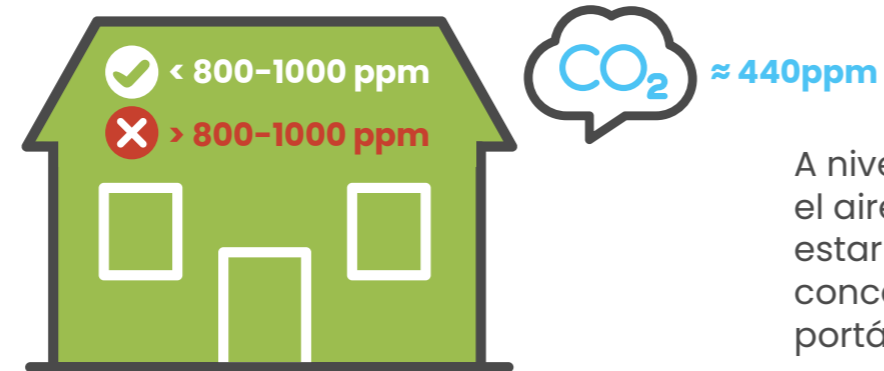


#### Ventilación mínima admisible

##### Requisitos de ventilación mínima por salubridad:

Para uso residencial, la normativa recomienda un caudal mínimo de ventilación con aire exterior de 12,5 l/s por persona para disipar los contaminantes del aire.

Como indicador de la calidad del aire interior, se toma el nivel de concentración de CO<sub>2</sub>\*. Una concentración de CO<sub>2</sub> superior a 800-1000 ppm (partes por millón) podría ser un indicador de una ventilación deficiente de la vivienda.



A nivel orientativo, la concentración de CO<sub>2</sub> en el aire exterior de la ciudad de Barcelona suele estar alrededor de las 400 - 440 ppm. El nivel de concentración de CO<sub>2</sub> puede medirse con medidores portátiles especializados.



#### En el contexto de una pandemia

Cada vez hay más evidencias de que el virus SARS-CoV-2, que causa el COVID-19, puede propagarse por partículas muy pequeñas llamadas aerosoles. Los aerosoles son liberados por una persona infectada cuando tose, estornuda, habla y respira.

Por ello, para minimizar el riesgo de transmisión, la comunidad científica recomienda **aumentar la tasa de ventilación en espacios interiores compartidos, suministrando tanto aire exterior como sea razonablemente posible.**

Además, debemos:

- identificar qué zonas de la vivienda son más difíciles de ventilar;
- aumentar la velocidad de ventilación tanto como sea razonablemente posible; y
- evitar la recirculación/transferencia de aire de una habitación a otra (a menos que esta sea la única forma de mejorar la tasa de ventilación general).

Las referencias normativas sobre ventilación vienen definidas principalmente en dos documentos:

El Código Técnico de la Edificación (CTE) dedica un documento específico (HS) a las condiciones de salubridad de las viviendas.



El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) en función del uso del edificio y define los niveles de filtración del aire necesarios en los sistemas de ventilación.



\* El CO<sub>2</sub> emitido por las personas que comparten un espacio es proporcional a los aerosoles acumulados en el aire.

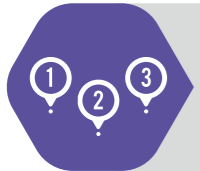




**¿Cómo debo actuar?**  
(guía, criterios y recomendaciones)



## ¿Cómo debo actuar?



### Guía en 3 pasos

<sup>1</sup> Si hubiera más de una opción en tu vivienda, considera la situación que más se repite y que sueles utilizar con mayor frecuencia.

<sup>2</sup> Algunos de estos condicionantes pueden variar a lo largo del año o del día. Lo importante es evaluar si las características de la vivienda propician situaciones favorables (en la escala, hacia el verde) o desfavorables (en la escala, hacia el rojo) a la hora de ventilar.

<sup>3</sup> Se han estimado los minutos necesarios, según el porcentaje de abertura de las ventanas, para alcanzar la tasa de renovación de aire mínima admisible según la normativa en vigor para diferentes casos de estudio. El porcentaje de abertura de las ventanas siempre será en función del tipo de ventilación posible (paso 1) y las demás características/condiciones de la vivienda (paso 2).

# 1

Identifica los flujos de aire posibles. ¿A cuál de estas tipologías se asemeja más tu vivienda? <sup>1</sup>

### Ventilación posible



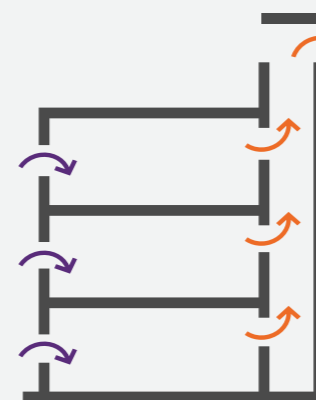
#### Ventilación unilateral

Toda la casa depende de las ventanas que dan a la misma fachada, o no es posible generar una corriente de aire.



#### Ventilación cruzada

Hay posibilidad de ventilar por fachadas opuestas y generar corrientes de aire, ya sea atravesando totalmente la casa o en esquina.



#### Ventilación por patio

Hay unas ventanas que dan al exterior y otras a un patio, siendo posible generar una corriente de aire hacia el patio.

# 2

Evalúa las demás características de tu vivienda y su entorno inmediato de cara a ventilar.

¿Son favorables o desfavorables? <sup>2</sup>

### % de abertura



### Características físicas

**Tamaño**

**Posición**

**Tipos de ventana**

### Otros condicionantes

**Ocupantes**

**Ubicación**

**Calidad ambiental**

**El clima**

# 3

Estima el tiempo mínimo que debes abrir las ventanas para que tu vivienda ventile adecuadamente. <sup>3</sup>

### Minutos necesarios



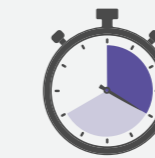
< 5 minutos



Aproximadamente 10 minutos



Entre 10 y 20 minutos



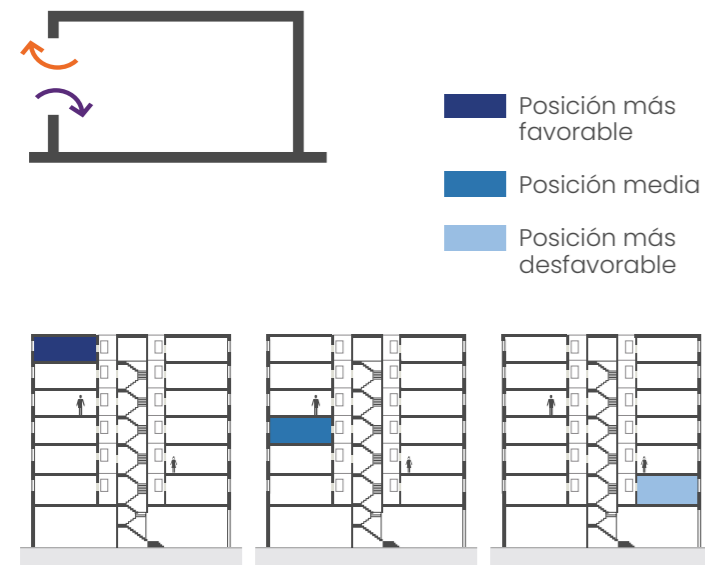
> 20 minutos

En las siguientes páginas proponemos recomendaciones para hacer esta estimación según las características de tu vivienda.



## ¿Cómo debo actuar?

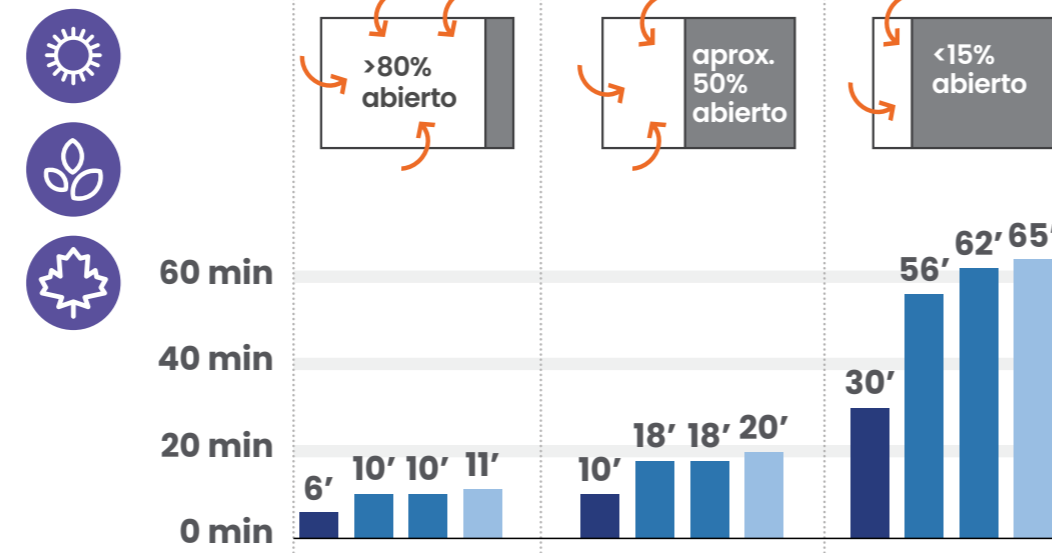
### Ventilación unilateral



Según la posición de la vivienda en el edificio, se tomarán como referencia los valores y recomendaciones que se proponen.<sup>1</sup>

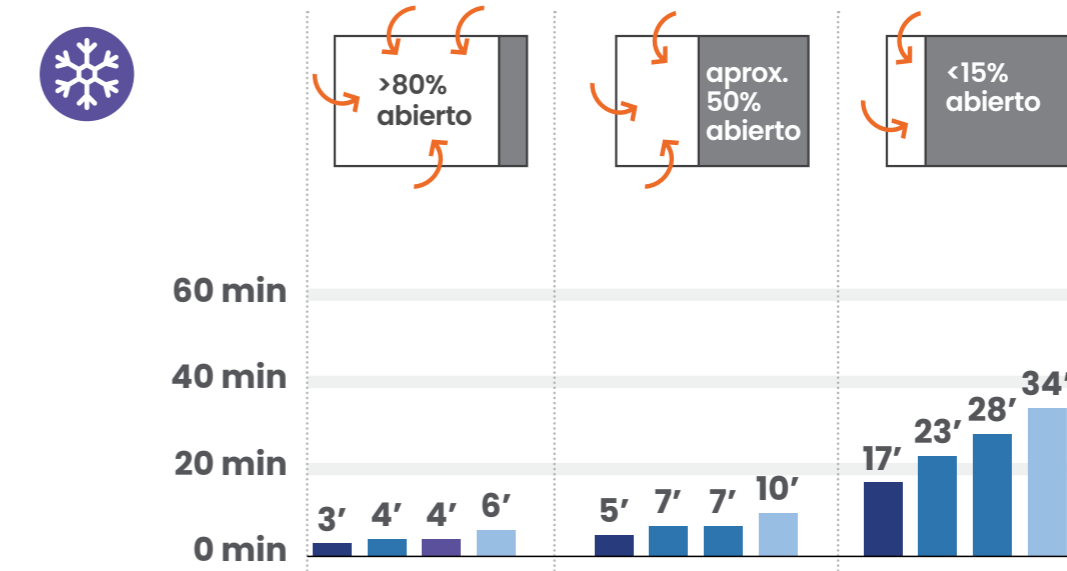
El tiempo estimado es el necesario para alcanzar la renovación mínima de aire por salubridad según la normativa vigente.<sup>2</sup>

### Período de verano y entretiempo



- Si hay la posibilidad de abrir las ventanas **por encima del 80%**, se tardará **entre 6 y 11 minutos** en renovar el aire interior necesario para mantener unas condiciones de salubridad.
- Si solo es posible **abrir un 15% o menos** las ventanas, se tardará **entre 30 minutos y 1 hora** en renovar el aire interior necesario para mantener unas condiciones de salubridad.
- **En verano, durante el día**, cuando la temperatura exterior es elevada, es preferible mantener un **porcentaje de apertura superior al 50%** durante pocos minutos (**entre 6 y 20 minutos**, según la posición de la vivienda en el edificio) y, **el resto del tiempo, mantener una apertura mínima**.
- **En verano, durante la noche** (entre las 21h y las 7h), si las condiciones de ubicación y emplazamiento lo permiten, se podría mantener un **porcentaje alto de apertura (cercano al 80% o más)** para aprovechar la diferencia de temperatura interior/externo.

### Período de invierno



- Si hay la posibilidad de abrir las ventanas **por encima del 80%**, se tardará **entre 3 y 6 minutos** en renovar el aire interior necesario para mantener unas condiciones de salubridad.
- Si solo es posible **abrir un 15% o menos** las ventanas, se tardará **entre 17 y 34 minutos** en renovar el aire interior necesario para mantener unas condiciones de salubridad.
- **Durante el día**, cuando hay personas en la vivienda, se podrán realizar **aberturas periódicas (al 50%, aproximadamente) de entre 5 y 10 minutos**, para alcanzar las condiciones mínimas admisibles de calidad del aire interior.
- **Durante la noche**, las condiciones de estanqueidad e infiltración de la vivienda junto con **breves aberturas puntuales por debajo del 15%** permitirán mantener los niveles mínimos admisibles de calidad del aire interior.

En cualquier caso, en el período de invierno los tiempos de ventilación serán menores al haber mayor diferencia de temperatura entre el interior y el exterior respecto al período de verano y entretiempo.

<sup>1</sup> En los gráficos se presentan agrupados los resultados para 3 supuestos: abrir las ventanas un 80% o más, abrir las ventanas alrededor del 50%, y abrir las ventanas un 15% o menos.

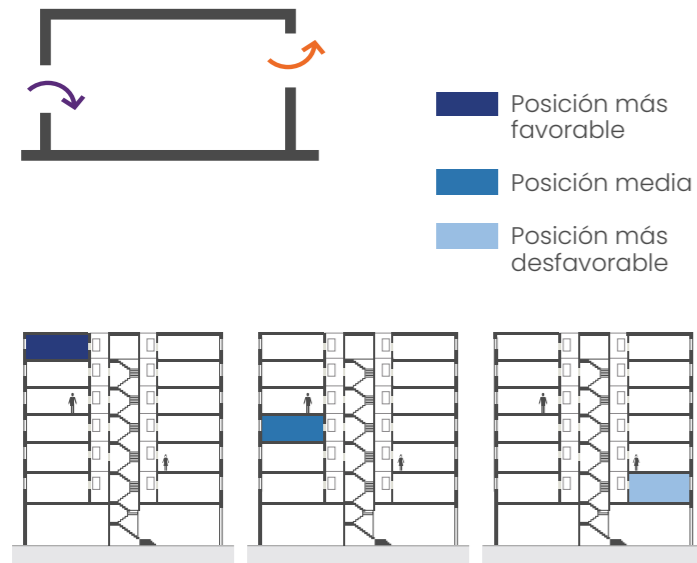
Las barras de color azul oscuro representan el caso de una vivienda que está en la posición más favorable dentro del edificio (planta alta sin obstrucción de vecinos) y las barras azul claro representan el caso de una vivienda en la posición más desfavorable dentro del edificio (planta baja y muchas obstrucciones de vecinos).

<sup>2</sup> Los valores presentados se han obtenido a partir de simulaciones realizadas en diferentes casos de estudio de la ciudad de Barcelona, con diversidad de condiciones en cuanto a tamaño y altura de la vivienda y número de ocupantes. Los resultados obtenidos permiten establecer los rangos de tiempo orientativos para esta guía.



## ¿Cómo debo actuar?

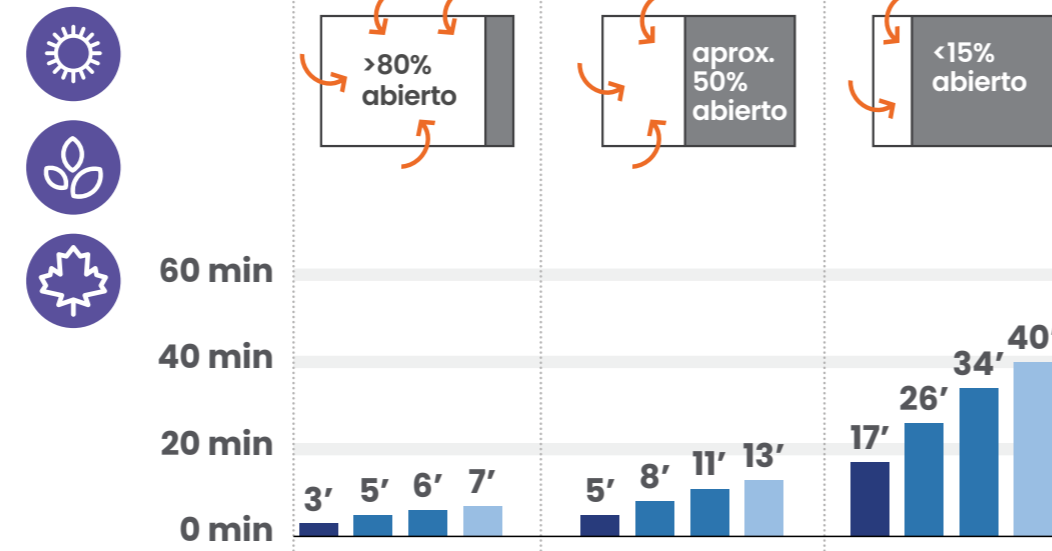
### Ventilación cruzada



Según la posición de la vivienda en el edificio, se tomarán como referencia los valores y recomendaciones que se proponen.<sup>1</sup>

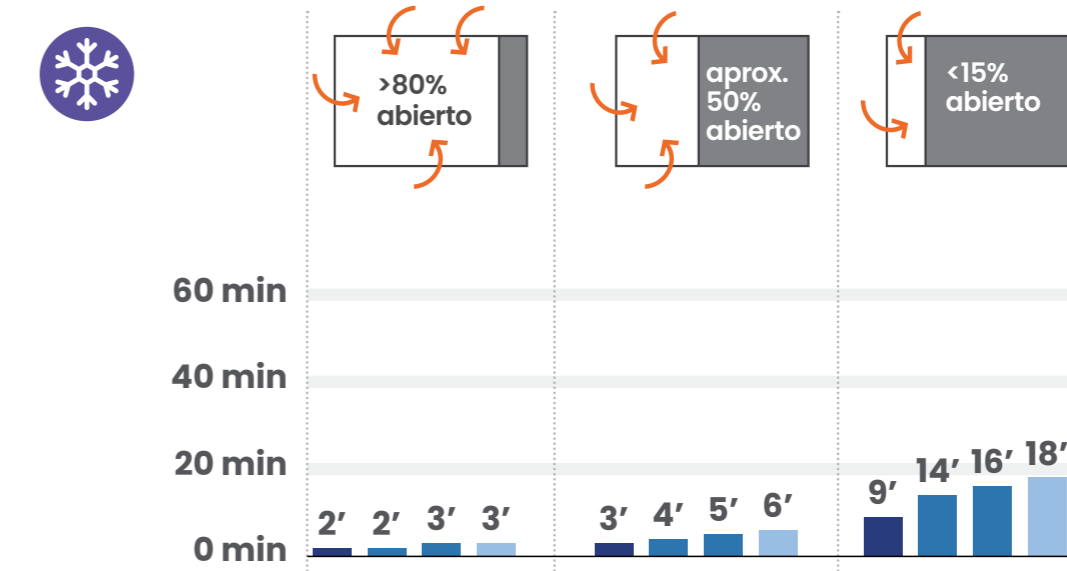
El tiempo estimado es el necesario para alcanzar la renovación mínima de aire por salubridad según la normativa vigente.<sup>2</sup>

### Período de verano y entretiempo



- Si hay la posibilidad de abrir las ventanas **por encima del 80%**, se tardará poco tiempo (**entre 3 y 7 minutos**) en renovar el aire interior necesario para mantener unas condiciones de salubridad.
- Si solo es posible **abrir un 15% o menos** las ventanas, se tardará **entre 17 y 40 minutos** en renovar el aire interior necesario para mantener unas condiciones de salubridad.
- **En verano, durante el día**, cuando la temperatura exterior es elevada, es preferible mantener un **porcentaje de apertura superior al 50%** durante pocos minutos (**entre 3 y 13 minutos** según la posición de la vivienda en el edificio) y, **el resto del tiempo, mantener una apertura mínima**.
- **En verano, durante la noche** (entre las 21h y las 7h), si las condiciones de ubicación y emplazamiento lo permiten, se podrá mantener un **porcentaje alto de apertura (cercano al 80% o más)** para aprovechar la diferencia de temperatura interior/externo.

### Período de invierno



- Si hay la posibilidad de abrir las ventanas **por encima del 80%**, se tardará muy poco tiempo (**entre 2 y 3 minutos**) en renovar el aire interior necesario para mantener unas condiciones de salubridad.
- Si solo es posible **abrir un 15% o menos** las ventanas, se tardará **entre 9 y 18 minutos** en renovar el aire interior necesario para mantener unas condiciones de salubridad.
- **Durante el día**, cuando hay personas en la vivienda, se podrán hacer **aberturas periódicas (del 50%, aproximadamente)** de **entre 3 y 6 minutos**, para alcanzar las condiciones mínimas admisibles de calidad del aire interior.
- **Durante la noche**, las condiciones de estanqueidad e infiltración de la vivienda junto con **breves aberturas puntuales por debajo del 15%** permitirán mantener los niveles mínimos admisibles de calidad del aire interior.

En cualquier caso, en el período de invierno los tiempos de ventilación serán menores al haber mayor diferencia de temperatura entre el interior y el exterior respecto al período de verano y entretiempo.

<sup>1</sup> En los gráficos se presentan agrupados los resultados para 3 supuestos: abrir las ventanas un 80% o más, abrir las ventanas alrededor del 50%, y abrir las ventanas un 15% o menos.

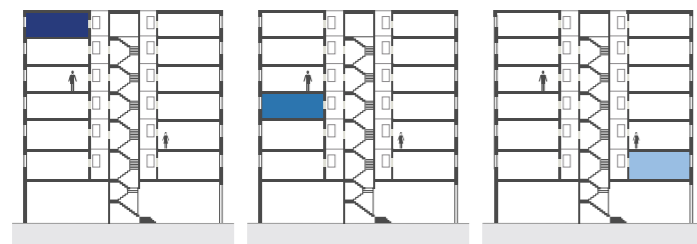
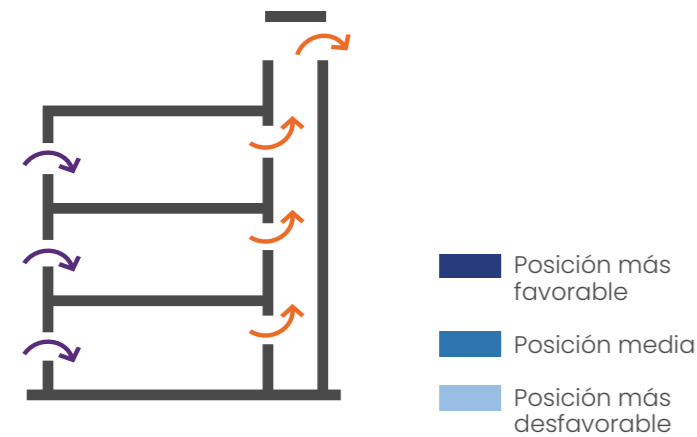
Las barras de color azul oscuro representan el caso de una vivienda que está en la posición más favorable dentro del edificio (planta alta sin obstrucción de vecinos) y las barras azul claro representan el caso de una vivienda en la posición más desfavorable dentro del edificio (planta baja y muchas obstrucciones de vecinos).

<sup>2</sup> Los valores presentados se han obtenido a partir de simulaciones realizadas en diferentes casos de estudio de la ciudad de Barcelona, con diversidad de condiciones en cuanto a tamaño y altura de la vivienda y número de ocupantes. Los resultados obtenidos permiten establecer los rangos de tiempo orientativos para esta guía.



## ¿Cómo debo actuar?

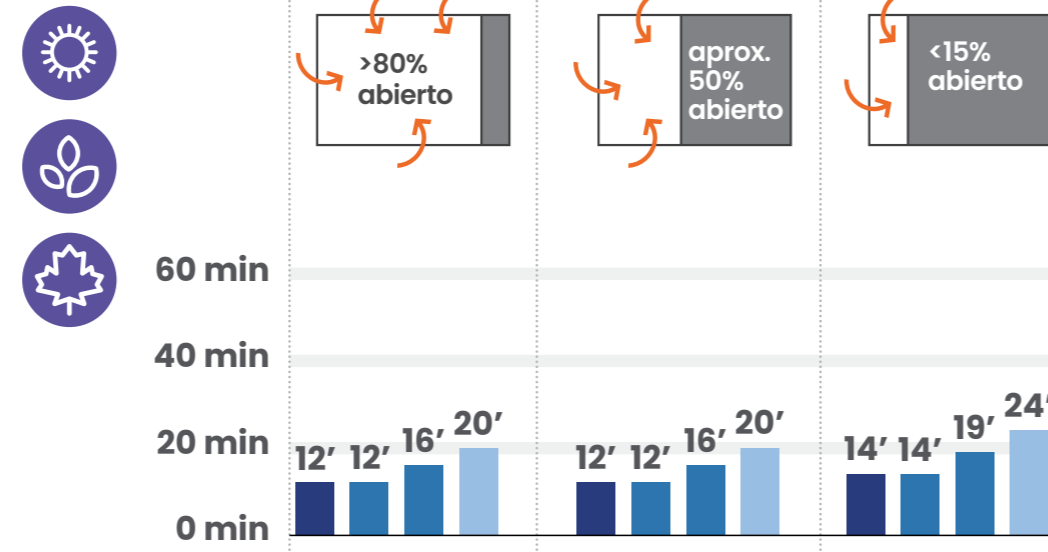
### Ventilación por patio



Según la posición de la vivienda en el edificio, se tomarán como referencia los valores y recomendaciones que se proponen.<sup>1</sup>

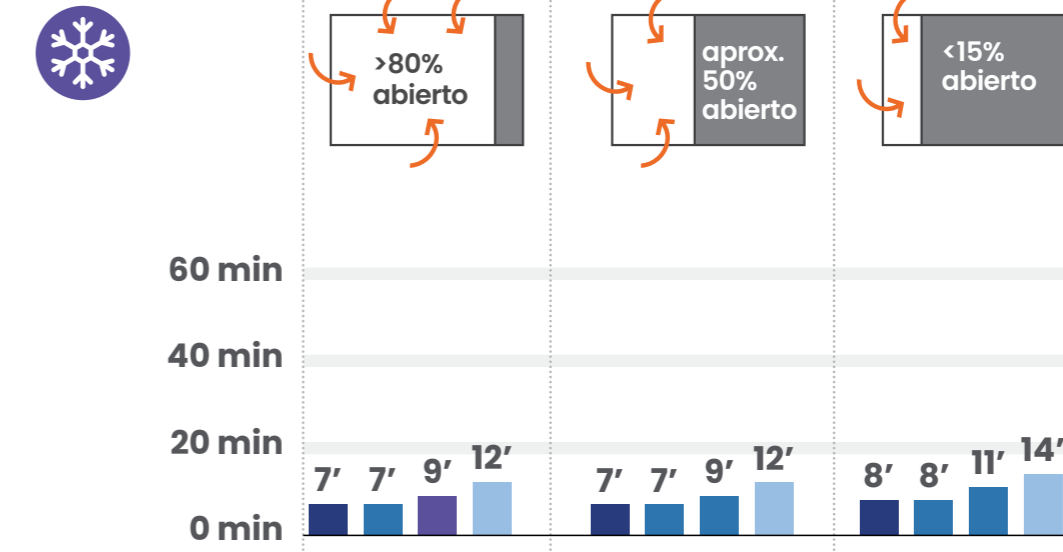
El tiempo estimado es el necesario para alcanzar la renovación mínima de aire por salubridad según la normativa vigente.<sup>2</sup>

### Período de verano y entretiempo



- Las condiciones del patio al que se vincula la vivienda para ventilar condicionan significativamente los tiempos de respuesta. **En todos los casos, ya sea con porcentajes de apertura por encima del 80% o menores del 15%, se tardaría entre 12 y 24 minutos en renovar el aire interior necesario** para mantener unas condiciones de salubridad.
- En verano, durante el día**, cuando la temperatura exterior es elevada, es preferible mantener un **porcentaje de apertura superior al 50%** durante pocos minutos (**entre 10 y 20 minutos**, según la posición de la vivienda en el edificio). Y **el resto del tiempo, mantener una apertura mínima**.
- En verano, durante la noche** (entre las 21h y las 7h), si las condiciones de ubicación y emplazamiento lo permiten, se podrá mantener un **porcentaje alto de apertura (superior al 50%)** para aprovechar la diferencia de temperatura interior/externo.

### Período de invierno



- Considerando las características de la vivienda respecto al patio, y que el diferencial de temperatura entre el interior y el exterior es elevado, los tiempos necesarios para alcanzar la renovación de aire mínima varían muy poco, **entre 7 y 14 minutos**, con independencia del porcentaje de apertura al exterior que se haga. Todo dependerá en gran medida de las condiciones del patio interior al que se vincula la vivienda.
- Durante el día**, cuando hay personas en la vivienda, se podrán hacer **aberturas periódicas de alrededor del 50%** que permitan, **entre 7 y 12 minutos**, alcanzar condiciones mínimas admisibles de calidad del aire interior.
- Durante la noche**, las condiciones de estanqueidad e infiltración de la vivienda junto con **breves aberturas puntuales por debajo del 15%** permitirán mantener los niveles mínimos admisibles de calidad del aire interior.

**En cualquier caso, en el período de invierno los tiempos de ventilación serán menores al haber mayor diferencia de temperatura entre el interior y el exterior respecto al período de verano y entretiempo.**

<sup>1</sup> En los gráficos se presentan agrupados los resultados para 3 supuestos: abrir las ventanas un 80% o más, abrir las ventanas alrededor del 50%, y abrir las ventanas un 15% o menos.

Las barras de color azul oscuro representan el caso de una vivienda que está en la posición más favorable dentro del edificio (planta alta sin obstrucción de vecinos) y las barras azul claro representan el caso de una vivienda en la posición más desfavorable dentro del edificio (planta baja y muchas obstrucciones de vecinos).

<sup>2</sup> Los valores presentados se han obtenido a partir de simulaciones realizadas en diferentes casos de estudio de la ciudad de Barcelona, con diversidad de condiciones en cuanto a tamaño y altura de la vivienda y número de ocupantes. Los resultados obtenidos permiten establecer los rangos de tiempo orientativos para esta guía.

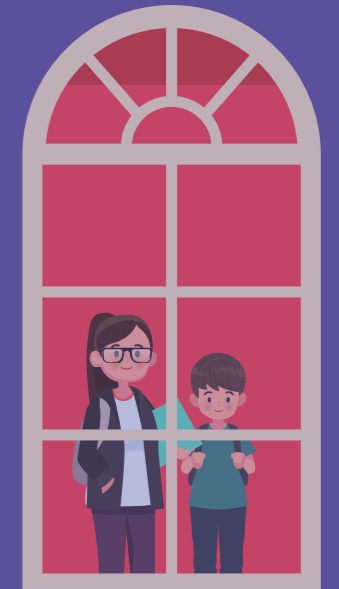






**Ventila por tu salud** Una guía básica de criterios y recomendaciones para ventilar nuestro hogar mejor

Algunos ejemplos de aplicación simplificada de las recomendaciones de esta guía a partir de las viviendas estudiadas en la ciudad de Barcelona



# Ejemplo 1 de uso de la guía: una pareja que vive en Les Corts

**Ventila por tu salud** Una guía básica de criterios y recomendaciones para ventilar nuestro hogar mejor

**1** Identifica los flujos de aire posibles y otras condiciones de partida

-  Les Corts
-  Piso 3º exterior
-  Calle ancha
-  Ventilación cruzada
-  Radiación solar directa
-  Superficie construida: 96m<sup>2</sup>
-  2 ocupantes
-  48 m<sup>2</sup>/ocupante

**2** Evalúa las demás características de tu vivienda y su entorno inmediato de cara a ventilar. ¿Son favorables o desfavorables?



Callout boxes (top to bottom):

- Puedo ventilar a dos fachadas
- Mi piso es grande
- La calidad del aire de mi zona es media
- Mi piso es exterior, en una calle ancha
- Las ventanas se pueden abrir del todo
- Vivimos dos personas en casa
- Vivo en un tercer piso
- Mi calle tiene poco ruido

Legend:


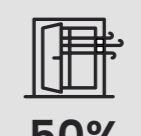
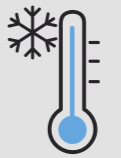
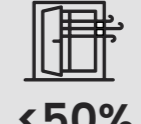
- Situaciones más favorables
- Situaciones más desfavorables

**3** Sugerencias

Las características y condiciones de mi vivienda **favorecen la ventilación natural**.

Al tratarse de una vivienda con ventilación a dos fachadas opuestas, para renovar el aire interior **en verano** abriré las ventanas de ambas fachadas **al 50% entre 5 y 13 minutos aproximadamente**.

**En invierno** seguiré el mismo patrón de abertura en un período de entre **3 y 6 minutos aproximadamente**.

	 50%	<b>5-13 min</b>
	 <50%	<b>3-6 min</b>



## Ejemplo 2 de uso de la guía: **cuatro compañeros de piso que viven en Sant Martí**

**Ventila por tu salud** Una guía básica de criterios y recomendaciones para ventilar nuestro hogar mejor

### 1 Identifica los flujos de aire posibles y otras condiciones de partida



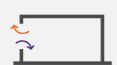
Sant Martí



Planta baja interior



Patio interior mediano



Ventilación unilateral



Poca radiación solar directa



Superficie construida: 60m<sup>2</sup>

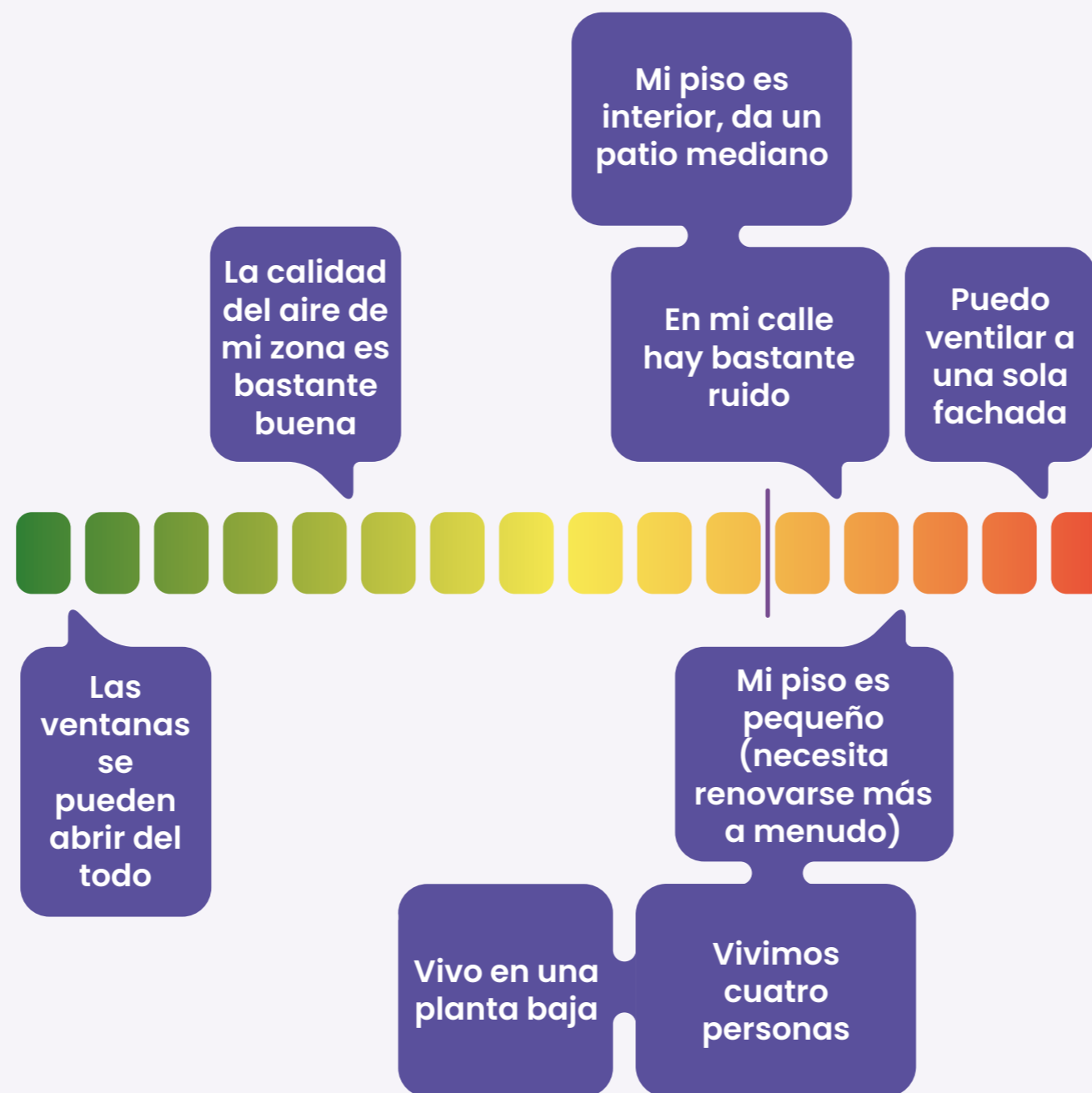


4 ocupantes



15 m<sup>2</sup>/ocupante

### 2 Evalúa las demás características de tu vivienda y su entorno inmediato de cara a ventilar. ¿Son favorables o desfavorables?



● Situaciones más favorables  
● Situaciones más desfavorables

### 3 Sugerencias

Las características y condiciones de mi vivienda **no favorecen la ventilación natural**.

Al tratarse de una vivienda con ventilación a una sola fachada, **en verano** podré renovar el aire abriendo las ventanas **al 50%** entre **6 y 20 minutos aproximadamente**.

**En invierno** seguiré el mismo patrón de abertura entre **5 y 10 minutos aproximadamente**.

	 50%	6-20 min
	 <50%	5-10 min



# Ejemplo 3 de uso de la guía: una familia que vive en Sants-Montjuïc

**Ventila por tu salud** Una guía básica de criterios y recomendaciones para ventilar nuestro hogar mejor

**1** Identifica los flujos de aire posibles y otras condiciones de partida

- Sants-Montjuïc
- Piso 2º interior
- Patio interior grande
- Ventilación por patio interior
- Radiación solar directa
- Superficie construida: 78m²
- 4 ocupantes
- 19,5 m²/ocupante

**2** Evalúa las demás características de tu vivienda y su entorno inmediato de cara a ventilar. ¿Son favorables o desfavorables?

La calidad del aire de mi zona es bastante buena

En mi calle hay poco ruido

Puedo ventilar a fachada y patio

Mi piso es interior con patio grande

Las ventanas se pueden abrir del todo

Vivo en un 2º piso

Mi piso es mediano

Vivimos cuatro personas

● Situaciones más favorables  
● Situaciones más desfavorables

**3** Sugerencias

Las características y condiciones de mi vivienda **favorecen ligeramente la ventilación natural**.

Al tratarse de una vivienda con ventilación a fachada y a patio, **en verano** podré renovar el aire abriendo las ventanas **al 50%** durante unos **10-20 minutos aproximadamente**.

**En invierno** seguiré el mismo patrón entre **7 y 12 minutos aproximadamente**.

	50%	<b>10-20 min</b>
	<50%	<b>7 - 12 min</b>





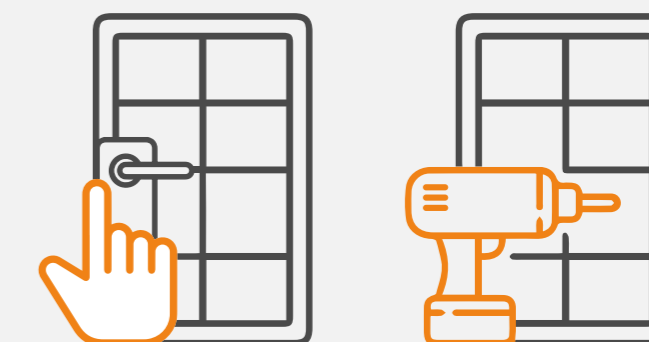
**Ventila por tu salud** Una guía básica de criterios y recomendaciones para ventilar nuestro hogar mejor

# Criterios y recomendaciones generales



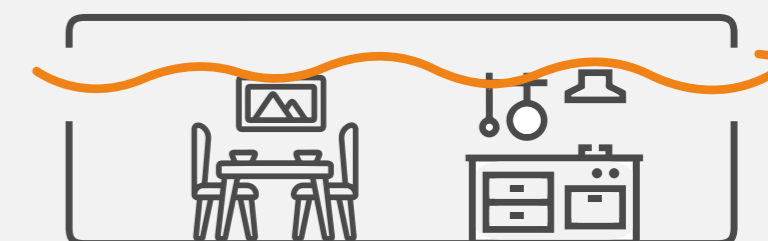
### Acciones sobre los elementos que permiten ventilar

- Verificar que existen los dispositivos o elementos necesarios para generar una corriente de aire y ventilar
- Verificar que los dispositivos son accesibles por parte de los usuarios
- Reparar, reponer o adecuar los elementos que no funcionen correctamente



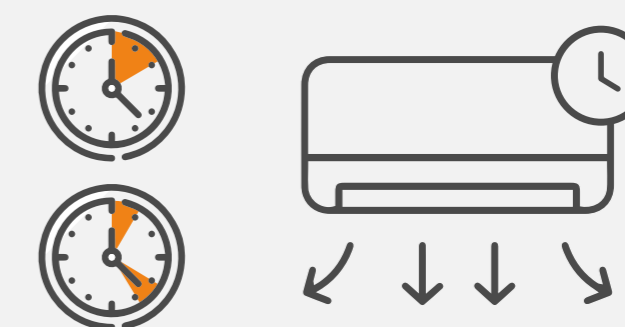
### Acciones sobre la vivienda

- En el caso de tener la posibilidad de generar corrientes de aire (ventilación cruzada o ventilación por patio), garantizar el paso del aire a través de tabiques y particiones interiores
- En el caso de ventilación a través de patios, verificar que el patio no tiene obstáculos permanentes que limiten el flujo de aire
- Evitar la disposición de mobiliario que bloquee o dificulte el paso del aire o el acceso a las aberturas
- Ventilar desde los espacios menos contaminados a los más contaminados



### Acciones sobre la gestión de los usuarios

- Asignar roles, tareas claras y coordinadas entre los usuarios de la vivienda
- Establecer las rutinas de ventilación y la adecuación a los condicionantes del entorno, así como al ciclo día/noche
- En caso de haber sistemas de aire acondicionado, coordinar/programar su funcionamiento de acuerdo con las rutinas de ventilación natural para evitar el despilfarro energético



### Otros consejos y consideraciones

#### Uso de Ventiladores

Aunque por sí solos no pueden cubrir la necesidad de aire de renovación, pueden usarse para aumentar la efectividad de las ventanas abiertas.\*

También pueden ser útiles para mejorar la mezcla de aire de las habitaciones, distribuyendo el aire limpio aportado y diluyendo las concentraciones de partículas, lo que reduce la probabilidad de que se produzcan bolsas de aire estancado que acumulen concentraciones virales.

Se debe procurar reducir al mínimo la posibilidad de crear patrones de aire que fluyan directamente de una persona a otra. Algunos consejos útiles son:

- Evitar configuraciones de alta velocidad
- Usar preferiblemente ventiladores de techo a baja velocidad y en la posición que genere convección ascendente (para que el aire sea absorbido hacia el techo)
- En el caso de ventiladores de pie o pared, dirigir la descarga del ventilador hacia una esquina no ocupada, o por encima de la zona ocupada.

Los ventiladores también pueden permitir el flujo de aire direccional desde las zonas limpias a las menos limpias.



\* Cada vez que movemos el aire 0,2m/s, se produce una sensación térmica de reducción de 1°C de temperatura. Un ventilador a una velocidad media de 1m/s es capaz de producir una sensación de mejora de entre 4 y 5°C, según la proximidad a los usuarios.

