



la SOSTENIBILIDAD



AULA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA

PLAN DE FORMACIÓN SELLO DE COMPROMISO CON LA SOSTENIBILIDAD "ARQUITECTOS EN VERDE"

empieza en el
PROYECTO

Manual 04

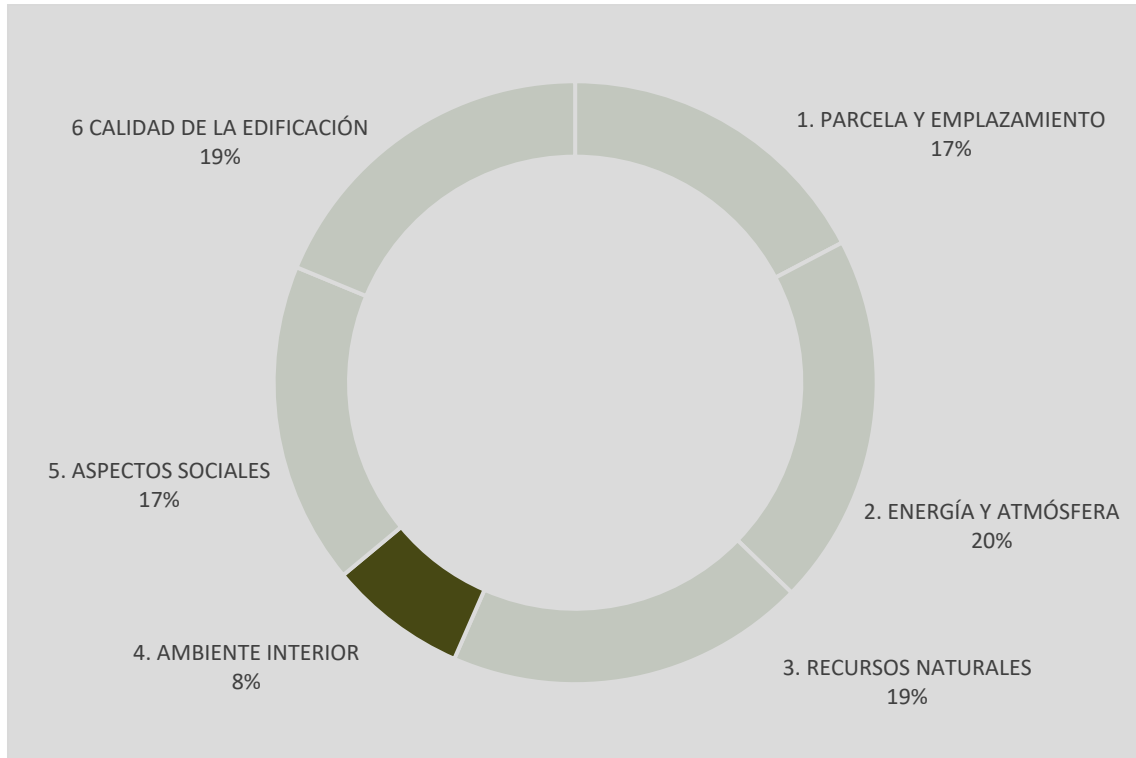
AMBIENTE INTERIOR

Daniel MOMPEÓN MARTÍN

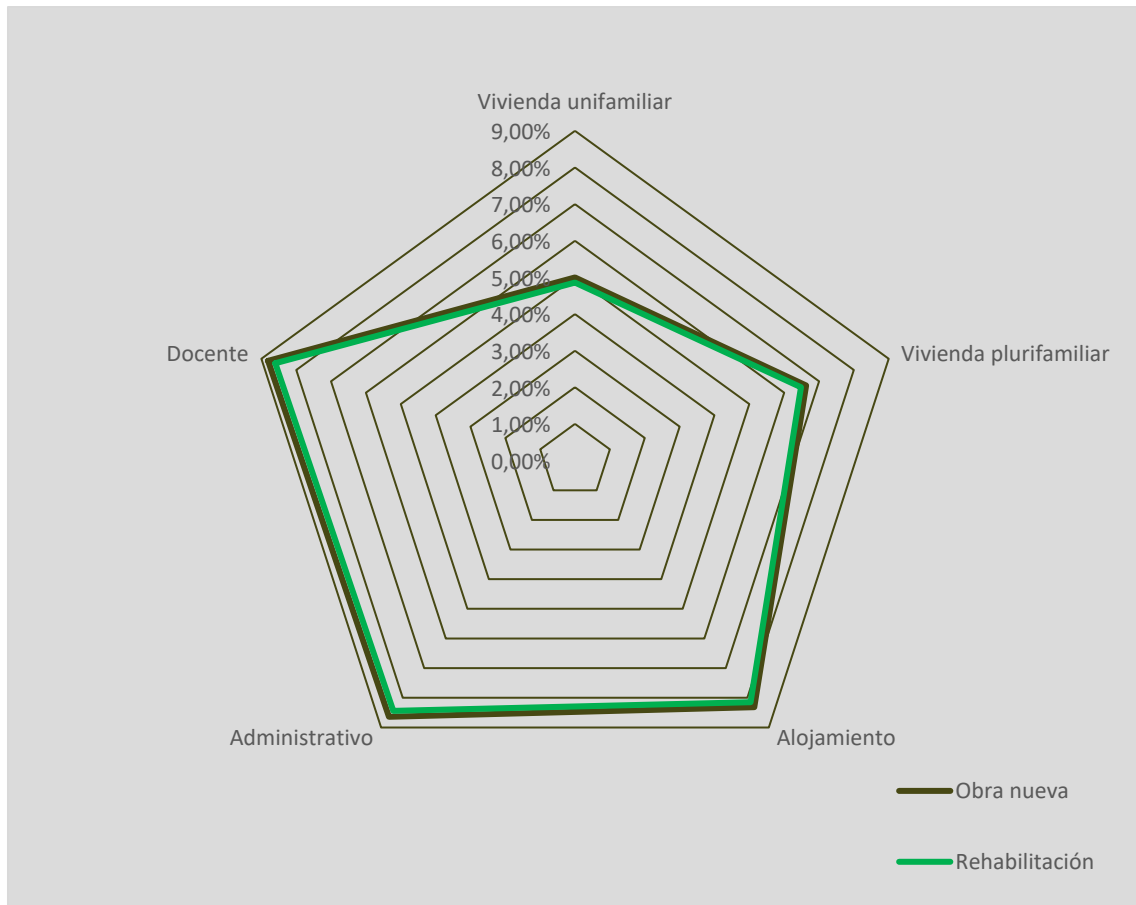
SELLO DE COMPROMISO CON LA SOSTENIBILIDAD ARQUITECTOS EN VERDE

BLOQUE 4

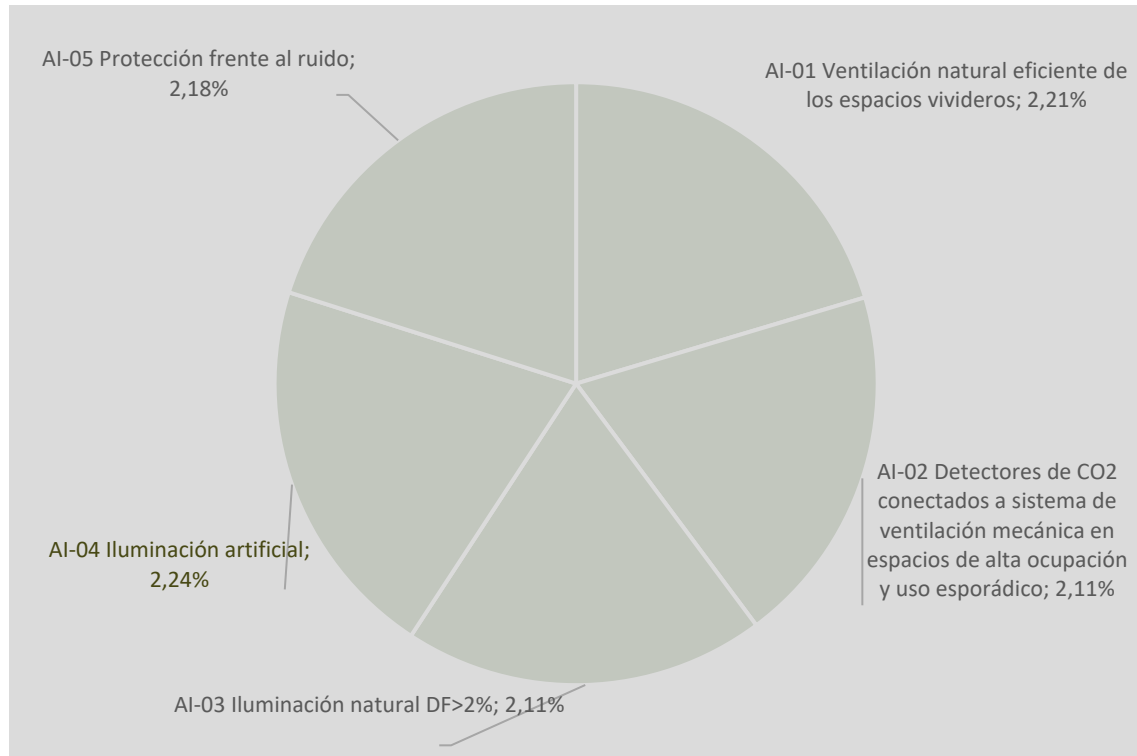
AMBIENTE INTERIOR



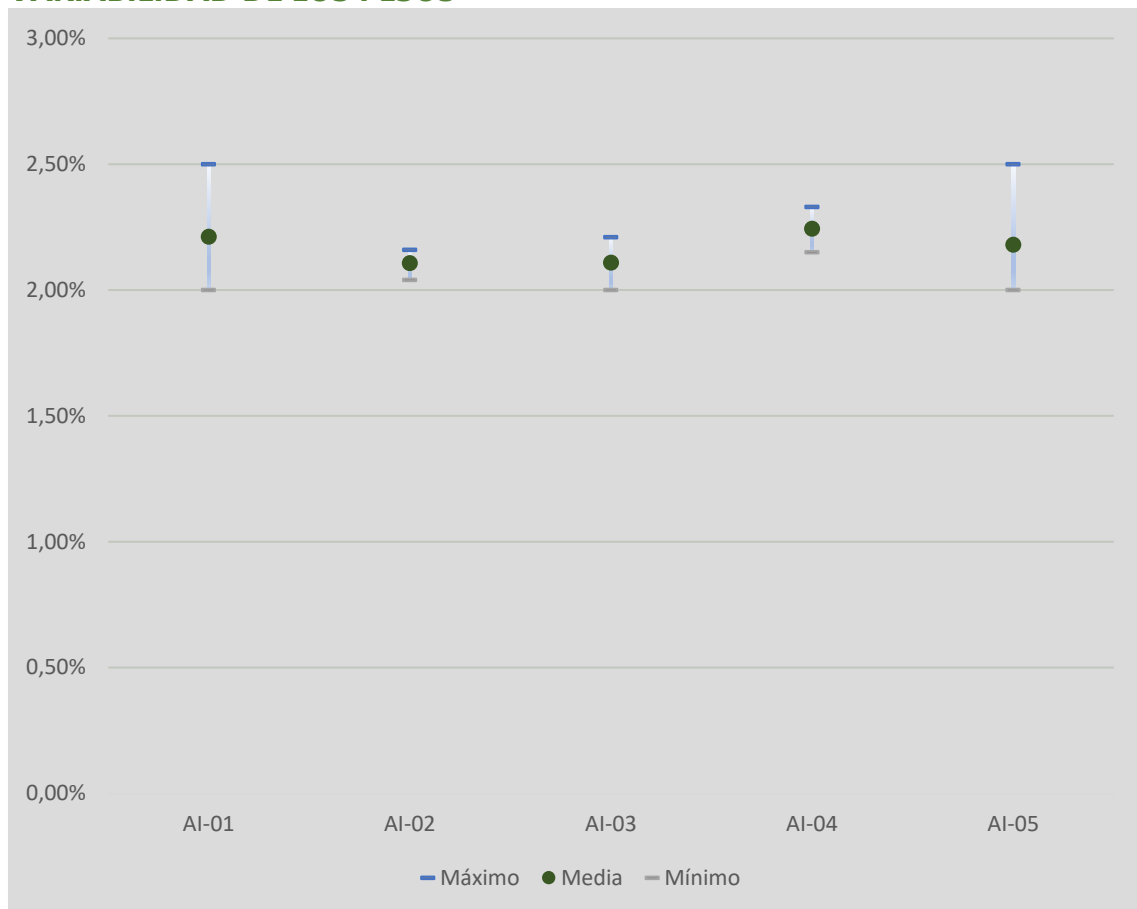
DISTRIBUCIÓN POR USOS Y TIPO DE INTERVENCIÓN



PESOS



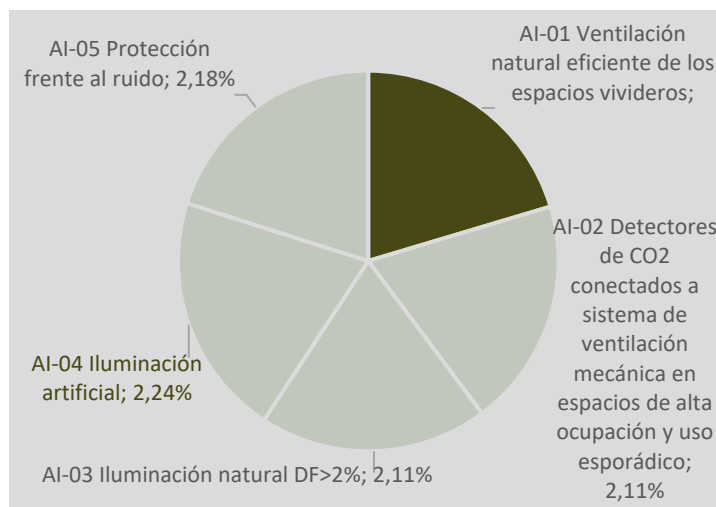
VARIABILIDAD DE LOS PESOS



AI 01 VENTILACIÓN NATURAL EFICIENTE DE LOS ESPACIOS VIVIDEROS

OBJETIVO

Garantizar una ventilación natural eficaz en las viviendas o edificios de uso residencial.



INDICADORES

Parcial	70% de la exigencia normativa	1,11%
Total	90% de la exigencia normativa	2,21%

Ventilación natural en viviendas (Uso residencial)

Se deberá indicar el porcentaje del caudal de renovación de aire fresco de todos los espacios vivideros por medios pasivos incorporados al diseño de la propia, en función del tipo de ventilación que tengan: cruzada, unilateral, por gradiente térmico o mediante chimenea solar, respecto los caudales indicados en el CTE DB HS.

PASO 1 IDENTIFICAR LOS CAUDALES DE VENTILACIÓN DE LAS DISTINTAS VIVIENDAS.

Se adjunta una tabla con caudales de ventilación mínimos. Si para un mismo tipo de local existen varios criterios sobre ventilación mínima, adopte el que resulte más restrictivo, es decir implique un mayor caudal de ventilación.

Caudales de ventilación mínimos en l/s para viviendas exigidos por el apartado 2.1 del Código Técnico de la Edificación, Salubridad, Calidad del aire interior (CTE-HS-3).

		Nº Dormitorios:		
		≤1	2	≥3
Locales secos (1)(2)	Dormitorio principal	8	8	8
	Resto de dormitorios	-	4	4
	Salas de estar y comedores (3)	6	8	10
Locales húmedos	Mínimo en total	12	24	33
	Mínimo por local	6	7	8

(1) En los locales secos de las viviendas destinados a varios usos se considera el caudal correspondiente al uso para el que resulte un caudal mayor

(2) Cuando en un mismo local se den usos de local seco y húmedo, cada zona debe dotarse de su caudal correspondiente

(3) Otros locales pertenecientes a la vivienda con usos similares (salas de juego, despachos, etc.)

En la zona de cocción de las cocinas debe disponerse un sistema que permita extraer los contaminantes que se producen durante su uso, de forma independiente a la ventilación general de los locales habitables. Esta condición se considera satisfecha si se dispone de un sistema en la zona de cocción que permita extraer un caudal mínimo de 50 l/s.

Para los locales no habitables incluidos en el ámbito de aplicación debe aportarse al menos el caudal de aire exterior suficiente para eliminar los contaminantes propios del uso de cada local. En el caso de trasteros, sus zonas comunes y almacenes de residuos los contaminantes principales son la humedad, los olores y los compuestos orgánicos volátiles. En el caso de los aparcamientos y garajes son el monóxido de carbono y los óxidos de nitrógeno.

Esta condición se considera satisfecha si el sistema de ventilación es capaz de establecer al menos los caudales de ventilación de la tabla 2.2., ya sea mediante ventilación de caudal constante o ventilación de caudal variable controlada mediante detectores de presencia, detectores de contaminantes, programación temporal u otro tipo de sistema.

Caudales de ventilación mínimos en l/s en locales no habitables s/tabla 2.2 del Código Técnico de la Edificación, Salubridad, Calidad del aire interior (CTE-HS-3).

Otros locales		
Trasteros y sus zonas comunes	0,7 l/s	Por m ² útil
Almacenes de residuos	10 l/s	
Aparcamientos y garajes	120 l/s	Por plaza

PASO 2 CALCULAR EL CAUDAL DE VENTILACIÓN POR MEDIOS PASIVOS QUE SE PROYECTA

A modo de guía se presentan a continuación una serie de métodos para calcular la ventilación proporcionada por sistemas pasivos:

- Tiro debido al gradiente térmico.

El tiro térmico consiste en la ventilación producida por dos huecos dispuestos a distinta altura debido al gradiente térmico vertical (el aire caliente sube) que provoca el movimiento hacia arriba del aire más caliente. Suponiendo que las entradas y salidas de aire presentan el mismo área, el caudal de ventilación es:

$$Q = \text{Área} \cdot 116 \cdot (h (T_i - T_e))^{1/2};$$

Donde:

- Q, es el caudal de aire en l/s.
- h, es la distancia vertical entre los huecos de entrada y salida en metros.
- Área, es la superficie de uno de los huecos en metros cuadrados.
- $T_i - T_e$, la diferencias entre las temperaturas interior y exterior, siempre un número positivo.

- Chimenea solar.

La chimenea solar es un tubo vertical que en su parte superior presenta un elemento metálico que al calentarse, aumenta la temperatura del aire que contiene provocando una succión del aire interior hacia afuera. Al calentar el aire de la parte superior, éste tiende a subir arrastrando el aire inferior. Si se combina con una ventana en la estancia que se vaya a ventilar se consigue una adecuada renovación de aire sin pérdidas térmicas. Para calcular la ventilación producida por este tipo de dispositivos se puede utilizar la fórmula anterior, no obstante, se puede considerar que la temperatura del exterior conseguida alrededor del elemento metálico es en realidad 15°C superior a la temperatura exterior media.

- Ventilación cruzada.

Ventilación entre fachadas opuestas de un mismo edificio. Considerando que los huecos de entrada y salida presentan la misma área, el caudal de ventilación es:

$$Q = \text{Área} \cdot E \cdot W;$$

Donde:

- Q, es el caudal de aire en l/s.
- Área, es la superficie de uno de los huecos en metros cuadrados.
- E, es la efectividad del viento. Si el viento es perpendicular a la fachada, $E=0.5$, si es oblicuo $E=0.25$.

- W, la velocidad del viento en m/s. Se puede considerar la velocidad media anual del viento en la zona.

Los requisitos que debe cumplir una vivienda con ventilación natural cruzada son los siguientes:

- La distancia recorrida por la corriente de aire entre dos aberturas de fachadas opuestas es como máximo 5 veces la altura libre entre plantas.
 - La distancia debe medirse desde el centro de cada ventana y considerar el recorrido efectivo del aire de modo que pase por el centro de las puertas que debe atravesar.
 - La distancia será la mínima posible.
 - El área de las superficies que pueden ser abiertas debe ser como mínimo el 5 % de la superficie útil del local.
 - Este requisito se calculará para cada habitación por separado, es decir, la superficie de huecos al exterior de una estancia debe ser, al menos, el 5 % de la superficie útil de dicha estancia.
- Ventilación unilateral.

Ventilación a una sola fachada de un edificio. El caudal de ventilación es, considerando el área del hueco de ventilación:

$$Q = 0.025 \cdot \text{Área} \cdot W;$$

Donde:

- Q, es el caudal de aire en l/s.
- Área, es la superficie de uno de los huecos en metros cuadrados.
- W, la velocidad del viento en m/s. Se puede considerar la velocidad media anual del viento en la zona.

PASO 3 CALCULAR EL PORCENTAJE DE CAUDAL DE RENOVACIÓN OBTENIDO POR MEDIOS PASIVOS

Calcular el porcentaje del caudal de renovación de aire fresco de todos los espacios vivideros por medios pasivos incorporados al diseño de la propia, en función del tipo de ventilación que tengan: cruzada, unilateral, por gradiente térmico o mediante chimenea solar, respecto los caudales indicados en el CTE DB HS.

Se considerará que el indicador se cumple parcialmente si el porcentaje de superficies (salones, comedores, dormitorios y cocinas) que cuenta con una ventilación eficiente (respecto a los caudales de DB HS) es superior al 70% de la exigida, y totalmente si dicho porcentaje supera el 90%.

COMO Y CUANDO CONSEGUIR MEJORAR LOS INDICADORES

La ventilación natural debe realizarse desde el diseño del edificio, tanto en la elección de la orientación como posición de huecos

Debemos entender que el Código Técnico establece dos métodos para el control de la ventilación doméstica, el mecánico y el híbrido; este método se entiende como un método alternativo, que podría satisfacer total o parcialmente en comunión con cualquiera de los otros dos métodos descritos en el CTE DB HS3, las necesidades normativas.

Toma de decisiones	Indicador
Anteproyecto	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto Básico	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de ejecución	<input checked="" type="checkbox"/>
Fase de construcción	<input type="checkbox"/>

VIABILIDAD Y ESFUERZO

Se trata de una opción que afecta al diseño, la viabilidad dependerá de los condicionantes de diseño, y en gran medida de la orientación del edificio y la parcela.

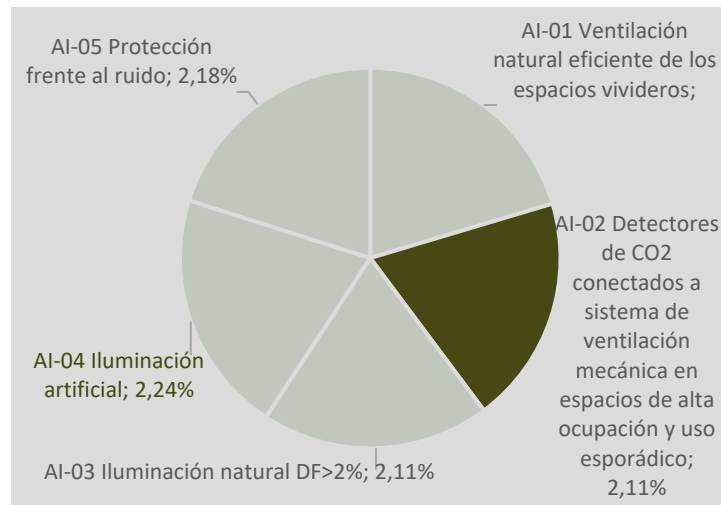
A nivel de cálculo, no entraña dificultad alguna, sin embargo, es complejo justificar la viabilidad de este tipo de ventilación como único garante de la verificación del CTE DB HS3

INTERACCIÓN CON OTROS INDICADORES

AI 02 DETECTORES DE CO2 CONECTADOS A VENTILACIÓN MECÁNICA EN ESPACIOS DE ALTA OCUPACIÓN

OBJETIVO

Proporcionar sistemas de seguimiento y control del sistema de ventilación para garantizar una calidad del aire interior adecuada a las actividades que se realizan.



INDICADORES

Parcial	40% de las superficies de alta ocupación	1,21%
Total	80% de las superficies de alta ocupación	2,43%

Monitorización de la calidad del aire (Usos distintos al residencial)

El criterio evalúa positivamente el control de las concentraciones de CO₂ en, al menos, espacios de alta densidad de ocupación y uso esporádico, como salones de actos, salas de reuniones con una ocupación superior a 1 persona cada 4 m², etc. El sistema de control debe estar conectado a la ventilación mecánica del espacio de modo que se regule el caudal en función de las necesidades

Si en un edificio en el que no hay espacios de alta densidad de ocupación y uso esporádico, se ha instalado un sistema de control de la concentración de CO₂ en las zonas de actividad principales, se podrá evaluar positivamente el criterio.

PASO 1 IDENTIFICAR LOS ESPACIOS A EVALUAR.

Identificar en el proyecto todos los espacios con alta densidad de ocupación y uso esporádico y con una ocupación prevista de más de dos horas continuadas.

Se consideran espacios de alta ocupación aquellos dedicados a un público variable y con una ocupación igual o superior a una persona cada 4 m².

PASO 2 LOCALIZAR EL SISTEMA DE CONTROL DE CO₂ DE LOS ESPACIOS IDENTIFICADOS

El sistema de control estará compuesto por sensores instalados en las zonas de ocupación, correctamente posicionados a una altura entre 90 cm y 180 cm, y debe estar conectado al sistema de control de la ventilación de modo que se regule el caudal de la ventilación según necesidades.

Otra opción consiste en la instalación de medidores de concentración de CO2 en el retorno de los conductos de aire.

El valor de consigna del sistema no debe ser superior al valor de concentración de CO2 establecido por la norma según la categoría IDA (Indoor air) correspondiente.

COMO Y CUANDO CONSEGUIR MEJORAR LOS INDICADORES

La verificación depende exclusivamente de la elección del sistema de control de la ventilación sanitaria.

Toma de decisiones	Indicador
Anteproyecto	<input type="checkbox"/>
Proyecto Básico	<input type="checkbox"/>
Proyecto de ejecución	<input checked="" type="checkbox"/>
Fase de construcción	<input checked="" type="checkbox"/>

VIABILIDAD Y ESFUERZO

La diferencia entre un sistema On/Off y este sistema es simplemente tener un ventilador de caudal variable y sondas de CO2 que activen el ventilador. Esto garantiza menor consumo en la instalación de ventilación como menor consumo en la de climatización. No requiere un gran esfuerzo.

INTERACCIÓN CON OTROS INDICADORES

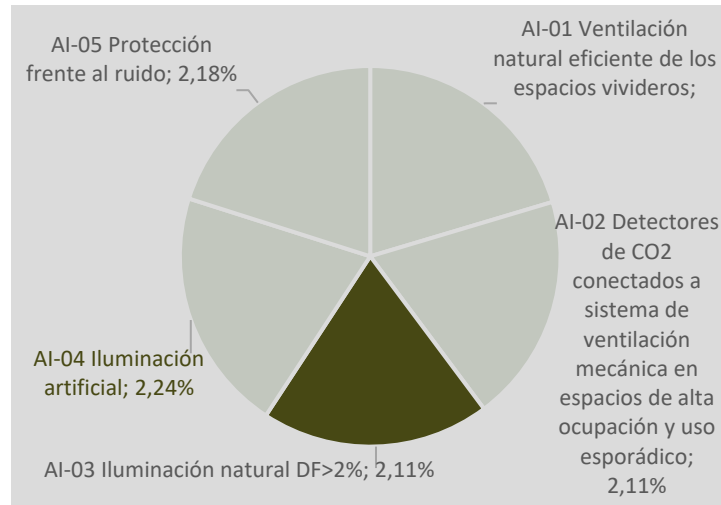
EA-01 – CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

AI 03 ILUMINACIÓN NATURAL

OBJETIVO

Garantizar un nivel adecuado de iluminación natural en todos los espacios de trabajo.

INDICADORES



Parcial	70% de la superficie de trabajo iluminada	1,05%
Total	90% de la superficie de trabajo iluminada	2,11%

Condiciones de iluminación natural.

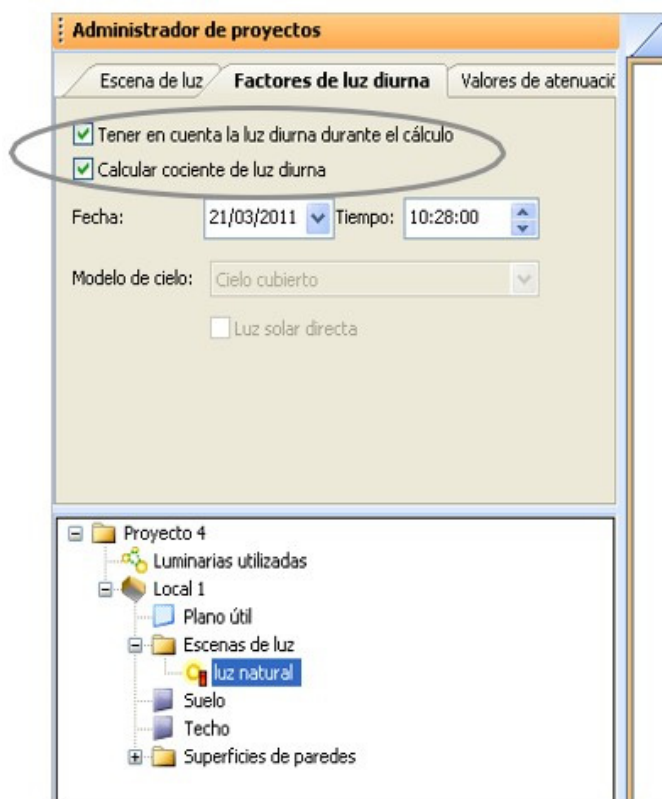
Se podrá utilizar cualquier software reconocido que permita calcular el factor de luz diurna (DF) en condiciones de cielo estándar cubierto CIE (luz difusa), tipo Revit Insight o DIALux, debiendo adjuntarse los anejos de cálculo al proyecto.

CONDICIONES PARA LA EVALUACIÓN

Condiciones de cálculo de iluminación natural:

- Configurar correctamente las características de reflectancia de los paramentos.
- Seleccionar el modelo de cielo cubierto CIE («overcast sky»).
- Resultados en DF (cociente de luz diurna).

- Resultados en una malla de 50 × 50 cm.



Configuración de cálculo en el programa DIALux.

En usos distintos del residencial privado la evaluación consiste en obtener el dato de porcentaje de superficies de los espacios evaluados que cumplen las condiciones solicitadas por la herramienta en función de la tarea que se realice en el espacio.

En la siguiente tabla aparecen los valores del DF mínimo a alcanzar:

Tabla 65 - Valores del factor de luz diurna (DF) según el uso del espacio

Uso del espacio	DF mínimo
Zona de trabajo administrativo	2,0
Aulas y espacios docentes	2,0
Zona de trabajo especializado*	2,5
Salas de lectura	1,5
Espacios deportivos	3,0
Zona de atención al público	0,6
Habitaciones de alojamiento y hospedaje	2,0

(*) Se considerarán en este grupo los trabajos que tengan requerimientos especiales de iluminación, como salas de delineación.

Las actividades que no aparezcan en esta tabla se asimilarán a alguna de las que sí.

Los espacios con usos y actividades que requieran unas condiciones de iluminación particulares no se contabilizarán en el criterio, por ejemplo, salones de actos, salas de exposiciones o espacios representativos.

Se considerará que el indicador se cumple parcialmente si la superficie de las áreas de trabajo que cuentan con unas condiciones de iluminación natural adecuadas es superior al 70%, y totalmente si dicho porcentaje supera el 90%.

COMO Y CUANDO CONSEGUIR MEJORAR LOS INDICADORES

Al tratarse de un indicador que está vinculado a la posición y tamaño de huecos, orientación de éstos y vinculación con las zonas de trabajo, es un aspecto que hay que tener en cuenta desde el diseño del edificio.

Toma de decisiones	Indicadores
Anteproyecto	<input type="checkbox"/>
Proyecto Básico	<input checked="" type="checkbox"/>
Proyecto de ejecución	<input checked="" type="checkbox"/>
Fase de construcción	<input checked="" type="checkbox"/>

VIABILIDAD Y ESFUERZO

Al tratarse de un gesto que requiere cálculo específico, es necesario realizar un esfuerzo adicional al propio de redactar el documento, aunque éste sea complementario del cálculo de iluminación artificial.

INTERACCIÓN CON OTROS INDICADORES

AI 04 ILUMINACIÓN ARTIFICIAL

OBJETIVO

Garantizar que los sistemas de alumbrado suministren iluminación adecuada y de calidad acorde a las funciones que se van a desarrollar en los espacios.

INDICADORES

Parcial	50% de la superficie de trabajo iluminada	1,12%
Total	80% de la superficie de trabajo iluminada	2,24%

Iluminación artificial

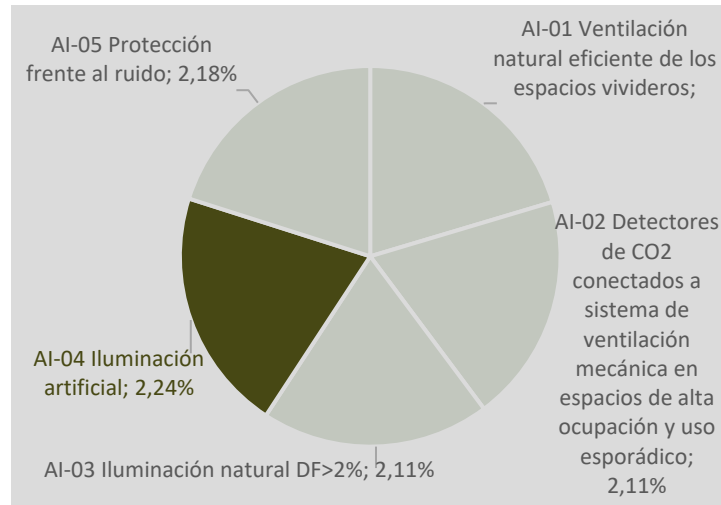
La valoración del edificio a través de este criterio se obtiene mediante el cálculo del porcentaje de superficies que mejoran los requisitos de calidad de la iluminación (variables E_m y R_a) sobre el total de la superficie útil de los espacios de trabajo.

El porcentaje de mejora de la iluminancia mantenida (E_m) se limita a un 15 %. Es decir, aquellas iluminancias que aumenten en más de 15 % los valores de referencia no se contabilizarán

No hay límite en la mejora del índice de reproducción cromática (R_a).

PASO 1 IDENTIFICAR LOS ESPACIOS DE TRABAJO

Se identificarán todos los espacios de trabajo del proyecto, excluyendo los de ocupación ocasional como archivos, almacenes, etc. A cada uno se le asignará un nombre, puede emplearse el código que crea el programa de simulación energética empleado en la evaluación u otro nombre que permita la identificación de cada espacio de forma clara. Si es necesario, se pueden aportar los planos de las plantas del proyecto indicando para cada espacio el nombre o código empleado.



A continuación, se indicará el uso y actividad de cada espacio. La actividad condicionará la Em y la Ra requeridas para la misma.

Así mismo, se deberá indicar la superficie útil de cada estancia identificada en m².

PASO 2 IDENTIFICAR LOS ESPACIOS QUE CUMPLEN CON EL CRITERIO.

Identificar todos los espacios que **mejoran entre un 1 % y un 15 % los valores de Em y que mejoran, sin límite, el Ra** de la tabla 1 del contexto.

PASO 3 CALCULAR EL PORCENTAJE DE LAS ESTANCIAS QUE CUMPLEN CON EL CRITERIO.

Sumar todas las superficies de los espacios anteriormente identificados y calcular su porcentaje sobre el total con la siguiente fórmula:

$$P_{S_{lux0}} = 100 \cdot (\sum S_{lux0}/S_{TOT})$$

Donde:

- $P_{S_{lux0}}$ es el porcentaje de superficies que mejoran las condiciones de iluminación artificial.
- S_{lux0} son las superficies que mejoran las condiciones de iluminación artificial.
- S_{TOT} es la superficie total de todos los espacios contemplados en el criterio.

PASO 4 INCLUIR MANUAL DE MANTENIMIENTO DE LAS LUMINARIAS.

Es imprescindible incluir en el proyecto un manual de mantenimiento que especifique los siguientes parámetros:

- Listado de luminarias y características de las mismas, incluyendo el Ra.
- Limpieza de las lámparas, al menos una vez al mes.
- Reposición de las lámparas al finalizar la vida útil indicada por el fabricante.

Se considerará que el indicador se cumple parcialmente si el porcentaje de las áreas que cumplen con el criterio es superior al 50%, y totalmente si dicho porcentaje supera el 80%.

ANEXO

La norma UNE-EN 12464-1:2022 define los parámetros recomendados para los distintos tipos de áreas, usos y tareas desarrolladas en ellas. El cumplimiento de esta norma permite diseñar espacios con alto de confort visual. El anexo a la norma contiene una lista con todos los tipos de áreas interiores, tareas y actividades. Para cada aplicación se especifican tres parámetros:

- La iluminación media mínima que se requiere para cada tarea (es decir, la iluminancia mantenida, E_m).
- El valor mínimo del índice reproducción cromática (R_a), para lo cual la elección de la lámpara es fundamental. En las habitaciones en las que deban trabajar o permanecer personas durante largos periodos de tiempo se requiere un R_a de al menos 80.
- El valor máximo del índice de deslumbramiento unificado (UGR). El UGR es un modelo aproximado que informa sobre la probabilidad de que las luminarias produzcan deslumbramiento directo.

Los requisitos mínimos recomendados por esta norma para las distintas salas y actividades que se realizan en los interiores de los edificios son valores establecidos teniendo en cuenta las condiciones psico- fisiológicas, de confort visual y el bienestar, ergonomía visual, experiencias prácticas, seguridad y economía, y aparecen en el apartado 5.3 de esta norma.

COMO Y CUANDO CONSEGUIR MEJORAR LOS INDICADORES

En la verificación del cumplimiento del HE3, se obtienen los resultados

Toma de decisiones	Indicadores
Anteproyecto	<input type="checkbox"/>
Proyecto Básico	<input type="checkbox"/>
Proyecto de ejecución	<input checked="" type="checkbox"/>
Fase de construcción	<input checked="" type="checkbox"/>

VIABILIDAD Y ESFUERZO

Conseguir la información no requiere un esfuerzo relevante, ya que hay que realizar el cálculo para la verificación normativa. Sin embargo, lograr cumplir el objetivo puede ser complejo y/o caro, al depender la calidad de las luminarias, materiales de acabados, colocación de las luminarias, etc.

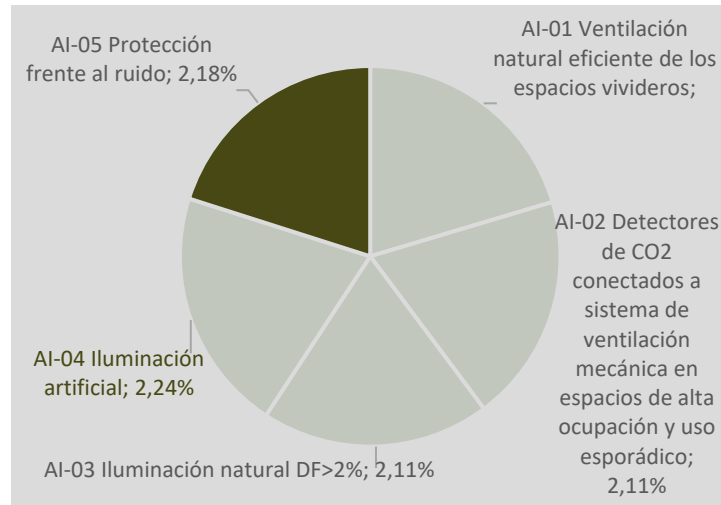
INTERACCIÓN CON OTROS INDICADORES

EA-01 – CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA

AI 05 PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

OBJETIVO

Garantizar una correcta protección al ruido, tanto exterior como procedente de espacios contiguos o cuartos de instalaciones, en viviendas o espacios protegidos del edificio.



INDICADORES

Los indicadores buscan aumentar en 4dBA las siguientes exigencias:

1. Ruido procedente del exterior
2. Ruido generado en recinto de instalaciones
3. Ruido generado en otra unidad de uso

Parcial	Se cumple la primera exigencia	1,09%
Total	Se cumplen las tres exigencias	2,18%

Protección frente al ruido procedente del exterior

La evaluación del edificio a través de ese indicador se obtiene del cálculo de la diferencia de niveles estandarizada ponderada A en relación a un ruido de tráfico $D_{2m,nT,Atr}$ para el recinto habitable que resulte ser más crítico.

Los datos a introducir en la herramienta deberán ser los correspondientes a las siguientes casillas de las fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico (DB HR):

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior			
Ruido Exterior	Recinto receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto exigido
$L_d =$ <input type="text"/>	Protegido	Parte ciega: Huecos:	$D_{2m,nT,Atr} =$ <input type="text"/> \geq <input type="text"/>

El cumplimiento de este apartado se establece en incrementar en 4 dB(A) la exigencia normativa.

Protección frente al ruido generado en recintos de instalaciones

La evaluación del edificio a través de este indicador se obtiene del cálculo de la diferencia de niveles estandarizada ponderada A frente a un ruido rosa $D_{nT,A}$ para el ruido aéreo y del nivel de ruido de impacto estandarizado $L'_{nT,W}$ para el ruido de impacto cuando el recinto de instalaciones se considera como emisor y el recinto protegido como receptor.

Los datos a introducir en la herramienta deberán ser los correspondientes a las siguientes casillas de las fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico para recintos protegidos:

- Para elementos verticales:

Elementos de separación verticales entre:			
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características
De instalaciones		Elemento base	m (kg/m ²)= R_{λ} (dBA)=
		Trasdosado	ΔR_{λ} (dBA)=
			$D_{nT,A} = \dots \leq 55$

Figura 113 - Detalle de la herramienta AI.

- Para elementos horizontales:

Elementos de separación horizontales entre:			
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características
De instalaciones	Protegido	Forjado	m (kg/m ²)= R_{λ} (dBA)= $L_{n,w}$ (dB)=
		Suelo flotante	ΔR_{λ} (dBA)= ΔL_w (dB)=
		Techo suspendido	ΔR_{λ} (dBA)= ΔL_w (dB)=
			$D_{nT,A} = \dots \leq 55$
			$L'_{nT,W} = \dots \leq 60$

Figura 114 - Detalle de la herramienta AI.

El cumplimiento de este apartado se establece en incrementar en 4 dB(A) la exigencia normativa para ruido aéreo y en reducir en 4 dB la exigencia normativa para ruido de impacto.

En aquellos edificios en los que no hay ninguna vivienda o ningún recinto protegido, colindantes a un cuarto de instalaciones en el que se genere ruido, se cumple con el requisito de este indicador.

Protección frente al ruido generado en recintos no procedentes de la misma unidad funcional de uso

La evaluación del edificio a través de este indicador se obtiene del cálculo de la diferencia de niveles estandarizada ponderada A frente a un ruido rosa $D_{nT,A}$ para el ruido aéreo y del nivel de ruido de impacto estandarizado $L'_{nT,W}$ para el ruido de impacto en el recinto más crítico.

Los datos a introducir en la herramienta deberán ser los correspondientes a las siguientes casillas de las fichas justificativas de la opción general de aislamiento acústico:

- Para elementos verticales:

Elementos de separación verticales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto ⁽¹⁾ no perteneciente a la unidad de uso (si los recintos no comparten puertas o ventanas)		Elemento base	m (kg/m ²)= _____ R _w (dB(A))= _____	D _{req} = _____ ≥ 50
		Trasdosado	ΔR _w (dB(A))= _____	

Para elementos horizontales:

Elementos de separación horizontales entre:				
Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto exigido
Cualquier recinto ⁽¹⁾ no perteneciente a la unidad de uso		Forjado	m (kg/m ²)= _____ R _w (dB(A))= _____ L _w (dB)= _____	D _{req} = _____ ≥ 50
		Suelo flotante	ΔR _w (dB(A))= _____ ΔL _w (dB)= _____	
		Techo suspendido	ΔR _w (dB(A))= _____ ΔL _w (dB)= _____	

El cumplimiento de este apartado se establece en incrementar en 4 dB(A) la exigencia normativa para el aislamiento del ruido aéreo y en reducir en 4 dB la exigencia normativa para el máximo ruido de impacto permitido.

Se considerará que el indicador se cumple totalmente si se cumplen simultáneamente los tres apartados y parcialmente si se cumple el primero, sólo o en combinación con alguno de los otros dos.

COMO Y CUANDO CONSEGUIR MEJORAR LOS INDICADORES

El cálculo del CTE DB HR conlleva generar la información que se solicita. Para mejorarlo, hay que mejorar los elementos constructivos, así como las uniones de éstos elementos.

Toma de decisiones

- Anteproyecto
- Proyecto Básico
- Proyecto de ejecución
- Fase de construcción

Indicadores

-
-
-
-

VIABILIDAD Y ESFUERZO

A nivel de proyecto requiere un estudio más exhaustivo de las condiciones acústicas; pero realmente es un aumento de las exigencias menor, por lo que no debería suponer un problema conseguir el indicador, si bien éste, está relacionado con una condiciones de excelencia en aislamiento acústico

INTERACCIÓN CON OTROS INDICADORES



la SOSTENIBILIDAD



AULA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA

PLAN DE FORMACIÓN SELLO DE COMPROMISO CON LA SOSTENIBILIDAD "ARQUITECTOS EN VERDE"

empieza en el
PROYECTO

Manual 04

AMBIENTE INTERIOR

Daniel MOMPEÓN MARTÍN