



P LATAFORMA
E DIFICACIÓN
P ASSIVHAUS

www.plataforma-pep.org

Presentación.

La Plataforma de Edificación Passivhaus, PEP, es una asociación sin ánimo de lucro formada por más de 700 socios en toda España, en su mayoría técnicos y personas vinculadas al sector de la construcción y comprometidos con la eficiencia energética y el desarrollo sostenible.

Nuestra principal actividad es la difusión de las grandes ventajas que aportan los edificios pasivos certificados. Vivir mejor con menos energía es nuestro lema y trabajamos para ello, facilitando herramientas y conocimiento para conseguirlo.

Las ventajas de los edificios pasivos son aplicables a cualquier tipo de inmuebles y resulta especialmente interesante su aplicación en los centros educativos, por muchos motivos. Porque sus usuarios son mucho más sensibles a la calidad ambiental interior, porque es en este tipo de edificios donde nuestros hijos pasan una parte importante de su tiempo y porque, en ellos, pretendemos que estén concentrados para educarlos.

Desde PEP venimos analizando desde hace años las condiciones de los centros educativos de los hijos de nuestros socios de manera aislada, con resultados similares. Los datos no eran buenos, pero los muestreos eran pocos y no continuados en el tiempo.

Es por ello que, hace un par de años, decidimos acometer de una manera más estructurada y generalizada un estudio sobre el confort interior y la calidad ambiental de los centros educativos en nuestro país. Nuestro objetivo: monitorizar un colegio de cada capital de provincia y poder disponer de datos objetivos.

Para ello formalizamos un convenio de colaboración con la Universidad de Burgos (UBU) con el objetivo de monitorizar y analizar las condiciones en una amplia muestra de centros. Contamos con la inestimable ayuda de nuestros socios, que pusieron a disposición los distintos centros y colaboraron en la instalación de equipos de medida y control, así como el seguimiento de las incidencias que pudieran producirse.

Las conclusiones del informe son contundentes y no dejan lugar a dudas: las condiciones de confort y calidad ambiental interior de los centros escolares españoles son pésimas de manera generalizada, independientemente de las zonas climáticas, de la tipología de los colegios, su antigüedad, ubicación y casuística particular.

Las cifras hablan por sí solas

Se han validado un total de 708.375 parámetros (en 141.675 mediciones) en 36 colegios repartidos por toda la geografía española durante un año lectivo.

Del análisis se extraen diferentes conclusiones en función de la referencia utilizada. Si nos fijamos exclusivamente en la temperatura ambiente y la humedad relativa (es decir, el confort higrotérmico), nuestros hijos solo estudian casi un 68% del tiempo en condiciones adecuadas. Dicho de otro modo, pasan prácticamente un tercio de sus horarios escolares estudiando en circunstancias no aconsejables.

La situación empeora si valoramos exclusivamente los niveles de CO₂ (p.p.m.). En este caso, descubrimos que solo estudian cerca del 32% del tiempo en condiciones adecuadas. En otras palabras, se ven sometidos a un ambiente no recomendable en cuanto a CO₂ en más de dos tercios del horario en el que se encuentran en los colegios.

Pero esto no es un análisis completo. Si cruzamos ambas mediciones, podemos comprobar cómo realmente **nuestros hijos estudian en condiciones inadecuadas de confort durante el 84% del tiempo, es decir, cinco de cada seis horas que pasan en los centros escolares.**

Si procedemos al mismo análisis atendiendo a las distintas zonas climáticas, los datos –con pequeñas oscilaciones– siguen siendo demoledores¹:

	MEDITERRÁNEO CONTINENTAL	MEDITERRÁNEO COSTA	CÁLIDO	ATLÁNTICO COSTA	ATLÁNTICO CONTINENTAL	GLOBAL ESPAÑA
NÚM. MEDICIONES REGISTRADAS	25.789	35.828	20.283	22.007	37.768	141.675
% EN RANGO HIGROTÉRMICO	76,28%	55,82%	56,15%	74,93%	77,10%	68,06%
% EN RANGO CO2<1000 PPM	37,14%	40,07%	38,26%	27,27%	19,28%	32,40%
% EN RANGO DE CONFORT REAL	20,54%	17,90%	15,69%	15,17%	11,49%	16,16%

Puede concluirse, por lo tanto, que independientemente de la zona climática los centros escolares tienen **periodos de tiempo muy bajos con adecuados niveles de confort y calidad ambiental interior**, oscilando entre el 11,5% en el peor de los casos y el 20,5% en el menos malo.



CO₂ up to 1000 ppm
Perfect for learning



CO₂ 1000 - 1500 ppm
Still tolerable for capacity



CO₂ 1500 - 2000 ppm
Concentration is affected



CO₂ über 2000 ppm
Headache, Sensitivity to Infections

Síntomas según concentración de CO₂ en el ambiente. Fuente Stephan Oehler

¹ Agrupación de centros participantes según climatología asimilable:
 Mediterráneo continental: Albacete, Toledo, Granada, Zaragoza, Madrid
 Mediterráneo costa: Valencia, Alicante, Murcia, Barcelona, Cádiz, Huelva, Almería
 Cálido: Badajoz, Córdoba, Cáceres, Sevilla
 Atlántico Costa: Donostia, Coruña, Bilbao, Santander, Gijón, Vigo
 Atlántico Continental: Vitoria, Ávila, Burgos, León, Palencia, Salamanca, Zamora, Huesca, Teruel, Lugo, Ourense

Los criterios de actuación para revertir la situación detectada son claros

- Mejora de la envolvente térmica de los edificios para reducir la demanda de energía y garantizar una simetría de temperaturas en el interior de las aulas que permita mayores niveles de confort higrotérmico.
- Instalación de sistemas de ventilación mecánica controlada con recuperación de calor que garanticen unos adecuados niveles de ventilación sin pérdidas energéticas. Permiten a su vez la instalación de filtros que reduzcan la presencia en el aire de compuestos orgánicos volátiles (COVs), partículas (PM), alérgenos y otros elementos nocivos. Permitiría a su vez un mayor control sobre la humedad relativa interior.

Todos estos criterios se encuentran perfectamente definidos, analizados y contrastados en los edificios pasivos certificados, ya que obligan al análisis exhaustivo de cada situación (ubicación, orientación, perfiles de uso, cargas internas, ganancias solares, etc.), así como al control de obra, de modo que las prestaciones que se planteen en la fase de diseño se garanticen en la ejecución material del edificio.

Las monitorizaciones de centros escolares certificados en estándar Passivhaus demuestran que se alcanzan condiciones de confort y calidad ambiental interior óptimas con los mínimos costes energéticos posibles.

La metodología de rehabilitación *Enerphit step by step* también permite planificar actuaciones parciales ordenadas garantizando tanto la mejor viabilidad económica como la inexistencia de patologías o condiciones inadecuadas en las distintas fases de actuación que se planteen.

La construcción y/o rehabilitación bajo estos parámetros permitiría disponer de edificios con muy reducida demanda energética, que además podrían abastecerse con sistemas de energía renovable con mínimas emisiones de CO₂, lo que contribuiría a la mejora de las condiciones ambientales de nuestras ciudades.

Resultaría, a su vez, interesante controlar los materiales empleados, especialmente en los revestimientos interiores en contacto con los usuarios, mobiliario, etc. para reducir y minimizar la presencia de otros tipos de compuestos nocivos en el aire.

En resumen, los datos del estudio ponen de manifiesto la inadecuada calidad ambiental interior de los centros escolares en nuestro país. Los mejores valores analizados son, en cualquier caso, valores pésimos que deberían ponernos en alerta.

Los datos del estudio guardan relación con el de otros análisis realizados. Por ello, estamos convencidos de que las conclusiones obtenidas a partir del muestreo de 36 colegios son representativas de la realidad de los centros educativos españoles.

Conclusión

El principal problema no es la situación de los centros escolares que recoge de manera palpable el presente informe. Es ciertamente un problema, pero es reversible. El problema será, en su caso, que no queramos afrontarlo y actuar de manera inmediata para mejorar la calidad de los colegios y la salud y el rendimiento de los estudiantes.

Desde PEP tenemos muy clara la línea a seguir. Los casi 30 años de experiencia en edificios pasivos certificados, así como los datos de monitorización de los centros educativos construidos o rehabilitados bajo estándar Passivhaus, demuestran de manera evidente que son la manera más eficiente de alcanzar los más altos grados de confort y calidad ambiental interior. Garantizar estos parámetros para nuestros hijos no debería tener precio, pero se da la circunstancia de que este tipo de edificios son, además, edificios rentables que se amortizan rápidamente considerando solo el ahorro en la factura energética; más aún si valoramos los ahorros en salud, rendimientos, etc.

Es por ello que hacemos un llamamiento a las Administraciones y a toda la sociedad para trabajar juntos en la misma dirección. Todos podemos colaborar en la solución:

- Si eres un padre/madre de familia, intérate e informa a tus hijos/as, al centro y a la asociación de padres. Trabaja por la calidad ambiental del centro de tus hijos.
- Si eres un niño/a o un estudiante, infórmate también y coméntalo en tu casa y con tus profesores.
- Si eres un docente, exponlo en clase con tus alumnos y dales herramientas para comprender la situación. Exige ante la delegación de educación correspondiente un plan de acción. Se trata también de la calidad ambiental de tu centro de trabajo.
- Si eres profesional de la construcción, procura diseñar edificios que garanticen el confort y la calidad ambiental. Es tu responsabilidad.
- Y finalmente, si formas parte de la Administración, toma cartas en el asunto. Tu capacidad de acción es muy superior a la del resto de agentes intervinientes y tu deber ejemplarizante resulta innegable. En gran medida tienes las herramientas para revertir esta situación, y desde PEP estamos a tu disposición para colaborar en la puesta en marcha de soluciones que beneficiarán a toda la sociedad española.

Anexo. Relación de los resultados y conclusiones con la propagación de virus y enfermedades de transmisión aérea.

La conclusión del estudio de monitorización e informe que presentamos es clara, los centros educativos de nuestro país, y por extensión las aulas en las que estudian nuestros hijos e hijas no mantienen las condiciones adecuadas de ambiente interior, referido a condiciones higrotérmicas y concentración de CO₂.

Condiciones que, además de afectar al rendimiento escolar, también guardan relación directa con la salud. Y es que garantizar unas condiciones adecuadas de ambiente interior y de ventilación de los espacios tiene relación directa con la salubridad de estos, por ejemplo, como prevención de la transmisión aérea de virus y enfermedades, como es el caso de la familia de los coronavirus, especialmente relevante en centros educativos.

Por ello, aunque la redacción de este es anterior al conocimiento de la actual enfermedad, hemos querido adaptar la introducción y ampliar con este anexo, puesto que **la conclusión ya guardaba perfecta sintonía con las recomendaciones sanitarias actuales para centros educativos en concreto y edificios en general.**

Atendiendo al documento oficial sobre **“MEDIDAS DE PREVENCIÓN, HIGIENE Y PROMOCIÓN DE LA SALUD FRENTE A COVID-19 PARA CENTROS EDUCATIVOS EN EL CURSO 2020-2021”**², publicado por el Ministerio de Educación el 22 de junio de 2020, queda claro que la ventilación es una de las medidas más eficaces para minimizar la transmisión. Ahora bien, tal y como se demuestra en el estudio e informe que presentamos, la ventilación de las aulas por medios naturales puede no ser suficiente en ocasiones

Por otra parte, en el documento técnico para profesionales publicado por el Ministerio de Sanidad **“RECOMENDACIONES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y VENTILACIÓN DE EDIFICIOS Y LOCALES PARA LA PREVENCIÓN DE LA PROPAGACIÓN DEL SARS-CoV-2”**, de 30 de julio de 2020³, encontramos que “...una mejora de la ventilación (natural) hará un edificio más seguro, aunque podría no alcanzar las condiciones óptimas de confort, además de aumentar el consumo energético...”

La relación entonces es evidente, en el estado actual, si mantenemos las ventanas y puertas de las aulas abiertas los alumnos y profesores van a pasar mucho frío o calor, lo que desde luego no es adecuado. Si lo mantenemos cerrado para tratar de alcanzar condiciones adecuadas de temperatura vamos a impedir la adecuada ventilación que es recomendada. Así pues, **la rehabilitación de la envolvente térmica de los edificios y la instalación de sistemas de ventilación mecánica con recuperación de calor se presentan como la solución más acertada para aunar ambas necesidades, tal y como ya se recogía en las conclusiones de este informe,** anteriores a la actual pandemia.

² <https://www.educacionyfp.gob.es/dam/jcr:7e90bfc0-502b-4f18-b206-f414ea3cdb5c/medidas-centros-educativos-curso-20-21.pdf>

³ https://www.msbs.gob.es/profesionales/saludPublica/ccayes/alertasActual/nCov/documentos/Recomendaciones_de_operacion_y_mantenimiento.pdf