

ACCIÓN POR EL CLIMA EN LOS CENTROS EDUCATIVOS



TEMA 2.

Mejora de la eficiencia energética, ventilación y salubridad en los edificios educativos.





TEMA 2: Mejora de la eficiencia energética, ventilación y salubridad en los edificios educativos.

1. Mejora de la eficiencia energética, ventilación y salubridad en los edificios educativos.

La mejora de la eficiencia energética, ventilación y salubridad de los edificios no solo es una cuestión medioambiental, sino que tiene un profundo impacto en la salud y rendimiento académico de nuestro alumnado. Para conocer cómo la adaptación al cambio climático puede contribuir a esta mejora del bienestar es importante familiarizarse con los siguientes conceptos.

1.1 Algunas definiciones previas para entender la línea de actuación.

Algunos de los conceptos más relevantes vinculados a la eficiencia, confort y ventilación de los centros son:

- **CONFORT AMBIENTAL:** concepto subjetivo que expresa el bienestar físico y psicológico del individuo cuando las condiciones de temperatura, humedad, calidad del aire y comodidad son favorables a la actividad que desarrolla. Esto es especialmente importante en centros educativos, pues la labor docente y de aprendizaje demanda un alto grado de concentración y elementos externos -como el ruido, el frío o el calor- pueden mermar la capacidad de atención. Estos factores externos aglutinan aspectos como la temperatura del aire, la temperatura radiante, la humedad, la radiación, la velocidad del viento, los niveles lumínicos, los niveles acústicos, la calidad del aire, los olores...
- Otras veces, la sensación de comodidad o incomodidad depende de factores propios de la persona. Por ejemplo, el sexo, la edad, las características físicas y biológicas, la salud física o mental, el estado de ánimo, el grado de actividad metabólica, la experiencia o asociación de ideas... son aspectos que pueden interferir en nuestra percepción del entorno.

***Un consejo:** en ocasiones, la sensación de confort depende mucho de circunstancias puntuales. Así por ejemplo, el alumnado que regresa al aula del recreo o de la clase de educación física, se sentirá acalorado, demandará el uso de los equipos de climatización, pese a que la temperatura del aula sea la adecuada. En estos casos, conviene esperar unos minutos para comprobar si la sensación de negatividad desaparece o incorporar en la rutina habitual el paso por el baño para refrescarse.*

- **EFICIENCIA ENERGÉTICA:** hace referencia a la capacidad de hacer el mejor uso de la energía para alcanzar unos niveles adecuados de confort y de servicio, es decir obtener los mejores resultados utilizando la menor cantidad de recursos energéticos. La eficiencia energética se apoya en dos pilares: la reducción de pérdidas energéticas, gracias a soluciones como el aislamiento térmico de las superficies o la mejora de cerramientos para garantizar una correcta hermeticidad y estanqueidad, sin comprometer la ventilación; y el uso de sistemas y equipos de bajo consumo. A esto se añade la generación eléctrica a partir de fuentes renovables para conseguir un consumo energético bajo en emisiones. De este modo, conseguir una escuela energéticamente eficiente supone la aplicación de un conjunto de medidas que buscan, en primer lugar, la reducción de pérdidas de energía, disminuir el consumo manteniendo la calidad de los servicios energéticos, ahorrar en la factura energética del centro y contribuir a la reducción de la contaminación y las emisiones de Gases Efecto Invernadero.
- **ASPECTOS BIOCLIMÁTICOS:** características climáticas y ambientales del entorno que pueden condicionar tanto el nivel de confort como el consumo energético en un centro. Su estudio previo, antes de abordar el diseño de un edificio, permite aplicar soluciones constructivas que aprovechen al máximo las condiciones ambientales y los recursos naturales con el objetivo de mejorar el confort ambiental y minimizar el consumo de energía.

Así, el conocimiento de las diferentes condiciones climáticas a lo largo del año y de los elementos con mayor



capacidad de influir en la sensación de bienestar (viento, radiación...), y su aplicación adecuada al diseño de nuevos edificios, determinarán el correcto aprovechamiento de la energía solar, de las condiciones higrotérmicas favorables del aire exterior o la planificación de actuaciones pasivas para aislar el edificio.

En edificios ya construidos también es posible la aplicación posterior de soluciones bioclimáticas, entre ellas: los soportales, las galerías o invernaderos acristalados, los toldos, las paredes vegetales, las cubiertas verdes, etc.

- **VENTILACIÓN:** acción de renovar el aire interior de las estancias para garantizar unas condiciones mínimas de la calidad del aire respirado por sus usuarios. Aunque a raíz de la pandemia se ha avanzado mucho en el conocimiento sobre la importancia de ventilar las aulas, una excesiva ventilación entra en conflicto con el confort y el consumo energético asociado a la calefacción. De ahí, que el conocimiento de las medidas de ventilación y su aplicación práctica resulten esenciales para la eficiencia energética.
- **EDIFICIO SALUDABLE:** los centros escolares deben diseñarse, gestionarse y ocuparse para ejercer de la mejor manera posible su función como edificios protectores para la salud y el bienestar, atendiendo a factores que tienen impacto sobre el alumnado, tales como la iluminación, la climatización o el aislamiento acústico.

1.2. Eficiencia energética: la optimización del consumo energético para alcanzar unos niveles adecuados de confort y de servicio.

Para garantizar unas condiciones dignas de trabajo y un ambiente de aprendizaje adecuado, los centros escolares deben ser espacios con aire limpio y libres de ruido, manteniendo una temperatura y humedad agradables en su interior, lo que implica hacer uso de la energía como recurso esencial para garantizar los servicios de iluminación y climatización. Determinados efectos del cambio climático, como las olas de calor, han hecho que la percepción general de la comunidad educativa con respecto al confort en sus propios centros haya empeorado y que se demanden soluciones para proporcionar condiciones de confort adecuadas.

En este escenario se ha iniciado un debate social sobre cómo hacer compatible ese necesario bienestar con la sostenibilidad económica y ambiental de los centros, y sobre cómo avanzar en la mejora de la eficiencia energética de los equipamientos educativos. Para ello, van a ser imprescindibles los pequeños cambios de comportamiento individuales y de la comunidad educativa, como apagar las luces o ir sustituyendo bombillas por LED; las grandes actuaciones que implican cambios estructurales en los edificios, como puede ser el aislamiento de la envolvente o la transformación de una cubierta en cubierta verde.

La mejora de la eficiencia energética de los centros escolares tiene además un beneficio complementario en cuanto a adaptación climática, es decir, muchas medidas de reducción de consumo energético cumplen también el objetivo añadido de ofrecer mejores prestaciones de confort térmico y de salubridad, como vemos a continuación:

- **Mejora del aislamiento térmico:** la mayoría de centros escolares, especialmente aquellos de antigua construcción, presentan un aislamiento deficiente, lo que nos deja un amplio margen de mejora para evitar que el frío o calor pase a través de muros y ventanas, siendo la mejora de la envolvente una medida prioritaria y complementaria de otras. Por ello, se recomienda en primer lugar actuar sobre la envolvente del edificio, preferiblemente desde el exterior, considerando el aislamiento (vertical y horizontal), el sellado de huecos y la renovación o sustitución de ventanas, lucernarios y puertas. Ciertas medidas pueden además impactar positivamente en más de un espacio de uso, como es el caso de los jardines verticales, que además de aislar el interior del edificio embellecen el exterior y ofrecen frescor.

Envolvente: parte del edificio que se encuentra en contacto con el aire exterior y se compone de todos los cerramientos, los huecos y los puentes térmicos del edificio.



TEMA 2: Mejora de la eficiencia energética, ventilación y salubridad en los edificios educativos.

Ejercicio práctico:

Podemos invitar al alumnado a participar de la elaboración de su propio horario de ventilación, realizando pruebas a diferentes horas y momentos del año, para identificar en qué momentos les parece más confortable la apertura de ventanas. Para ello, podemos elaborar un cuestionario con cuestiones simples, como ¿tienes sensación de frío?, ¿el aire entrante huele a humo?...



- **Adecuación de la ventilación y mejora de la calidad del aire:** en materia de ventilación es importante incorporar rutinas apropiadas para mantener un equilibrio entre la calidad del aire y el gasto energético, pues se corre el riesgo de malgastar la energía destinada a la climatización del aula por una sobreventilación.

Aquí tenéis un enlace con indicaciones de [cómo ventilar adecuadamente](#)



Establecer un protocolo de control de la calidad del aire, con mediciones periódicas en diferentes momentos del año, puede resultar de gran ayuda en este sentido.

- **Priorizar las medidas pasivas:** siempre que sea posible, tanto en materia de ventilación como de iluminación, hay que aprovechar los recursos naturales (gratuitos y no contaminantes), como la luz del sol para iluminar o las corrientes de aire creadas al abrir puertas y ventanas para ventilar.
- **Mejora de las condiciones de confort:** las aulas y demás estancias del centro deben ser espacios de trabajo agradables. En este sentido, tan importante como las variables físicas (temperatura, humedad...) es bueno conocer e interpretar el comportamiento de nuestro alumnado, pues al tratarse el confort de un elemento tan subjetivo, podemos cambiar la percepción del entorno desde pequeñas modificaciones en sus hábitos.

Anécdota: Alguna vez te has preguntado ¿por qué la mayoría de ascensores tienen espejos? La respuesta está estrechamente relacionada con la sensación de confort. Al instalarse los primeros ascensores en rascacielos, los usuarios se quejaban del tiempo que tardaban en llegar a su destino. Aunque para reducir el tiempo se podría optar por motores más potentes o colocar más ascensores para pisos intermedios, este tipo de soluciones no solo eran más costosas, sino también más contaminantes. Por suerte, se adoptó un enfoque centrado en el conocimiento del usuario, instalándose espejos en las cabinas. A partir de ese momento, la gente aprovechaba para peinarse, colocarse bien la corbata... y el tiempo pasaba volando. Este es un buen ejemplo, de cómo podemos dar solución a variables físicas (tiempo) relacionadas con el confort, sin necesidad de un mayor consumo de energía, simplemente desde cambios en el comportamiento.

- **Mejora de la eficiencia energética y descarbonización del consumo:** la mejor energía es la que no se consume, de ahí que la eficiencia energética cobre especial relevancia en el entorno educativo, pues no solo reduce la contaminación, sino que tiene un impacto muy positivo en la factura energética del centro. Además, debemos apostar por energías limpias, que rompan con la dependencia de los combustibles fósiles.
- **Establecer protocolos de mantenimiento:** la automatización, un adecuado seguimiento del funcionamiento, y ajuste a las necesidades reales, de los equipamientos de climatización, ventilación e iluminación, así como protocolos de mantenimiento preventivo son vitales para mejorar la eficiencia y prevenir averías.



2. La mejora de la eficiencia energética, ventilación y salubridad en la práctica.

En la actualidad, afortunadamente, contamos ya en este campo con experiencias de éxito tanto en materia de equipamiento y soluciones constructivas, como en lo referente a recursos didácticos sobre adopción de hábitos respetuosos con el medio ambiente. Veamos algunos ejemplos:

2.1. Soluciones desde el equipamiento y edificación.

Aunque este tipo de soluciones escapan a la capacidad de intervención de la comunidad educativa, es bueno conocer de su existencia, ya sea para proponerlas en encuentros con las administraciones públicas o para explicarlas al alumnado en caso de implantación en el centro. Obviamente son medidas más complejas y costosas que las comportamentales, pero la conciencia sobre su necesidad está creciendo y paulatinamente se están llevando a cabo en numerosas iniciativas a lo largo de todo el territorio nacional. Con la intención de servir de inspiración, a continuación os describimos algunas de las medidas adoptadas más frecuentes, desde experiencias reales ya en aplicación.

2.1.1. Medidas de actuación sobre el edificio.

- Son muchos los centros en los que se están realizando actuaciones de mejora de la envolvente del edificio. Una de las claves del éxito en este tipo de medidas radica en la especificidad de las mismas, llegando incluso a incorporarse distintas soluciones para envolventes de un mismo edificio, en función de las características de la cubierta vertical y horizontal. Este es el caso del [C.E.I.P. Nuestra Señora de los Dolores \(Herrera, Sevilla\)](#), donde se propone un aislante con acabado de placas cerámicas (SATE cerámico) para los paramentos verticales exteriores de la fachada, optando en otras áreas por un acabado monocapa (SATE monocapa), y finalmente por un asilamiento de poliestireno extrusionado para rematar la terraza e inyección de poliuretano en la cubierta ventilada
- Otro tipo de medidas sobre la envolvente tratan de imitar el funcionamiento de la naturaleza, bajo la denominación de **Soluciones basadas en la Naturaleza (SbN)**, de las que es un buen referente el proyecto del [C.E.I.P. Gabriela Mistral \(Solana de los Barros, Badajoz\)](#), desarrollado en el marco del proyecto LIFE MyBuildingisGreen, que propone la creación de cubiertas sostenibles y azoteas bioclimáticas para reducir en un 20% las emisiones de CO₂.
- La ambiciosa meta del [C.E.I.P. Zelaieta \(Abadiño, Vizcaya\)](#) es ser un edificio con CERO consumo de energía. Para ello, en la construcción de este edificio de nueva planta se ha optado por la instalación de paneles de hormigón polímero de baja transmitancia térmica en la fachada, que además tiene una textura y un juego de colores de singular belleza



C.E.I.P. Nuestra Señora de los Dolores (Herrera, Sevilla)



C.E.I.P. Zelaieta (Abadiño, Vizcaya)



TEMA 2: Mejora de la eficiencia energética, ventilación y salubridad en los edificios educativos.

- Dentro de las actuaciones sobre la envolvente, la mejora de huecos como puertas y ventanas es clave, siendo ya bastante habitual la sustitución de estas por otras de mejores prestaciones ambientales así como la colocación de protecciones solares, como plantean desde la [Escola Pau Casals \(Rubí, Barcelona\)](#) con la disposición de un sistema de doble piel, en el que se combinan celosías de lamas orientables para el control de la luz natural con sistemas de revestimiento de fachadas que proyectan sombra hacia el edificio a la vez que crean una chimenea térmica que mejora la eficiencia energética.



Escola Pau Casals (Rubí, Barcelona)



C.E.I.P. Ciutat Fallera, València

- Además de contribuir a la mejora de la eficiencia energética, las fachadas y cubiertas deben apoyar la mejora de la calidad del aire, constituyendo excelentes soportes para jardines, los cuales pueden ser tan sencillos como los soportes con plantaciones en botellas realizadas por los propios alumnos y que posteriormente se cuelgan sobre los muros (C.E.I.P. de Arzúa, A Coruña) hasta verdaderos ecosistemas verticales, donde plantas como el romero rastrero, el espliego o la hierba de San Juan participan en la filtración de las aguas grises del propio centro ([C.E.I.P. Ciutat Fallera, València](#)).

- Al igual que la vegetación, las pinturas fotocatalíticas contribuyen a reducir la contaminación del entorno, y su aplicación puede abarcar desde el repintado integral del edificio hasta pequeñas creaciones artísticas murales en el marco de acciones de sensibilización ambiental. En Galicia, la [Fundación Abanca](#) está llevando a cabo un proyecto en esta línea con diversos centros escolares.



C.E.I.P. de Vite, Santiago de Compostela



2.1.2. Medidas relativas a la ventilación

Como ya hemos comentado, la ventilación natural debe ser siempre la primera elección. A raíz de la pandemia, muchos centros se han sumado a la participación en programas de medición tanto de la calidad del aire (C.E.I.P. Infante Don Felipe, Daimiel) como de sus flujos, ofreciendo una base más sólida a la decisión de complementar la ventilación natural con equipos mecánicos, pero además dando también vida a iniciativas creativas, como la promovida desde el [C.E.I.P Huerta de Santa Marina \(Sevilla\)](#), donde alumnado y familias participan en la creación de celosías de madera que evitan que el viento incida directamente sobre el alumnado mientras las ventanas permanecen abiertas, contribuyendo así a la bioclimatización de los espacios educativos



C.E.I.P Huerta de Santa Marina (Sevilla),

Para optimizar la ventilación se puede recurrir a la mejora de la automatización y domótica del edificio, como bien hacen desde el C.E.I.P. Raimundo Lulio (Camas), donde potencian la ventilación natural mediante la apertura y cierre de ventanas en función de los niveles de temperatura, humedad y CO₂, gracias a un sistema de control centralizado y remoto que incorpora una estación meteorológica, pulsadores de marcha-paro y servidor web para visualización y control, incluyendo a su vez funciones de free-cooling.

2.1.3. Medidas de actuación sobre las instalaciones de Calefacción-ACS



C.E.I.P. Àngel Guimerà (Pallejà, Barcelona),

- En materia de calefacción, empieza a extenderse la instalación de calderas de biomasa, como en el caso del [C.E.I.P. Àngel Guimerà \(Pallejà, Barcelona\)](#), donde además de sustituir las dos calderas de gasoil existentes, recurren al uso de astilla forestal local como biocombustible, lo que redundará positivamente en la conservación de los bosques. Así mismo, tanto la propia caldera como el silo de combustible se han instalado en un módulo prefabricado que había sido utilizado como contenedor de carga marítimo, lo que refuerza el enfoque circular del proyecto.

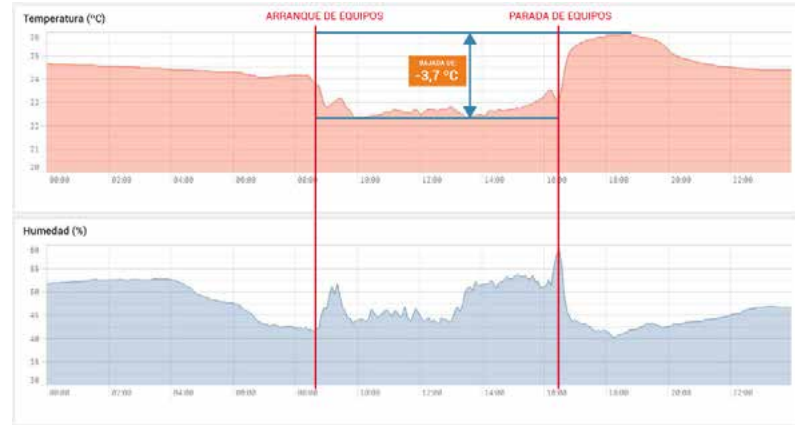
Otros centros recurren al uso de la geotermia (C.E.I.P. Luis Elejalde-Rogelia de Alvaro, Vitoria-Gasteiz, Álava) o aerotermia para el suministro de agua caliente.



TEMA 2: Mejora de la eficiencia energética, ventilación y salubridad en los edificios educativos.

2.1.4. Medidas de actuación sobre las instalaciones de refrigeración.

Frente al aire acondicionado convencional, en el sur y sureste peninsular se han llevado a cabo proyectos piloto para demostrar el buen comportamiento en centros escolares de los sistemas de refrigeración evaporativa, como son los casos del C.E.I.P. Andalucía Francisco Soria (Algámitas, Sevilla), del C.E.I.P. Nuestra Señora del Rosario (Villacarrillo, Jaén) o del [C.E.I.P. Humanista Marinero \(Valencia\)](#).



C.E.I.P. Humanista Marinero (Valencia).

2.1.5. Medidas relativas a la iluminación



C.E.I.P. Melquiades Hidalgo (Cabezón de Pisuerga)

En materia de iluminación, la regla de oro viene determinada por el máximo aprovechamiento de la luz natural, cuestión que, en muchas ocasiones, está condicionada por la adopción de comportamientos tan sencillos como la gestión adecuada de las persianas.

- Cuando es imprescindible recurrir a iluminación artificial, las mejoras de eficiencia vienen de la mano de los dispositivos LED, como bien saben en el [C.E.I.P. Melquiades Hidalgo \(Cabezón de Pisuerga\)](#), donde han llevado a cabo la instalación de más de 300 luminarias de diferentes lúmenes que van desde pequeños Downlight (focos empotrables que iluminan hacia abajo) de 9W a pantallas LED grandes de 120 x 30 de 40 W.

2.1.6. Medidas relativas a las instalaciones de energía renovable

El territorio español es muy propicio para las energías renovables, especialmente la solar. En el ámbito educativo contamos ya con experiencias interesantes de incorporación de instalaciones fotovoltaicas, tanto en territorios peninsulares, como en el caso del [C.E.I.P. Almassaf \(Almussafes, Valencia\)](#) y su cubierta solar que suministrará energía al propio colegio, a la biblioteca y al Centro Cultural del municipio; como en las islas, donde encontramos los casos del C.E.I.P. Punta Brava (Puerto de la Cruz, Santa Cruz de Tenerife) y del C.E.I.P. Es Vedrà (Sant Josep de Sa Talaia, Ibiza) que con sus 172 paneles fotovoltaicos de 203 Wp producirán 90.000 kW de energía al año, el equivalente al consumo de unas 25 viviendas.



C.E.I.P. Almassaf (Almussafes, Valencia)



2.1.7. Proyectos globales

EURONET 50/50 MAX es un proyecto, apoyado por la Comisión Europea a través del programa Intelligent Energy Europe (IEE), que tiene como objetivo movilizar el ahorro energético en los edificios públicos mediante la aplicación de la metodología 50/50 en colegios y edificios públicos, para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero.

La metodología 50/50 aumenta la conciencia energética de los usuarios del edificio y los involucra activamente en las acciones de ahorro de energía mediante la propuesta de compartir por igual los beneficios económicos obtenidos gracias al ahorro entre los usuarios y la autoridad local que paga las facturas. Así, en el caso de los centros escolares, el ayuntamiento responsable de las escuelas públicas -que es quien paga las facturas- y el equipamiento firman un compromiso según el cual el consistorio se compromete a donar a la escuela el 50% de los ahorros económicos conseguidos, mientras que esta se compromete a aplicar un conjunto de buenas prácticas y a liderar el proyecto

Además de su impacto directo sobre los centros escolares, el proyecto **EURONET 50/50 MAX ha servido de inspiración a diversos proyectos** como:

- [Programa Energía en los Coles de Granada](#): iniciativa propia de la Diputación de Granada a través de su RED GRAMAS (Red Granadina de Municipios hacia la Sostenibilidad). El Programa ofrece publicaciones educativas, complementadas por recursos digitales que sirven de apoyo a las dinámicas y actividades planteadas en diversos formatos (fichas de actividades, videos que cumplen la labor de tutoriales, etc.).

Hasta el momento, se ha implantado una experiencia piloto durante 2 cursos escolares en 10 centros de educación infantil y primaria de la provincia: CEIP Abadía (Albolote), CEIP Clara Campoamor (Atarfe), CEIP Andalucía (Benalúa), CEIP Capitulaciones (Santa Fe), CPR EL Puntal (Huélago), CEIP Natalio Rivas (Huéscar), CPR Nevada (Laroles), CEIP San Andrés (Montejicar), CPR Sánchez Mariscal (Polopos) y CEIP Santo Ángel (Zújar).

- ["Mi Cole Ahorra con Energía"](#): diseñado por la Fundación Desarrollo Sostenible, ofrece a los centros educativos, a través de una plataforma virtual, materiales didácticos y recursos para facilitar la implantación y desarrollo del proyecto. Desde la plataforma, además, la propia Fundación Desarrollo Sostenible facilita la aclaración de dudas y el intercambio de experiencias entre los centros. En la Región de Murcia participan en el proyecto 48 centros.



2.2. Soluciones desde la educación.

Como ya hemos dicho, muchas de las medidas de mejora de la eficiencia energética y confort escapan al ámbito de acción de la comunidad educativa, pero hay un amplio margen de acción en este campo que tienen que ver con la educación y capacitación del alumnado, relacionadas con la comprensión del funcionamiento básico de la energía en el centro, con la sensibilización sobre la importancia de implicarse en el uso responsable de los recursos energéticos y con la adopción de hábitos más sostenibles. Así, por ejemplo, entender cómo funciona el aislamiento o la relación entre el color de las fachadas y la temperatura interior puede tener un efecto positivo en la reducción de los actos vandálicos



TEMA 2: Mejora de la eficiencia energética, ventilación y salubridad en los edificios educativos.

sobre las fachadas (daños en paneles aislantes, pintadas...). Por su parte, la adopción de hábitos más sostenibles, como abrir una ventana para ventilar o subir las persianas para aprovechar la iluminación natural, son la mejor manera de alcanzar un elevado grado de confort con el menor consumo posible.

Para empezar a mejorar la eficiencia energética y grado de confort en las aulas, podemos empezar por seguir una serie de consignas de fácil aplicación, siendo algunas de las más relevantes las siguientes:

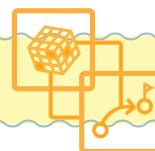
- Aprovecha la luz natural. Evita encender la iluminación en las horas de mayor luz solar o si es necesario, hazlo de forma parcial, encendiendo solo los focos más alejados de las ventanas.
- Apaga las luces cuando salgas del aula y aquellos dispositivos eléctricos (ordenadores, pizarra, tabletas..) que no tengas pensado usar al menos en 15 minutos. Colocar carteles a la salida de las distintas estancias recordando el apagado de luces o dispositivos puede resultar de gran ayuda.
- Sustituye la iluminación por otra de bajo consumo, preferiblemente LED y mantén limpias las lámparas, las pantallas y los cristales para aprovechar toda la luminosidad. Nunca debes colocar carteles o decoración sobre los cristales.
- Reemplaza los equipos electrónicos obsoletos por otros de bajo consumo y prográmalos en modo de bajo consumo.
- Valora la posibilidad de usar dispositivos de control automatizado de la iluminación, como por ejemplo, pulsadores temporizados en pasillos y aseos.
- Etiqueta los interruptores que controlan la luz de distintas áreas para evitar encendidos innecesarios.
- Revisa los contratos para recomendar la potencia eléctrica contratada según el uso real del centro o propón la eliminación o unificación de contratos innecesarios.
- Limita la utilización de ascensores a lo imprescindible.
- Enciende los equipos (ordenadores, cañones, megafonías, videoconferencias...) con la antelación justa, nunca antes.
- Instala regletas para apagar varios equipos a la vez cuando no vayan a ser utilizados.
- Detecta los consumos eléctricos "fantasmas", es decir, aquellos que producen los aparatos eléctricos cuando están enchufados, aunque no los estemos utilizando, como por ejemplo, cuando dejamos un televisor en stand by.
- Ajusta el nivel de sonido y en caso de no ser necesario, no enciendas los altavoces.
- Establece un protocolo de uso de los PC adecuado, recomendando su apagado en pausas de más de media hora y de las pantallas en pausas de más de 10 minutos; y sobre todo no olvides apagarlos al final de la jornada escolar, pues más del 10% del gasto energético de los equipos informáticos se debe a equipos innecesariamente encendidos. También podemos reducir el brillo de la pantalla, pues con solo bajarlo a nivel medio obtendremos un ahorro de entre el 15-20%.
- Cierra bien las ventanas y puertas cuando esté funcionando algún equipo de climatización.
- Una buena programación de los sistemas de calefacción es fundamental para evitar despilfarrar energía. Una temperatura de 20 °C, en invierno, y de entre 23 y 27 °C, en verano, en el interior se considera correcta.
- Revisa los temporizadores y sistemas de control de los equipos de calefacción para que estén en todo momento ajustados al mejor horario en función de la época del año, al número de asistentes y a la duración prevista de la actividad. En calefacción sigue la regla del "antes", enciende antes de que comience la jornada de trabajo y apaga antes de que termine.
- Recomienda el uso de vestimenta adecuada al alumnado en función de la temperatura ambiente.



- No obstaculices ni cubras elementos de climatización o ventilación, tales como rejillas, radiadores... pues estarás restringiendo los flujos de aire.
- En condiciones normales, 10 minutos es suficiente para una adecuada ventilación del aula y nunca realices esta labor durante las horas de mayor tráfico en las inmediaciones, como durante la hora de entrada al cole, pues el aire exterior es de peor calidad.
- Coloca carteles en los lavabos de los cuartos de baño para que siempre que sea posible se use agua fría, en lugar de caliente.
- Regula las persianas a lo largo del día, pues evitarás episodios de calor y reflejos molestos.
- Revisa acristalamientos y carpinterías para localizar pérdidas de calor. Los burletes caseros pueden ser una buena solución.
- Traslada las buenas prácticas aplicadas en el centro a las familias.

Ejemplo de actividad práctica:

Ficha: Decálogo de la eficiencia y confort ambiental.



Estas son solo algunas recomendaciones genéricas, siendo lo ideal que cada centro establezca aquellas que mejor se ajustan a su realidad particular. Para ello, deberemos monitorear la evolución del confort en base a variables como la temperatura, la humedad, el ruido, el olor, la iluminación... a lo largo del curso, introduciendo al alumnado como parte activa de la investigación, al tomar datos y registrar incidencias.

Algunas actividades para ello son:

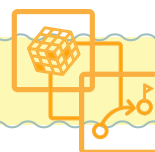
ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN - ACCIÓN: AUDITORÍA.

Para valorar la situación de partida de nuestro centro con respecto al nivel de eficiencia energética y confort podemos realizar una auditoría. El grado de complejidad de la misma dependerá de su finalidad y de quién la lleve a cabo. Por ello, el primer paso para plantear una auditoría es definir su alcance, es decir, sobre qué variables se va a realizar un seguimiento y cuál va a ser la finalidad del mismo, pues no tiene los mismos requerimientos una auditoría para obtener un certificado energético del centro que una auditoría para sensibilizar al alumnado. Estrechamente relacionado con este aspecto está la elección de los participantes de la misma, ya que en función del objetivo el responsable de llevar a cabo la auditoría puede ser una entidad profesional externa, la dirección del centro o incluso por el alumnado.

Una vez definido el alcance, llegará el momento de recopilar la información y reflexionar acerca de los resultados obtenidos. Para llevar a cabo una auditoría orientada a la sensibilización, podemos emplear check-list o tablas, como la que os proponemos a continuación, que puede ser cumplimentada en formato mixto, de modo que la dirección del centro recabe la información procedente de las facturas y el alumnado la relativa a las variables físicas del entorno.

Ejemplo de actividad práctica:

Ficha: Cálculo de gasto energético.





TEMA 2: Mejora de la eficiencia energética, ventilación y salubridad en los edificios educativos.

ACTIVIDAD DE INVESTIGACIÓN - ACCIÓN:

Las acciones investigativas favorecen el autodescubrimiento por parte del alumnado es por ello que se proponen las diversas acciones:

Ejemplo de actividad práctica:

- [Ficha: Calculadoras ambientales.](#)
- [Ficha: Analizando la temperatura de nuestro entorno.](#)
- [Ficha: Estudio lumínico.](#)
- [Ficha: patrulla emergencia climática.](#)



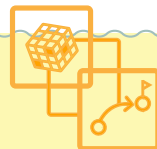
EXPERIMENTOS Y TALLERES:

Por otro lado, desde la labor docente podemos plantear talleres y experimentos que sirvan tanto para explicar al alumnado la finalidad de las medidas adoptadas en el centro, como elaborar utensilios prácticos para mejorar la eficiencia y confort de las aulas.

Algunas posibles acciones para ello son:

Ejemplo de actividad práctica:

- [Ficha: Efectos del CO₂.](#)
- [Ficha: Burletes.](#)
- [Ficha: Materiales aislantes.](#)
- [Ficha: Color – Calor.](#)
- [Ficha: Testigos del viento.](#)





Link o enlaces del tema:

Medidas de actuación sobre edificios:

- CEI Nuestra Señora de los Dolores: <https://www.imesapi.es/trabajos-de-mejora-de-la-eficiencia-energetica-en-el-c-e-i-p-nuestra-senora-de-los-dolores-para-el-ayuntamiento-de-herrera/>
- C.E.I.P. Gabriela Mistral (Solana de los Barros, Badajoz): <https://cpgmistral.educarex.es/index.php/177670-uncategorised/150-comienzan-las-obras-de-my-building-is-green>
- C.E.I.P. Gabriela Mistral (Solana de los Barros, Badajoz): <https://cpgmistral.educarex.es/index.php/177670-uncategorised/150-comienzan-las-obras-de-my-building-is-green>
- C.E.I.P. Zelaieta (Abadiño, Vizcaya): <http://efikosnews.com/cerramiento-y-fachada-ulma-en-ceip-zelaieta/>
- C.E.I.P. Ciutat Fallera, València: https://www.elperiodic.com/valencia/colegio-verde-valencia-jardin-vertical-agua-reutilizada-para-regar-plantas_651147
- Fundación Abanca: <https://www.afundacion.org/es/agenda/evento/plantando-arbores-con-pinceis.-escolares-2022-2023>

Medidas de actuación sobre las instalaciones (ventilación)

- C.E.I.P. Huerta de Santa Marina (Sevilla): https://www.eldiario.es/andalucia/sevilla/celosas-imaginacion-trucos-ventilar-aulas-colegio-sevillano-escuelas-de-calor_1_8005575.html

Medidas de actuación sobre las instalaciones (calefacción-acs)

- C.E.I.P. Àngel Guimerà (Pallejà, Barcelona): <https://www.termosun.com/instalaciones-biomasa/centros-educativos/angel-guimera-palleja/>

Medidas de actuación sobre las instalaciones (refrigeración)

- C.E.I.P. Humanista Marinero (Valencia): <https://g-agua.com/estudio-de-bioclimatizacion-en-un-colegio-de-valencia/>
- C.E.I.P. Melquiades Hidalgo (Cabezón de Pisuerga): <https://cabezondepisuerga.es/cambio-iluminacion-a-led-en-el-colegio/>

Medidas de actuación sobre las instalaciones (otros)

- C.E.I.P. Almassaf (Almussafes, Valencia): <https://www.lasprovincias.es/ribera/almussafes-instalacion-placas-20210507110056-nt.html>
- C.E.I.P. Es Vedrà (Sant Josep de Sa Talaia, Ibiza): <https://www.periodicodeibiza.es/pitiusas/ibiza/2020/09/04/1194037/ceip-vedra-contara-este-curso-172-placas-solares-para-autoabastecerse.html>

PROYECTOS GLOBALES

- Programa Energía en los Coles de Granada: <https://energiaenloscolesdegranada.com/>
- "Mi Cole Ahorra con Energía": <https://micoleahorraconenergia.org/proyecto>