



COLEGIOS
IKNX Ingeniería



Soluciones de Eficiencia y control para Colegios Introducción



El colegio de primaria "Grudschule In der Alten Forst" es un innovador centro de enseñanza primaria de Hamburgo, Alemania, con 12 clases y 368 niños. El objetivo de Andreas Wiedeman, director del colegio, es el de convertirla en un centro de confianza para el entorno de aprendizaje optimizado que ofrece a los alumnos.

Desde hace tiempo se sabe que la luz puede afectar a nuestro humor, haciéndonos sentir con menos energía en las mañanas apagadas y con más energía los días soleados. Los estudios sobre la relación extremadamente compleja entre la luz y el bienestar han dado lugar a unos resultados fascinantes.

La exposición a unos niveles elevados de la luz en el espectro de la luz natural no solo nos hace sentir mejor, sino que además los receptores de la retina nos ayudan a generar los neurotransmisores que controlan nuestro estado de ánimo y actividad, de modo que ¿qué efecto podría tener la luz sobre nuestro comportamiento de aprendizaje?.

Para profundizar estos conocimientos, el profesor Michael Schulte-Markwort, médico y director de la Clínica del comportamiento psicosomático de la infancia y de la juventud del centro médico universitario Hamburg-Eppendorf, realizó un estudio. La intención era averiguar si se podía **utilizar la luz para influir en el comportamiento de aprendizaje de los niños.**

En el estudio, de un año de duración, participó un total de 166 alumnos de 8 a 16 años y 18 profesores. Incluyó además una amplia gama de clases de distintos tipos de colegios y, obviamente, el director de la "Grundshule In der Alten Forst" demostró un gran interés en participar. Antes de comenzar el estudio, se sustituyó la iluminación de la clase por una solución de **alumbrado dinámico** para descubrir cuál sería su impacto en el comportamiento y el rendimiento de los alumnos.

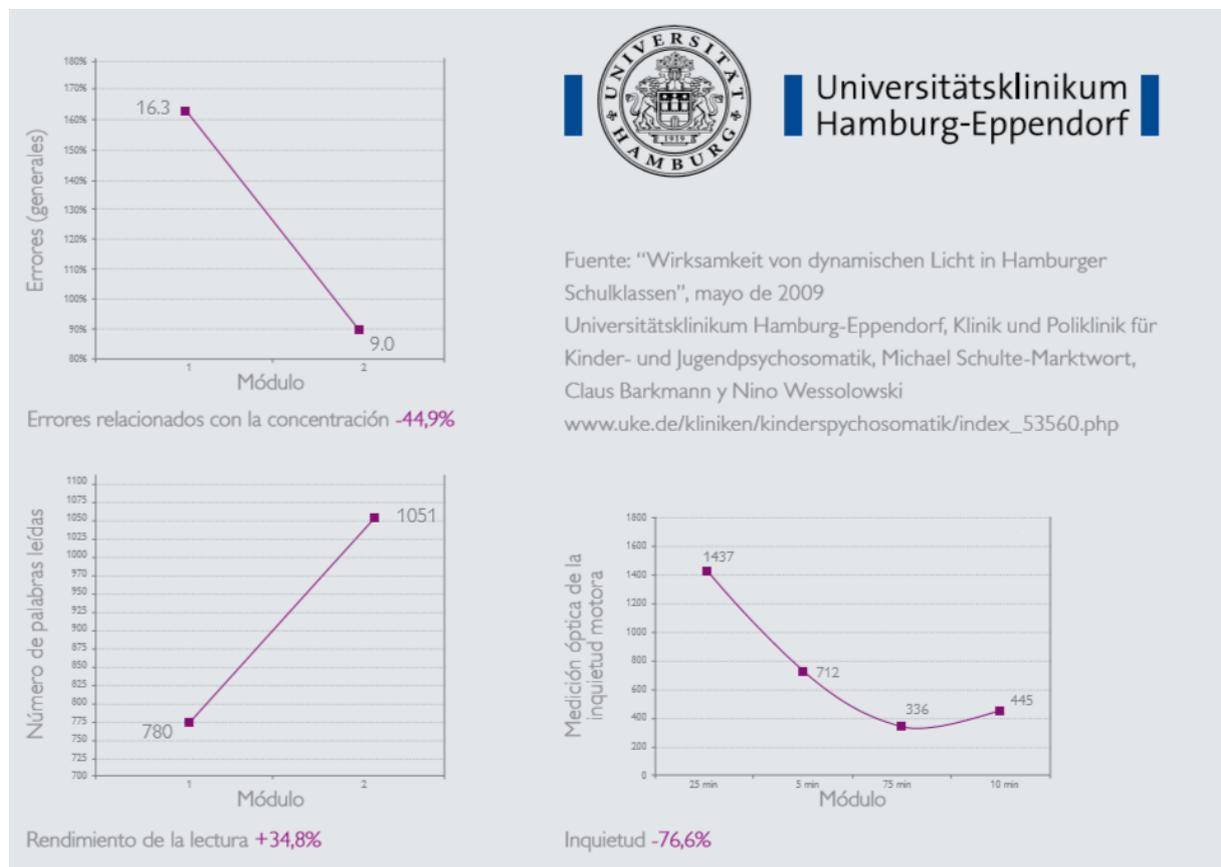


Los resultados fueron claros, la **velocidad de lectura aumento casi un 35%** en el estudio con alumbrado dinámico y **la concentración también mejoro radicalmente con un 45%** de reducción en la frecuencia de errores. También se sometieron a examen la hiperactividad y la agresividad. Aunque la reducción percibida en la agresividad no fue significativa, los videos demostraron un cambio claro en los niveles de hiperactividad. La **hiperactividad observada se redujo hasta en un 76%** cuando se pidió a los alumnos que resolvieran un problema matemático en la escena de iluminación de "Calm", una cifra a la que las mediciones de la línea base y el grupo de control ni siquiera se habían acercado.

Para medir los niveles de atención y concentración se utilizaron test estándar probados. Se trata de test D2 de nivel de atención y/o el test de comprensión de lectura, en función de la edad del niño. Los resultados con alumbrado dinámico se compararon con los de la medición de referencia. También se utilizó como comparación un grupo de control que trabajo en condiciones de iluminación estándar.



El estudio demuestra que el periodo de atención, la concentración y el comportamiento mejoraron considerablemente con el uso de la configuración de la luz especial. La conclusión que se extrae es que **la actividad de los niños se puede reforzar** de forma significativa y considerable **utilizando el tipo adecuado de luz.**



Otro caso que demuestra que el alumbrado dinámico fomenta el bienestar y el rendimiento de los alumnos es el del colegio de primaria Veldvest, Wintelre (Países Bajos). En este colegio se practica el concepto educativo de "Inteligencia múltiple", en el que el talento de los alumnos constituye el punto de referencia. En este tipo de aprendizaje "agradable para el cerebro" hay una serie de factores ambientales que desempeñan un papel importante. **La luz tiene la capacidad de influir en el humor de las personas**, lo que anima a prestar especial atención a la iluminación de las aulas.



"Empezamos por la mañana con una iluminación intensa que genera energía y solemos terminar el día con una iluminación cálida que ofrece calma y tranquilidad y con la que se puede tener una buena conversación o realizar actividades creativas". Jane van der Heijden, Directora del colegio de primaria Winttelre.

Una buena iluminación contribuye a tener una sensación de bienestar y **anima a los alumnos a prestar atención y a concentrarse**. Utilizando una iluminación correcta también es posible influir positivamente en el comportamiento inquieto de los niños.

En este colegio también se realizó un proyecto piloto en el que se implantó un tipo de iluminación dinámica. Con solo pulsar un botón el profesor puede activar escenas de iluminación "Normal", "Calma" y "Energía". La escena "Energía" se utiliza por las mañanas y después de comer para mantener a los niños activos. Después le sigue la escena "Normal", con la que los alumnos pueden trabajar de la forma habitual. La escena "Calma" ayuda a tranquilizar a los niños y fomenta el trabajo en equipo.



El proyecto dio sus resultados, los profesores observaron **un aumento del nivel de concentración y de tranquilidad en las aulas**. Los **alumnos aprecian el cambio de iluminación** e incluso informaban de que si preferían realizar determinados tipos de actividades con un tipo concreto de iluminación. Los resultados preliminares indicaron que después de instalar la solución de alumbrado los alumnos obtuvieron una puntuación media de **8,7% superior** en una prueba de concentración. **Después de un mes**, esta puntuación **subió hasta el 13,6%** comparada con la situación anterior antes de implantar el alumbrado dinámico.



El cambio o sustitución de la iluminación no solo es importante en los colegios desde el enfoque que hemos estado haciendo hasta ahora, también y no menos importante es la **disminución de los costes energéticos en iluminación**.

El Colegio Arenales de Carabanchel (Madrid) es un nuevo centro concertado cuyas clases comenzaron en septiembre del 2012 con Infantil, Primaria y ESO. Cuenta con las herramientas de aprendizaje y comunicación más avanzadas, pues el aprendizaje de idiomas y el dominio de las nuevas tecnologías de la comunicación son uno de los elementos básicos del proyecto educativo.



Los responsables del colegio quisieron disponer de un sistema de alumbrado de máxima eficiencia energética basada en LEDs que por supuesto cumpliera con el Código Técnico de la Edificación y con la normativa de iluminación en interiores en cuanto a niveles de iluminación, uniformidades y deslumbramiento en un entorno tan exigente como es el de un colegio.

El colegio estaba convencido de que **mejorar las condiciones de trabajo** en las aulas **impulsaría la productividad**, tal y como se ha demostrado en distintos estudios, donde **mejorando el bienestar de los profesores y alumnos, mejora su satisfacción, calidad de la enseñanza y niveles de concentración**.

Hoy día se trata del primer colegio de España enteramente realizado con última tecnología LED.

Respecto a los sistemas de control, en las aulas la primera fila de luminarias al lado de la ventana se regula en función del aporte de luz natural y además el mismo sensor cuando no exista nadie en la sala apagará la iluminación para conseguir mayores ahorros. En los aseos y pasillos también se han instalado detectores de presencia consiguiendo optimizar todos estos espacios de uso esporádico. Estos ahorros energéticos sumados a los de mantenimiento que se estimaron en más del 80% fue lo que acabo de decidir a la propiedad a optar por esta nueva solución.

Soluciones de Eficiencia y control para Colegios Diferencias entre Eficiencia y control



En la mayoría de las ocasiones las soluciones de eficiencia y control van unidas. Las soluciones de eficiencia son las medidas que se adoptan para disminuir los costes energéticos como por ejemplo la sustitución de luminarias por otras más eficientes cuyo consumo energético es menor. Las soluciones de control sirven para que las soluciones de eficiencia funcionen bajo una lógica o bajo unas reglas que establezcamos como por ejemplo que el alumbrado de un aula no se conecte mientras tengamos aportación de luz natural proveniente de las ventanas.

A continuación vamos a exponer en este catálogo todas las soluciones de eficiencia y control que podemos introducir en nuestros colegios a fin de hacerlos más eficientes y más confortables.

Soluciones de Eficiencia y control para alumbrado Sustitución de alumbrado por luminarias eficientes



La sustitución de alumbrado por luminarias eficientes en las aulas es un proceso que tiene que ser calculado por Ingenieros especialistas en alumbrado. No sirve quitar una luminaria y colocar otra de menos consumo. En la mayoría de los casos el número de luminarias a colocar es menor al existente, siempre y cuando un profesional del alumbrado lo indique.

Factores como la altura de los techos, proximidad de las ventanas, orientación, etc, son factores a tener en cuenta para realizar el diseño o cálculo del alumbrado.

Gracias al amplio abanico de productos del mercado el cambio de luminarias se adapta a la instalación existente sin tener que realizar costosas obras.

Las luminarias pueden incorporar distintas tecnologías del alumbrado como pueden ser lámparas T5, LED, etc.

El color de la luz, y la intensidad son factores que pueden ser modificados si la luminaria dispone de los controladores adecuados.

Soluciones de Eficiencia y control para alumbrado Detectores de presencia, movimiento y luminosidad

Los detectores de presencia y movimiento son los elementos más adecuados para conectar el alumbrado de aulas, pasillos y aseos cuando realmente existe presencia de alguna persona. Mientras tanto el alumbrado permanece apagado siendo este un factor muy importante de ahorro al cabo del año.

Este tipo de aparatos son capaces de detectar la aportación de luz natural que entra por ventanas, puertas, tragaluces, etc y decide en función de la cantidad de luz el conectar o desconectar las luminarias.

Estos valores de luminosidad pueden ser ajustados según las características del aparato, pero existe una variedad de regulación muy amplia pasando desde la manual al mando a distancia o incluso con nuestro propio teléfono móvil.

Una de las mayores ventajas que nos da estos dispositivos es que no tenemos que disponer de programadores horarios que controlen el alumbrado, ellos mismos deciden al detectar la presencia el conectar las luminarias, Independientemente de cualquier otro tipo de factor como la estación del año, la hora, día de la semana, etc.



Soluciones de Eficiencia y control para alumbrado Detectores crepusculares



El alumbrado exterior es fundamental para las actividades nocturnas del centro. Los detectores crepusculares son los aparatos que miden constantemente la aportación de luz natural del sol. Cuando el valor que detecta está por debajo del rango asignado para conectar el alumbrado exterior el aparato envía la orden de encendido y lo mantiene hasta la llegada del amanecer al día siguiente.

Estos aparatos pueden ir asociados a programadores horarios que desconectan el alumbrado exterior a horas o días determinados en los que el colegio no tiene actividad.

Para que el detector crepuscular envíe la orden de encendido solo hace falta ausencia de luz natural, por ello en los días oscuros de niebla o lluvia las luminarias permanecen conectadas.

El encendido de las luminarias puede ser progresivo según tengamos poco a poco más ausencia de luminosidad, de esta manera ahorramos de manera significativa.

Soluciones de Eficiencia y control para el clima Domótica

Uno de los mayores problemas en los colegios es el mal uso de los equipos de calefacción y clima.

La Domótica resuelve todos estos problemas ya que decide:

- ✓ Horario de encendido y apagado.
- ✓ Cambio de estación verano/invierno.
- ✓ Zonas bloqueadas o que no se permite el uso de clima.
- ✓ Temperaturas de consigna modificables solo por el profesor.
- ✓ Alarmas mediante email de equipos que se conectan o desconectan.
- ✓ Gráficas de consumo.
- ✓ Gráficas de temperatura.
- ✓ Bloqueo de encendido en función de la temperatura exterior.
- ✓ Detección y monitorización de los niveles de combustible para calderas.
- ✓ Control remoto de la calefacción o clima desde cualquier ordenador o teléfono móvil.

Desde cualquier ordenador del colegio podremos ver la temperatura que hay en cada una de las aulas y la temperatura asignada en el termostato.

Se pueden asignar consumos límite para evitar sorpresas en la facturación mensual de la compañía eléctrica.

Con este tipo de control los alumnos dispondrán de las condiciones adecuadas para pasar un día en el colegio.



Soluciones de Eficiencia y control para los circuitos de fuerza Domótica



Llamamos "circuitos de fuerza" a todas esas cargas eléctricas que no se refieren ni a alumbrado, clima o calefacción.

En ocasiones no pensamos en esas cargas residuales que quedan conectadas en todo el edificio del colegio como son ordenadores, estufas eléctricas, impresoras, cargadores de móviles, monitores o televisores, termos eléctricos en vestuarios, etc.

Estas cargas en la mayoría de las veces permanecen conectadas las 24h del día cuando podrían estar desconectadas en un porcentaje muy elevado de las horas de la noche.

Con el control domótico se utiliza la energía necesaria en el momento adecuado, según un patrón definido de horarios de trabajo. Fuera de este horario todos los circuitos de carga no necesarios se desconectan.

Soluciones de Eficiencia y control para cocinas Domótica

Las cocinas en colegios son puntos necesarios a controlar no solo desde el punto de vista de la eficiencia energética sino también de la seguridad.

El control domótico en este tipo de instalaciones permite:

- ✓ Control del alumbrado en función de la presencia de cocineros y camareras.
- ✓ Control de freidoras y hornos eléctricos no permitiendo su uso fuera del horario de comedor.
- ✓ Control de los sistemas de extracción.
- ✓ Control de tiempo de apertura en puerta de cámaras o frigoríficos.
- ✓ Detección escape gas.
- ✓ Corte suministro de gas en caso de riesgo.
- ✓ Detección fuga de agua.
- ✓ Corte suministro de agua en caso de riesgo.
- ✓ Detección humo.
- ✓ Control de climatización o calefacción.
- ✓ Control de muebles de frío o calientes.
- ✓ Alarma de intrusión en horario no permitido.

En cocinas nada se deja al azar, los equipos domóticos controlan que todo funcione bajo un patrón de trabajo asignado, reduciendo el gasto eléctrico y aumentando el confort en el trabajo.



Soluciones de Eficiencia y control para comedores y cafeterías Domótica



Los horarios de comedor están siempre establecidos, el sistema domótico por tanto conecta los equipos de climatización y alumbrado para que todo esté listo para la llegada de los alumnos. Una vez este el servicio de comidas finalizado el sistema desconecta por completo todas las cargas de alumbrado, clima, vitrinas de frío, etc.

Las cafeterías tienen un tratamiento especial ya que el horario de trabajo es más amplio que el de comedor. Las horas más fundamentales para el ahorro son las nocturnas en las que desconectamos cafeteras, tostadoras, termos de leche, etc. Al día siguiente el sistema conecta todos los equipos con la antelación suficiente para que a la llegada de los alumnos todo esté preparado.

El sistema domótico puede ser programado para que en función de los horarios de menos fluencia de alumnos desconecte parte del alumbrado de cafetería. En aquellos casos con aprovechamiento de luz natural el sistema regula la iluminación para tener el mismo nivel de luz constante y por tanto reducir el consumo eléctrico de las luminarias.

Soluciones de Eficiencia y control para gimnasios Domótica

Los horarios de uso del gimnasio están definidos a principio de curso con los programas de cada aula.

El sistema domótico conectará los equipos de clima, calefacción, alumbrado, termos eléctricos de vestuarios, etc, en los horarios de uso de las instalaciones. Fuera de estos horarios el gimnasio queda totalmente vacío y sin consumo eléctrico.



El planning de uso puede ser cambiado por cualquier profesor, incluso por un cambio de última hora puede hacer uso del gimnasio con tan solo enviar una orden al sistema desde su teléfono móvil.

Soluciones de Eficiencia y control para huertos infantiles Domótica

Cada vez es más extendido el disponer de huertos o invernaderos en el colegio con el cual los alumnos aprenden a trabajar la tierra y conocer las técnicas de la jardinería o agricultura.

Este tipo de instalaciones en ocasiones necesitan de un sistema eficiente de control de riego o alumbrado que permita crecer a las plantas incluso en las temporadas vacacionales

El sistema domótico pone en marcha los equipos de riego, humedad, control de clima, alumbrado, persianas automáticas, toldos, etc, para que las condiciones de plantación sean las más favorables a la variedad de fruta u hortaliza plantada.

De forma remota el profesor puede monitorizar la temperatura, humedad, etc, desde su teléfono móvil. También puede actuar sobre los equipos de forma remota si detecta alguna anomalía en la plantación.



Soluciones de Eficiencia y control en aulas Domótica



No solo existen soluciones de eficiencia energética en alumbrado y climatización en aulas, también los sistemas de detección de apertura de puertas y ventanas permiten reducir los costes energéticos en climatización no permitiendo su uso cuando estas están abiertas.

El profesor puede decidir en todo momento sobre las condiciones de trabajo de su aula:

- ✓ Modificando la temperatura del termostato.
- ✓ Bajando o subiendo el nivel de luminosidad de las luminarias.
- ✓ Conectando los equipos de proyección.
- ✓ Monitorizando el aula por medio de cámaras desde su teléfono móvil.
- ✓ Desconectando los ordenadores.
- ✓ Recibiendo a su email alarmas de acceso al aula o apertura de armarios sin autorización.

Soluciones de Eficiencia y control en bibliotecas

Domótica

Las bibliotecas son instalaciones cuyo uso por parte de los alumnos varía. Por este motivo durante todo el horario escolar permanece consumiendo energía al 100%.

El sistema domótico ajusta el alumbrado al nivel adecuado aprovechando la aportación de luz natural, incluso los pasillos de estanterías en los que no hay presencia se desconectan.

Los equipos de climatización se ajustan al aforo y al horario de utilización de la biblioteca.

Los profesores de guardia reciben mensajes en su teléfono móvil cuando algún alumno accede a la biblioteca.



Soluciones de Eficiencia y control en sala de profesores Domótica

El control de la sala de profesores tiene que estar a la altura de las necesidades.

El sistema domótico tiene que conocer las necesidades de iluminación y climatización más adecuadas para aportar el control automático.

El sistema no solo controla estos dispositivos sino también los equipos que nos podamos encontrar como cafeteras, termos, máquinas expendedoras, etc.



El control de acceso permite identificar a cada profesor dentro de la sala, de esta manera el sistema acciona un escenario con las preferencias del profesor como por ejemplo nivel de iluminación, emisora de radio favorita, conecta la televisión, etc.

Fuera del horario escolar el sistema desconecta todos los componentes de la sala. Cualquier profesor puede desde su teléfono móvil conectar el clima con la antelación suficiente para que cuando llegue la sala se encuentre a la temperatura deseada.



Soluciones de Eficiencia y control en piscinas climatizadas Domótica



Los sistemas domóticos en piscinas climatizadas realizan funciones no solo de control sino también de mantenimiento.

Las condiciones climáticas del recinto y del agua estarán a punto en el momento adecuado al horario escolar del centro.

Unos dispositivos de seguridad inalámbricos repartidos por toda la instalación permiten avisar a profesores o socorristas en caso de peligro cuando son accionados. Estos dispositivos no tienen ni cables ni pilas, luego su montaje en cualquier superficie resulta muy fácil.

Cualquier acceso en horario no permitido hace saltar las alarmas a profesores responsables del recinto.

El alumbrado general se adapta a las necesidades en función de la aportación de luz natural.

El profesor controla distintos escenarios dentro de la piscina como "modo baño" o "modo cambio de clase".

Soluciones de Eficiencia y control en pistas deportivas Domótica



El mayor ahorro en pistas deportivas se consigue con un efectivo sistema de alumbrado exterior en función de la aportación de luz natural el cual conecta las luminarias de forma progresiva y mediante un sistema de control del riego, este último monitoriza y controla los litros de agua destinados a riego.

Cualquier evento deportivo puede ser programado en el sistema bajo unas características determinadas.

Aquellos alumnos que tengan acceso a las instalaciones deportivas fuera del horario escolar pueden conectar el alumbrado exterior con tarjetas identificativas o mediante lectores biométricos (huella dactilar).

Un control de escenarios avisa a los usuarios de las pistas de que van a cerrarse mediante apagado progresivo de la iluminación.

Soluciones de Eficiencia y control en actividades para mayores Domótica

Las actividades para mayores pueden ser programadas en el sistema conectando los equipos de alumbrado y clima en función de las necesidades de las mismas.

Se pueden programar clases de baile en el gimnasio o clases de mayores en las aulas. El sistema conocerá en todo momento que parte del edificio va a ser utilizado y en qué modo.



Cuando las actividades han terminado el sistema chequea todo el recinto mediante los detectores de movimiento colocados en las instalaciones para comprobar que nadie se ha quedado en su interior.

Cualquier acceso no permitido o manipulación del sistema hace saltar la alarma y avisar a la policía.

Soluciones de Eficiencia y control en granjas o aulas de animales Domótica



Las aulas para animales son recintos destinados para el cuidado y alimentación de los animales. Estas instalaciones sirven para que los pequeños tengan un primer contacto con las mascotas y además aprenden sobre ellas.

Las aulas de animales tienen que garantizar las condiciones de habitabilidad de todos sus invitados. La temperatura, la humedad, la iluminación, incluso la comida con dosificadores automáticos.

Los sistemas domóticos controlan estas instalaciones incluso en periodos vacacionales. En caso de que por cualquier motivo existe algún problema el sistema envía una alarma al profesor responsable para que de forma remota pueda conectarse con el aula comprobar el motivo del problema.

Temperatura, humedad, iluminación, control de dosis de comida, todos estos parámetros pueden ser controlados de forma remota con solo pulsar un botón desde su teléfono móvil.

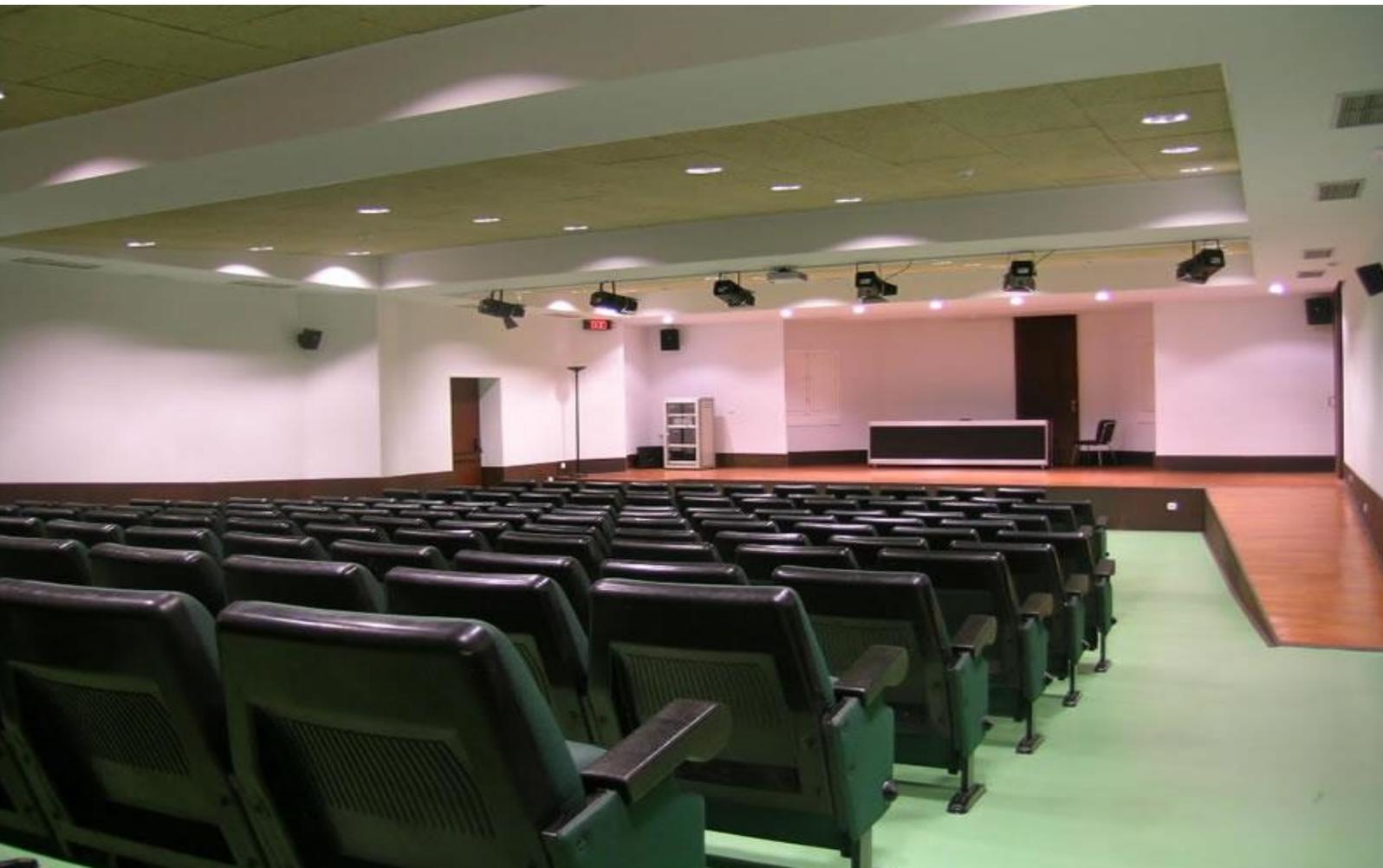


Soluciones de Eficiencia y control en salones de actos Domótica

Los eventos en salones de actos pueden ser programados en el sistema para que con antelación se conecten los dispositivos de clima, sonido e iluminación.

Con el control de escenarios podemos realizar distintos modos según el tipo de evento.

Justo en el momento de finalizar el sistema desconecta los equipos de clima y conecta los alumbrados indicando la salida del recinto a todos los asistentes. Pasado un tiempo prudencial los alumbrados se desconectan por completo.



Soluciones de Eficiencia y control en servicios de limpieza Domótica

Durante los servicios de limpieza el sistema impide la utilización de los equipos de clima. El alumbrado se conecta según una ruta establecida y en un porcentaje reducido.

En aquellos casos en los que se detecte una apertura de ventanas o puertas durante un tiempo superior al establecido el sistema envía un mensaje de alarma y bloquea el control del clima en esa zona.



El acceso al cuarto de limpieza solo puede ser realizado por personal autorizado ya que en su interior existen productos tóxicos. El acceso no permitido hace enviar mensajes de alarma.

Soluciones de Eficiencia y control Información a los alumnos



Todos los alumnos pueden ver mediante monitores el ahorro que el colegio está obteniendo en la reducción de emisiones de CO₂ al ambiente.

Desde casa los alumnos pueden conectarse de forma remota con el contador de emisiones y verlo junto a sus padres.

Los dispositivos de control de ruido enseñan al niño a regular el tono de su voz sin que ningún profesor le esté corrigiendo continuamente.

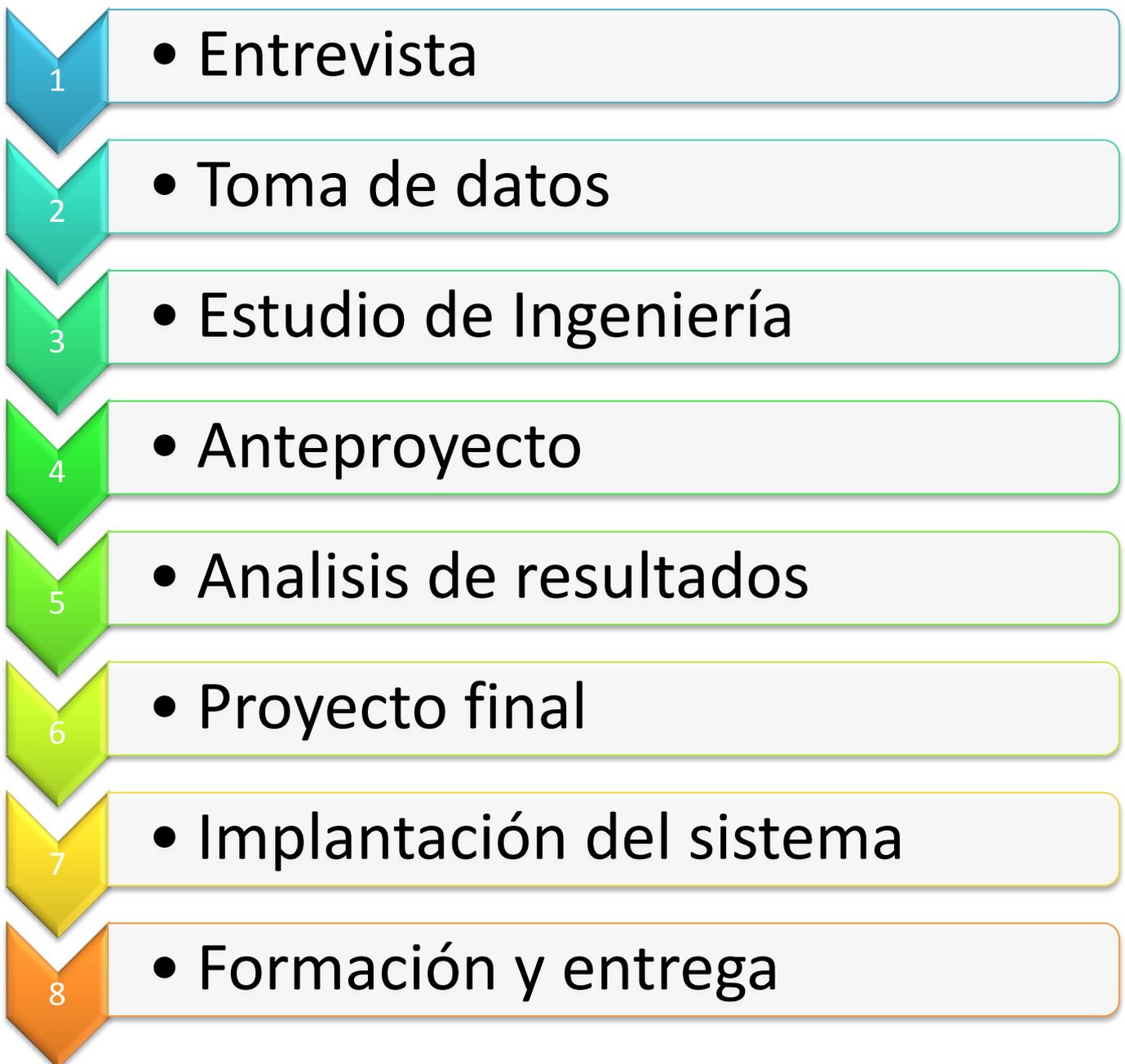
Estos dispositivos están siendo utilizados en otros países de Europa con un gran éxito.



Como se realiza un estudio de eficiencia en un colegio

Pasos a seguir

Los pasos a seguir en un estudio de eficiencia para un colegio son los siguientes:



Como se realiza un estudio de eficiencia en un colegio

Pasos a seguir

1. Entrevista

Se realiza una reunión entre la Ingeniería y el equipo de dirección del colegio donde se explica el alcance del sistema, planning de trabajo, tipos de soluciones, etc.

2. Toma de datos

Se realiza una toma de datos a pie de campo donde los técnicos accederán a las instalaciones del colegio.

3. Estudio de Ingeniería

Con los datos obtenidos se realiza un estudio de las soluciones más acertadas.

4. Anteproyecto

Una vez se tengan claro las soluciones a realizar se redacta un anteproyecto con las características del sistema, valoración económica, amortización, etc.

5. Análisis de los resultados

Se realiza de nuevo una reunión con el equipo de dirección del colegio para presentarles todas las ideas o propuestas. El equipo de dirección selecciona las más interesantes o las que más se ajustan a las posibilidades del colegio.

6. Proyecto final

Se redacta el documento de proyecto final con las soluciones elegidas.

7. Implantación del sistema

Se instala el sistema en el colegio.

8. Formación y entrega

Se realiza unos cursos de formación para el manejo del sistema. Durante los meses siguientes se realiza un seguimiento para comprobar los resultados.

IKNX Ingeniería

Póngase en contacto con nosotros

Para ponerse en contacto con nosotros puede hacerlo en:

Por medio de nuestra web: www.iknx.es

Por medio de nuestros email: antonio.molero@iknx.es
Jcarlos.molero@iknx.es

En nuestros teléfonos: 665 58 75 28
665 58 72 62

