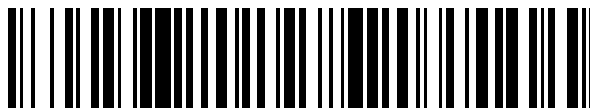


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 550 112**

21 Número de solicitud: 201500548

51 Int. Cl.:

**G07C 9/00** (2006.01)

**G05B 11/01** (2006.01)

**G05B 15/02** (2006.01)

**G06Q 50/00** (2012.01)

12

PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**15.07.2015**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**04.11.2015**

Fecha de la concesión:

**17.08.2016**

45 Fecha de publicación de la concesión:

**24.08.2016**

73 Titular/es:

**UNIVERSIDAD DE MURCIA (100.0%)**  
**Campus Espinardo, Edificio Rector Soler, 1º**  
**planta, Oficina de Transferencia de Resultados**  
**de Investigación**  
**30100 Murcia (Murcia) ES**

72 Inventor/es:

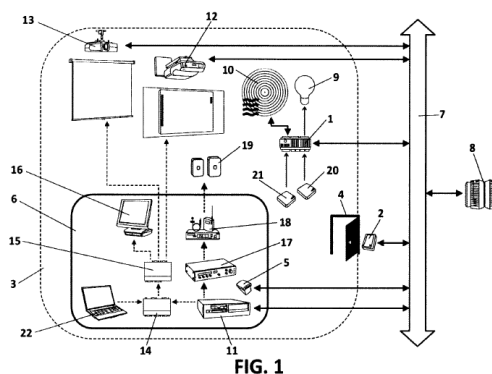
**ZAMORA IZQUIERDO, Miguel Ángel;**  
**SKARMETA GÓMEZ, Antonio y**  
**MORENO CANO, María Victoria**

54 Título: **Método y sistema para el uso eficiente de recursos y control de presencia en aulas**

57 Resumen:

Método y sistema para el uso eficiente de recursos y control de presencia en aulas.

Se presenta un método y sistema para uso eficiente de recursos energéticos y a la vez el control de presencia en aulas. Para ello, usando un controlador electrónico en el aula y dos lectores de identificadores de alumnos y profesores (a través por ejemplo de tarjetas electrónicas), se realiza la gestión de los equipos (aparatos) eléctricos dentro de un aula para una optimización de consumo (por ejemplo, activándolos por identificación del profesor), y al mismo tiempo hacer una gestión de presencia de profesores y alumnos en las clases que se imparten en el aula, además de una localización precisa de personas, especialmente aquellas que tengan alguna discapacidad física que dificulte su movilidad y por tanto necesiten atención especial en caso de evacuación urgente del centro.



ES 2 550 112 B1

## DESCRIPCIÓN

Método y sistema para el uso eficiente de recursos y control de presencia en aulas.

### 5 Campo técnico de la invención

La presente invención se refiere al campo del control de presencia y el uso eficiente de recursos eléctricos en edificios, especialmente en aulas de universidades, institutos, empresas, colegios, escuelas.... Esto se lleva a cabo gracias a un nuevo sistema que  
10 incorpora lectores de identificaciones de personas (normalmente lectores de tarjetas inteligentes con o sin contacto) y un controlador de los recursos eléctricos del aula.

### Antecedentes de la invención

15 En la actualidad, las aulas tienen una infinidad de equipos electrónicos como pueden ser equipos de iluminación (con unos requisitos específicos de iluminación para las aulas), equipos de climatización (aire acondicionado/calefacción), ordenadores, pizarras digitales interactivas, cañón proyector, un conmutador/distribuidor de video, un sistema de audio formado por amplificador, micrófono y altavoces... Todo este equipamiento que se ha ido  
20 introduciendo en las aulas a lo largo de la última década ha derivado en un aumento de las prestaciones y confort tanto para el profesorado como para los alumnos, pero también ha hecho aumentar enormemente el consumo energético por aula. Por lo que se hace necesario gestionar de manera eficiente este tipo de recursos ya que, un mal uso o un uso continuado sin control de todo este despliegue de medios eléctricos, supone un  
25 derroche energético muy importante.

Además, también es conveniente el control de las personas que se encuentran en el aula, no sólo para el control de asistencia a las distintas clases, sino también para tener una localización concreta de las personas que se encuentran en el centro; esto es  
30 especialmente importante en caso de evacuación urgente, sobre todo, para personas con alguna discapacidad física que dificulte su movilidad.

Algunos de los sistemas existentes, abordan algunos de estos aspectos pero desde otro punto de vista y con diversas desventajas. Por ejemplo, existen documentos que han  
35 tratado el tema del ahorro energético en las aulas como la solicitud de patente china CN103279096A o la estadounidense US20130024029 que proponen un sistema de control energético que apagan luces y aire acondicionado o cierran la puerta electrónicamente cuando no se detecta gente en una habitación; o las solicitudes chinas CN103679592A y CN203552305U que proponen un sistema de gestión que apaga luces  
40 y ventiladores con relés, además de monitorizar las condiciones ambientales de la clase, donde la conexión con un servidor en la nube hace una gestión de reserva de espacios en las aulas.

Por otro lado, se pueden encontrar sistemas de gestión en el aula que utilizan la  
45 identificación del personal con un lector de tarjetas identificativas pero que no reflejan la idea del ahorro energético como tal (como por ejemplo, la solicitud de patente china CN101436351B).

50 Pero ninguna de las soluciones mencionadas hasta el momento presenta una solución integral al problema planteado de gestión energética de todos los medios audiovisuales

además de iluminación y climatización de un aula de forma eficiente y robusta, con las ventajas de la propuesta de la presente invención.

### Sumario de la invención

El objetivo de la presente invención es el de desarrollar un método y sistema que resuelva los problemas existentes en el estado de la técnica permitiendo un uso eficiente de recursos energéticos y a la vez el control de presencia en aulas. El objetivo de la presente invención es la de gestión de los equipos (aparatos) eléctricos dentro de un aula para una optimización de consumo (por ejemplo, activándolos por identificación del profesor), y al mismo tiempo hacer una gestión de presencia de profesores y alumnos en las clases que se imparten en el aula, además de una localización precisa de personas, especialmente aquellas que tengan alguna discapacidad física que dificulte su movilidad y por tanto necesiten atención especial en caso de evacuación urgente del centro.

El sistema estará compuesto por un controlador con entradas y salidas (por ejemplo, para conexión de sensores y relés y para comunicación con distintos dispositivos tanto fuera como dentro del aula) y al menos dos lectores para tarjetas inteligentes (por ejemplo, tarjetas sin contacto tipo MIFARE, RFID...). Uno de los lectores dará acceso a la clase y permitirá la apertura de la puerta de la misma (por ejemplo, activando un pestillo eléctrico) y otro lector, estará dentro del aula, por ejemplo en la mesa del profesor. El controlador se encuentra conectado a la red de datos (red de comunicación) del centro (universidad, colegio, instituto, empresa...), usando cualquier tecnología de comunicación (por ejemplo, Ethernet o WIFI o cualquier otro tipo de tecnología de comunicaciones). El controlador también estará conectado con los dos lectores de tarjetas directamente o a través de la red de comunicaciones del centro. El controlador será el encargado de la desactivación de cada uno de los dispositivos eléctricos/electrónicos en el aula (luces, climatización, multimedia, ordenadores). Los dos lectores de tarjetas se encuentran también conectados (usando cualquier tecnología de comunicaciones, por ejemplo Ethernet) a la red de datos del centro (directamente o alternativamente, a través del controlador), y se encargarán de verificar la autorización de las tarjetas de profesores y alumnos con la base de datos del personal situada en un servidor de gestión del centro. El sistema permite desactivar de forma automática y ordenada todos los dispositivos eléctricos del aula, y al mismo tiempo puede comprobar de forma automática la asistencia de profesores y alumnos a la clase. Además el sistema permite otros servicios adicionales como el tele-mantenimiento de los equipos multimedia y la localización precisa de personas con dificultad de movilidad para su rápida evacuación en caso de incidentes.

Frente al estado de la técnica, la invención propuesta aporta, entre otras, las siguientes ventajas técnicas:

- Gestión energética eficiente e integral de todos los dispositivos eléctricos y electrónicos del aula.
- Control de acceso al aula y control de presencia de los alumnos a clase, permitiendo gestión eficiente de horas de clase y control de asistencia automático.
- Tele-mantenimiento de equipos electrónicos.

- Localización de personas (especialmente discapacitados físicos por aula) para diversas aplicaciones, por ejemplo, en caso de evacuación inmediata en caso de emergencia.

5 En un primer aspecto, la presente invención propone un método para el uso eficiente de recursos de un aula de un edificio, donde el aula dispone de un dispositivo electrónico controlador (controlador), un primer dispositivo electrónico lector de identificaciones en la entrada del aula (primer lector) y un segundo dispositivo electrónico lector de identificaciones dentro del aula (segundo lector), donde el controlador, el primer y  
10 segundo lector se comunican con un red de comunicación (red de datos) del edificio, donde el método comprende los siguientes pasos:

a) Introducir una persona su identificación en el primer lector;

15 b) El primer lector, comprobar en una base de datos dicha identificación:

b1) Si dicha identificación corresponde a un alumno, informar a un servidor de gestión del edificio, comunicado con la red de comunicación, de que dicho alumno ha accedido a dicha aula;

20 b2) Si dicha identificación corresponde a un profesor, comprobar en la base de datos que dicho profesor tiene acceso permitido a dicha aula en ese momento y si es así, realizar los siguientes pasos:

25 b21) El primer lector activar la apertura de la puerta del aula, si estaba cerrada (y opcionalmente, también informar al servidor de gestión que dicho profesor ha accedido a dicha aula); por tanto, este lector representa el control de acceso a la clase con la identificación primera que normalmente debe ser del profesor.

30 b22) Introducir la persona su identificación en el segundo lector;

b23) El segundo lector, comprobar en la base de datos dicha identificación y si dicha identificación corresponde a un profesor que tiene acceso permitido a dicha aula en ese momento, notificar el segundo lector la presencia del profesor dentro del aula al controlador;

35 b24) Al ser notificado de la presencia del profesor en el aula, el controlador habilitar (por ejemplo, encender) un conjunto de equipos eléctricos del aula;

40 b25) El segundo lector detectar que el profesor ha terminado el uso del aula y notificar el segundo lector, que el profesor ha terminado el uso del aula al controlador;

45 b26) Al ser notificado de que el profesor ha terminado el uso del aula, el controlador iniciar una secuencia de apagado del conjunto de equipos eléctricos del aula.

La introducción por la persona de su identificación en el primer y segundo lector (pasos a) y b22) se puede realizar usando, la persona una tarjeta electrónica inteligente, por  
50 ejemplo tipo MIFARE (en ese caso, el primer y segundo lectores son lectores de tarjetas

electrónicas inteligentes) o se puede realizar usando la persona un dispositivo electrónico (un teléfono móvil o una tarjeta electrónica inteligente) por ejemplo con tecnología NFC.

La base de datos puede ser local a los lectores o estar en otro nodo, por ejemplo en el servidor de gestión. En el segundo caso, cuando el lector (primero o segundo) lee la identificación, envía la identificación leída al servidor de gestión para realizar la comprobación usando la red de comunicación y el servidor de gestión envía el resultado de la comprobación al lector usando la red de comunicación. Si la base de datos es local (está almacenada en el primer lector y en el segundo lector), cuando los lectores leen la identificación (y la comprueban en la base de datos), además pueden enviar la identificación leída al servidor de gestión a través de la red de comunicación, para que almacene que dicha persona ha accedido a dicha aula.

En el paso b21) además de abrir la puerta, el primer lector puede enviar un mensaje al controlador para encender parte o todas las luces del aula.

El controlador puede estar está adicionalmente conectado a uno o más sensores y, en ese caso, al ser notificado de la presencia de la persona en el aula, el controlador realiza la habilitación de determinados equipos eléctricos de acuerdo a la información sobre variables físicas del aula proporcionada por dichos sensores. Dichos sensores pueden comprender al menos un sensor de intensidad luminosa y al menos un sensor de temperatura y el controlador sólo habilita la iluminación artificial si al menos un sensor de intensidad luminosa detecta medidas de iluminación inferiores a un determinado umbral previamente definido y sólo habilita la climatización cuando el menos un sensor de temperatura detecte que la temperatura del aula está fuera de un rango previamente definido.

Para habilitar o deshabilitar un equipo, el controlador activa/desactiva mediante relés el equipo y/o se comunica con el equipo mediante una red de comunicación igual o distinta a la primera red de comunicación. Es decir, para el encendido y/o apagado de cada equipo del conjunto de equipos eléctricos del aula, el controlador dependiendo del tipo de equipo o bien está conectado directamente con un relé de apagado/encendido del equipo, o bien se comunica con el equipo a través de la red de comunicación o bien se comunica con el equipo a través de un bus de comunicaciones (por ejemplo, RS232, RS485, CAN, etc.) específico, distinto a la primera red de comunicación.

Adicionalmente, el controlador puede recibir de al menos un equipo eléctrico del aula, información acerca del estado de mantenimiento del equipo a través de la red de comunicación o de un bus de comunicaciones específico con el que se comunica con él y, en ese caso, el controlador envía dicha información de mantenimiento al servidor de gestión del edificio para que tome las medidas oportunas de mantenimiento del equipo.

Con la información recogida, la invención propuesta puede gestionar la ocupación de las aulas y a la vez almacenar los alumnos que han asistido a las diferentes aulas, sirviendo así además de sistema de planificación docente automatizado.

La persona puede introducir su identificación en el segundo lector, introduciendo una tarjeta electrónica inteligente en una ranura del segundo lector y, en ese caso, el segundo lector detecta que la persona ha terminado el uso del aula cuando la persona retira la tarjeta electrónica de dicha ranura del segundo lector.

El edificio puede ser un centro de enseñanza (universidad, instituto, empresa, colegio, escuela...) y, en ese caso, la red de comunicación es una red de comunicación (red de datos) del centro de enseñanza y el servidor de gestión es un servidor del centro de enseñanza.

El conjunto de equipos electrónicos del aula puede comprender al menos uno de los siguientes, equipos de climatización, de iluminación, equipos de audio y/o video, ordenadores, al menos un cañón proyector y/o un proyector de pizarra electrónica... La secuencia de apagado del conjunto de equipos eléctricos del aula puede comprender:

- Apagar primero los equipos de climatización del aula;
- Apagar parte de los equipos de iluminación;
- Apagar los equipos de audio/video;
- Apagar el al menos un ordenador del aula si pasado un periodo de espera previamente definido, el controlador no ha recibido notificación de la presencia de otro profesor en el aula;
- Apagar el cañón proyector y/o proyector de pizarra electrónica si pasado un periodo de espera previamente definido, el controlador no ha recibido notificación de la presencia de otro profesor en el aula;
- Apagar todos los equipos de iluminación del aula si pasado un periodo de espera previamente definido, el controlador no ha recibido notificación de la presencia de otro profesor en el aula.

Si se produce un fallo en la red o buses de comunicación, se puede habilitar el apagado/encendido manual de los equipos eléctricos.

En un segundo aspecto, la presente invención propone un sistema para el uso eficiente de recursos de un aula de un edificio que dispone de una red de comunicación y de un servidor de gestión conectado a dicha red de comunicación, donde el sistema comprende:

- Un primer dispositivo electrónico lector de identificadores situado a la entrada del aula que comprende un primer módulo de comunicación configurado para comunicar dicho primer lector con un servidor de gestión del edificio a través de la red de comunicación y con el controlador y donde el primer lector comprende medios para:
  - Recibir de una persona una identificación de dicha persona (a través de un dispositivo electrónico de dicha persona como tarjeta electrónica inteligente, teléfono móvil u otro tipo de dispositivo);
  - Comprobar en una base de datos dicha identificación y si dicha identificación corresponde a un alumno, informar al servidor de gestión de que dicho alumno ha accedido a dicha aula y si dicha identificación corresponde a un profesor que tiene acceso permitido a dicha aula en ese momento, activar la apertura de la puerta del aula, si estaba cerrada;

- Un segundo dispositivo electrónico lector de identificadores situado dentro del aula con un segundo módulo de comunicación configurado para comunicar dicho segundo lector con el servidor de gestión a través de la red de comunicación y con el controlador y donde el segundo lector comprende medios para:

5

- Recibir de una persona una identificación de dicha persona (a través de un dispositivo electrónico de dicha persona como tarjeta electrónica inteligente, teléfono móvil u otro tipo de dispositivo);

10

- Comprobar en una base de datos dicha identificación y si dicha identificación corresponde a un profesor que tiene acceso permitido a dicha aula en ese momento, notificar el segundo lector la presencia del profesor (al que corresponde la identificación) al controlador;

15

- Detectar que el profesor ha terminado el uso del aula y notificarlo al controlador;

- El dispositivo electrónico controlador comprende un tercer módulo de comunicación configurado para comunicar dicho controlador con el servidor de gestión usando la red de comunicación y con el primer y segundo lector y donde el controlador comprende medios para:

20

- Recibir del segundo lector una notificación de la presencia del profesor dentro del aula;

25

- Al ser notificado de la presencia de la persona en el aula, habilitar un conjunto de equipos eléctricos del aula;

- Recibir del segundo lector una notificación de que el profesor ha terminado el uso del aula al controlador;

30

- Al ser notificado de que el profesor ha terminado el uso del aula, iniciar una secuencia de apagado del conjunto de equipos eléctricos del aula.

donde con cada equipo eléctrico del conjunto de equipos eléctricos del aula, el controlador dependiendo del tipo de equipo, o bien está conectado directamente con un relé de apagado/encendido del equipo, o bien se comunica con el equipo a través de la red de comunicación, o bien se comunica con el equipo a través de un bus de comunicaciones específico (por ejemplo, RS232, RS485, CAN o cualquier otro tipo) distinto a la red de comunicación.

40

Las comunicaciones entre el primer y segundo lector y el controlador se pueden hacer a través de la red de comunicación o mediante una conexión directa entre el primer lector y el controlador y otra conexión directa entre el segundo lector y el controlador (sin pasar por la red de comunicación).

45

El controlador se puede comunicar con la red de comunicación usando tecnología de comunicación WIFI o de Ethernet y el primer y segundo lector se pueden comunicar con la red de comunicación usando tecnología de comunicación Ethernet, por ejemplo.

50

Los lectores pueden ser lectores de tarjetas inteligentes tipo MIFARE. La red de comunicación puede ser una red WIFI o Ethernet o de cualquier otro tipo.

Finalmente, en otro aspecto de la invención se presenta un programa de ordenador que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para implementar el método descrito, al ejecutarse en un ordenador (o un procesador digital de la señal, un circuito integrado específico de la aplicación, un microprocesador, un micro controlador o cualquier otra forma de hardware programable). Dichas instrucciones pueden estar almacenadas en un medio de almacenamiento de datos digitales.

Para un entendimiento más completo de la invención, sus objetos y ventajas, puede tenerse referencia a la siguiente memoria descriptiva y a los dibujos adjuntos.

### **Descripción de los dibujos**

Para complementar la descripción que se está realizando y con objeto de ayudar a una mejor comprensión de las características de la invención, de acuerdo con unos ejemplos preferentes de realizaciones prácticas de la misma, se acompaña como parte integrante de esta descripción un juego de dibujos en donde, con carácter ilustrativo y no limitativo, se ha representado lo siguiente:

La Figura 1 muestra de manera esquemática la arquitectura de bloques del sistema de acuerdo a una realización de la invención.

### **Descripción detallada de la invención**

La presente invención propone un método y sistema que resuelve los problemas de gestión energética de todos los equipos eléctricos y electrónicos en habitaciones de edificios (especialmente en aulas de diversos centros como universidades, institutos, empresas, colegios, escuelas...). Además, llevar a cabo una gestión eficiente de estos medios eléctricos/electrónicos permite colateralmente dar otros servicios innovadores si así se precisan, como el control presencial de alumnos y profesores, permitiendo la interacción con el software de gestión de docencia y asignación de aulas, localización de personas con minusvalía en las aulas y tele-mantenimiento de equipos entre otros servicios.

En una realización, esta invención usa de tarjetas inteligentes ya que actualmente, todo el personal de un centro suele disponer de tarjetas inteligentes (por ejemplo, tarjetas sin contactos con tecnología MIFARE) debido a su bajo coste y a la gran variedad de servicios que puede proporcionar.

Para ello, se emplean dos dispositivos lectores de tarjetas, un primer lector fuera del aula en la puerta de entrada a la misma o cerca de ella y un segundo lector dentro del aula. También consta de un dispositivo controlador que puede estar dentro del aula (por ejemplo en el cuadro eléctrico del aula) y que tiene conexión con distintos dispositivos del centro al que pertenece el aula (por ejemplo, con servidores de gestión del centro) mediante la red de datos del centro (red de comunicaciones del centro que puede usar cualquier tecnología conocida). El controlador puede ser cualquier tipo de dispositivo electrónico con capacidad de procesamiento y comunicaciones (un autómata programable, ordenador embebido, ordenador personal, servidor...) y se conecta a la red de datos (también llamada red de comunicaciones) del centro usando una cualquiera de los distintos tipos de tecnología de comunicaciones existentes (por ejemplo, Ethernet, WIFI o incluso telefonía móvil). Los dos lectores de tarjetas están conectados igualmente a la red de datos del centro y al controlador, usando una cualquiera de los distintos tipos de

tecnología de comunicaciones existentes (por ejemplo, Ethernet o Bluetooth). El lector situado en la entrada del aula además, debe estar conectado con el sistema de apertura de la puerta del aula (por ejemplo, con un pestillo eléctrico de la misma), ya que abrirá la puerta una vez autorizada la entrada. El lector de acceso al aula se encarga del control de acceso y control presencial de alumnos, mientras que el lector situado dentro del aula (por ejemplo, en la mesa del profesor) se encarga de gestionar la presencia del profesor. Para ello, cada alumno cuando entra a la clase pasará su tarjeta por el primer lector (el de la entrada); por su parte el profesor pasará también la tarjeta por el primer lector (para abrir la puerta y para activar parte de los equipos electrónicos como se explicará a continuación) y después también pasará la tarjeta por el segundo lector. El segundo lector enviará un mensaje al controlador indicando la presencia del profesor y el controlador, una vez recibido mensaje de presencia de profesor, habilitará los medios audiovisuales, alumbrado y clima del aula correspondiente.

En una realización preferente, el profesor dejará su tarjeta en el segundo lector, hasta que termine la clase. Una vez el profesor termina su clase y retira su tarjeta el sistema automáticamente irá desconectando los equipos ordenadamente. En una realización alternativa, el profesor no dejará la tarjeta en el segundo lector y el sistema detectará que el profesor termina su clase, porque pasa una segunda vez la tarjeta por el lector. Esta segunda realización es menos preferible porque cabe la posibilidad de que el profesor se olvide de pasar por segunda vez su tarjeta por el lector, por lo tanto, el sistema no detectará que se ha terminado la clase y los equipos quedarán encendidos sin necesidad.

A la hora del apagado (desconexión) de equipos electrónicos por parte del controlador, hay que tener en cuenta, que mucho de los equipos (la mayoría de los equipos multimedia o informáticos) no pueden apagarse utilizando simples contactos o relés, por ejemplo es el caso de un ordenador o un cañón proyector. Es por ello que el controlador se encarga de realizar la comunicación a través de la red de datos con estos equipos y procede a enviar los mensajes necesarios para hacer un apagado ordenado que no dañe los dispositivos controlados con un corte eléctrico abrupto. En otros sistemas, como el alumbrado no regulable, el apagado no es un problema, siendo suficiente su maniobra, por ejemplo, simplemente con relés.

La conexión de muchos de los equipos a través de la red de datos del centro, permite aparte del mencionado apagado (y encendido) ordenado, una comunicación bidireccional que proporciona información acerca del propio mantenimiento de los equipos, indicando por ejemplo cuándo hay que cambiar la bombilla a un cañón proyector, o cuándo hay que limpiar filtros en un aire acondicionado. Esta información será enviada al servidor de gestión del centro que se encargará de la gestión del servicio de tela-mantenimiento.

La utilización de los lectores de tarjetas y su conexión con la base de datos central del personal del centro permite llevar en paralelo una gestión de asistencia a clase de profesores y alumnos de forma automática, y de forma indirecta, una gestión de horas de ocupación de las aulas en los centros, permitiendo hacer un uso más eficiente de los espacios docentes. Además, permite que en centros con muchos alumnos (como la mayoría de centros de enseñanza), tener perfectamente localizadas a los alumnos, en especial si son personas con dificultad de movilidad para una rápida evacuación en caso de emergencia del centro (por ejemplo un conato de incendio). Para ello, la base de datos de personal del centro tiene registrados aquellas personas con dificultad de movilidad, de forma que cuando a la entrada de una clase el alumno pasa su tarjeta por el lector, queda registrado en qué clases hay personas con algún tipo de minusvalía que requiere ayuda

para evacuación. Esto permite que los propios equipos de intervención primaria sepan perfectamente dónde están situadas las personas que necesitan ayuda.

La figura 1 muestra la arquitectura del sistema propuesto de acuerdo a una realización de la invención. El sistema comprende un controlador (1) situado en cada aula o clase (3) que se quiera controlar del edificio. El edificio puede ser un centro de enseñanza (universidad, instituto, colegio, empresas de formación...) aunque también se puede aplicar en otros tipos de edificios donde exista una o más habitaciones que se quiera gestionar de la manera expuesta en la presente invención. Dicho controlador (1) está conectado a la red de datos (7) del centro usando cualquier tecnología de comunicación (por ejemplo, Ethernet o WIFI o cualquier otro tipo de tecnología de comunicaciones). Además de con la red de datos del centro, el controlador (1) dispone de entradas y salidas que pueden conectarse a relés para el apagado/encendido tipo interruptor de equipos, a sensores (por ejemplo, de temperatura (20) o de luminosidad (21) para medir la temperatura o la intensidad lumínica en la clase respectivamente para controlarlas adecuadamente) y de otros buses de comunicaciones (además del que le permite comunicarse con la red de datos del centro) para conexión con otros equipos electrónicos (RS232, RS485, CAN, etc.) si es necesario (por ejemplo, porque estos equipos no estén conectados a la red de comunicaciones del centro). El sistema puede estar situado en el cuadro eléctrico de la clase o preferentemente en un sitio cercano para (des)conexión de los circuitos de alimentación con relés.

Los equipos eléctricos cuyo apagado/encendido (o generalmente hablando, cuyo control), se realiza a través del controlador pueden ser equipos de iluminación (9), de climatización (10), ordenadores personales (11) o portátiles o tabletas (22), pizarra digital interactiva (12), cañón proyector (13), apoyado de un conmutador de video (14), distribuidor de video (15) y monitor para el profesor (16), sistema de audio con amplificador (17), micrófono (18) y altavoces (19) o cualquier otro tipo de equipo eléctrico que se encuentren en las aulas.

El sistema dispone además de dos lectores de tarjetas inteligentes para identificación de profesor y alumnos. Estas tarjetas inteligentes pueden ser de cualquier tipo conocido, por ejemplo, de tecnología, RFID (acrónimo de Radio Frequency IDentification, Identificación por Radiofrecuencia) o NFC (acrónimo de Near Field Communication, Comunicación de Campo Cercano). En una realización preferente son tarjetas inteligentes sin contacto tipo MIFARE. Estos lectores son equipos de comunicación que se pueden comunicar con la tarjeta y recuperar información de la misma (por ejemplo, algún tipo de identificación del usuario de la tarjeta y/u otro tipo de información de dicho usuario). Es decir, son dispositivos específicos que se pueden comunicar con la tarjeta permitiendo la lectura (y a veces la escritura) de los datos almacenados en dicha tarjeta. También pueden ser dispositivos electrónicos de uso general (PCs, tablets, laptops, teléfonos inteligentes o smartphones...) con un lector y antena para RFID o NFC en los que se ha descargado una aplicación específica que permite la comunicación y la lectura/escritura con la tarjeta.

El primer lector (2) estará situado en la entrada de la clase (fuera de ella). Este lector estará conectado a la puerta (4) de la clase (por ejemplo, a un pestillo eléctrico de la misma) de manera que pueda abrir y opcionalmente cerrar la puerta (controlar el acceso al aula). El segundo lector (5) se sitúa dentro de la clase, normalmente cerca de los equipos audiovisuales a disposición del profesor, por ejemplo sobre la mesa del profesor (6) o en la consola de equipos audiovisuales si la hay. Ambos lectores se encuentran conectados a la red de datos del centro (7) y, a través de ella, a bases de datos (8) de

personal y/o alumnos del centro a través de una conexión Ethernet o de cualquier otro tipo de tecnología de comunicaciones conocida. Estos lectores pueden tener una conexión directa con el controlador del aula (a través de cualquier tipo de tecnología de comunicaciones) o comunicarse con el mismo no directamente, sino a través de la red de datos del centro (7) con la que tanto los lectores como el controlador tienen conexión.

A continuación se describe un ejemplo de funcionamiento de acuerdo a una realización de la invención.

Cuando el profesor llega a la clase, al pasar su tarjeta (por ejemplo, una tarjeta RFID) por el lector de entrada (2), éste lee la identificación del profesor (de su tarjeta) y accede a una base de datos de personal del centro (por ejemplo, a través de la red de datos del centro) y comprueba que se trata de un profesor y que le corresponde dar clase en esa aula; entonces, le da acceso accionando el pestillo eléctrico unos segundos si la puerta está cerrada (si está abierta la puerta, por ejemplo, porque ya otro profesor ha impartido clase en esa aula pues entonces no hará falta el accionado del pestillo). Si por el contrario, comprueba que no se trata del profesor que le corresponde, puede actuar de varias maneras según se diseñe el sistema. Por ejemplo, puede no abrir la puerta y enviar un mensaje de alarma al servidor del centro, puede abrir la puerta (para no dejar al profesor fuera) pero enviar un mensaje al servidor del centro diciendo que hay una anomalía, puede avisar a través de la red de datos del centro a la persona encargada avisándole de la situación, puede mostrar un mensaje en el propio lector informándole al profesor de lo que ocurre, puede emitir algún tipo de alarma visual o sonora... o de cualquier otra manera que la dirección del centro vea oportuna. Por supuesto para un correcto funcionamiento, las aulas que le corresponden a cada profesor en cada hora lectiva deben estar debidamente recogidas en la base de datos y actualizadas por el administrador del sistema si hay algún cambio.

En una realización, para aumentar la seguridad, además de pasar la tarjeta, el lector le pedirá al profesor un número de identificación personal, PIN, que el profesor introducirá a través de un interfaz de usuario (teclado) del que dispondrá el lector en estos casos. Sólo si el lector comprueba que el PIN es correcto, abrirá la puerta del aula. Este mecanismo de seguridad extra se puede usar en aulas con material de alto coste como laboratorios, para evitar que cualquier persona pueda entrar a la misma sólo con la tarjeta del profesor.

Las bases de datos de personal (con datos de profesores y/o alumnos) a las que acceden los lectores pueden ser externas a los mismos (por ejemplo, en el servidor de gestión del centro, y en ese caso accederán a ellas a través de la red de datos del centro) o internas a los mismos (en ese caso, dichas bases de datos se sincronizarán periódicamente con las bases de datos en el servidor de gestión del centro para asegurar que la información de la base de datos local es correcta y está debidamente actualizada).

En una realización, cuando el lector comprueba que se trata de un profesor y que le corresponde dar clase en esa aula, además de abrir la puerta si es necesario, el lector (2) puede mandar una orden al controlador (directamente o a través de la red de datos del centro) para que habilite otros equipos, como por ejemplo, toda o parte de la iluminación de la clase. Esta orden puede ser para que habilite la iluminación completa o sólo la iluminación mínima de seguridad para la ocupación de ese espacio (por ejemplo, un tercio de la iluminación de la clase).

En una realización, además del profesor que va a dar clase, puede haber otras personas (director del centro, conserje, personal de seguridad...) que también tienen permiso en el servidor central para abrir las puertas de las aulas (y para iluminarlas), por lo que al pasar su tarjeta con su identificación por el primer lector, la puerta se abre.

5

Los alumnos, a medida que van entrando, pasan su tarjeta (por ejemplo, una tarjeta RFID) por el mismo lector (2) y queda contabilizada automáticamente su asistencia a esa clase (la tarjeta incluirá una identificación del alumno que es lo que leerá el lector). Se trata de una operación de menos de un segundo, con lo que no supone ningún retraso o inconveniente para la clase. Esta información de los alumnos que están en cada clase será enviada a través de la red de datos (7) a un servidor central (o servidor de gestión) del centro, donde quedará almacenado en una base de datos (8) que alumnos hay en cada clase lo que es útil de cara al control de asistencia y localización de los alumnos. Especialmente, aquellos alumnos que tengan además algún tipo de deficiencia de movilidad (contabilizado en la base de datos) quedarán registrados cómo que están localizados en esa clase.

10

15

Al igual que se hace con los profesores, en una realización el lector al leer la identificación del alumno, puede acceder a una base de datos de personal del centro (por ejemplo, a través de la red de datos del centro) y comprueba que se trata de un alumno y que le corresponde dar clase en esa aula; y si no es así, notifica dicha anomalía por ejemplo, enviando un mensaje al servidor de gestión del centro, avisando a través de la red de datos del centro a la persona encargada avisándole de la situación, mostrando un mensaje en el propio lector informándole al alumno de lo que ocurre, emitiendo algún tipo de alarma visual o sonora...

20

25

Una vez en el aula, el profesor sitúa su tarjeta en la abertura habilitada para ello del segundo lector (5). El segundo lector puede volver a comprobar que es una identificación de profesor y que tiene asignada esa aula, como medida de seguridad adicional. Entonces el segundo lector (5), envía un mensaje al controlador para que habilite los equipos electrónicos adecuados, como los medios audiovisuales, de iluminación y clima. Esto no quiere decir que se enciendan necesariamente todos los dispositivos, sino que se permite el usar los dispositivos que se consideren necesarios para la docencia, quedando a elección del profesor. Esto lo podrá hacer de forma manual o bien con tele-operación del sistema. Si el profesor, no va a usar ningún equipo eléctrico, entonces no hará falta que sitúe su tarjeta en el segundo lector.

30

35

Como se ha indicado, para una gestión más eficiente de los recursos, el controlador (1) puede tener comunicación con uno o más sensores de intensidad luminosa (luxómetros) o uno o más sensores de temperatura. De esta manera, la iluminación artificial sólo sería habilitada por el controlador cuando los luxómetros detecten medidas de iluminación inferiores a lo necesario (y habilitará la iluminación en mayor o menor grado según la medida de iluminación detectada). Igualmente, la climatización sólo sería habilitada (encendido del equipo de climatización) por el controlador cuando los sensores de temperatura detecten una temperatura fuera de un rango previamente establecida o fijado según criterios de confort y de eficiencia energética.

40

45

Una vez el profesor termina su clase, sólo tiene que retirar su tarjeta e inmediatamente el lector deja de detectarla, envía al controlador esta información (que el profesor ha terminado su clase), lo que hará que el controlador active la secuencia de apagado de todos los equipos encendidos. Para una mayor eficiencia, se puede seguir una secuencia

50

ordenada de la siguiente forma (esto es sólo un ejemplo, y por supuesto otras secuencias de apagado son posibles):

- El equipo de climatización se detiene en esos momentos.
- La iluminación queda inicialmente relegada a un mínimo de seguridad (por ejemplo un tercio de la iluminación total).
- Se apaga (deshabilita) amplificador de audio y micrófono inalámbrico.
- El ordenador (11) queda conectado durante un periodo de espera (por ejemplo, 10 minutos) del siguiente profesor, en caso contrario, o bien en caso de retraso del siguiente profesor, el controlador manda orden de apagado, por ejemplo por Ethernet.
- Cañón proyector y proyector de corto alcance para pizarra electrónica queda encendido durante un periodo de espera (igual o distinto al del ordenador) hasta esperar al siguiente profesor, en caso contrario se envía orden de apagado por Ethernet.
- Finalmente, si no comienza la siguiente clase en un determinado periodo (por ejemplo, 10 minutos), la iluminación se desconecta totalmente.

Aunque aquí sólo se muestra la secuencia de apagado, el encendido de los equipos también puede hacerse siguiendo una secuencia ordenada diseñada para mayor eficiencia energética.

Aunque como se ha indicado, hay ciertos equipos como el alumbrado no regulable que se puede activar/desactivar simplemente con relés; la mayor parte del funcionamiento del sistema se basa en comunicaciones entre el controlador y los distintos equipos, que puede ser por la red de datos del centro (también llamada red institucional, normalmente a través de un bus Ethernet) o a través de otros buses de comunicaciones específicos (RS232, RS485, CAN, etc.) para conexión con otros equipos electrónicos si es necesario.

En caso de caída de la red de datos y/o de algunos de estos otros buses de comunicaciones específicos si los hubiera, el sistema queda automáticamente en manual para permitir la operación local del sistema, y por tanto se pueda seguir con el normal funcionamiento docente, activando los equipos manualmente.

El controlador, encargado del encendido/apagado de equipos electrónicos, como proyectores y aire acondicionado, por Ethernet o el bus de comunicación apropiado, recibe además mensajes de aviso de averías, revisiones y cambios de piezas en equipos. Esto permite que el controlador pueda reenviar alertas de averías y mantenimiento al servidor de gestión del centro con el fin de gestionar las instalaciones por tele-mantenimiento.

Aunque muchas de las realizaciones presentadas hacen referencia a tarjetas RFID o NFC y en concreto a tarjetas MIFARE (y lectores apropiados para estas tarjetas), la presente invención no está limitada al uso de estas tarjetas y también puede funcionar, en vez de con tarjetas con otro tipo de dispositivos que comuniquen una identificación del profesor o alumno que los porte, por ejemplo, dispositivos (por ejemplo, teléfonos

inteligentes) portados por los profesores o alumnos, con NFC que puede hacer las veces igualmente de tag identificativo electrónico MIFARE, debido a su compatibilidad.

5 En el presente texto, el término equipo eléctrico se ha usado para referirse a cualquier tipo de equipo que funcione con energía eléctrica, incluyendo también por lo tanto a equipos electrónicos de cualquier tipo.

10 En este texto, el término "comprende" y sus derivaciones (como "comprendiendo", etc.) no deben entenderse en un sentido excluyente, es decir, estos términos no deben interpretarse como excluyentes de la posibilidad de que lo que se describe y define pueda incluir más elementos, etapas, etc. Asimismo los adjetivos ordinales primero, segundo... usados en este texto no implican necesariamente un orden sino que se usa para distinguir cuando nos referimos a entidades diferentes pero del mismo tipo (por ejemplo, primer y segundo lector).

15 Algunas realizaciones preferidas de la invención se describen en las reivindicaciones dependientes que se incluyen seguidamente.

20 Descrita suficientemente la naturaleza de la invención, así como la manera de realizarse en la práctica, hay que hacer constar la posibilidad de que sus diferentes partes podrán fabricarse en variedad de materiales, tamaños y formas, pudiendo igualmente introducirse en su constitución o procedimiento, aquellas variaciones que la práctica aconseje, siempre y cuando las mismas, no alteren el principio fundamental de la presente invención.

25 Esta descripción detallada se aporta para ayudar a un entendimiento completo de la invención. Por lo tanto, los expertos en la materia reconocerán que variaciones, cambios o modificaciones de las realizaciones descritas aquí pueden llevarse a cabo sin salir del ámbito de protección de la invención. También, la descripción de funciones y elementos sobradamente conocidos se omiten por claridad y concisión. La descripción y los dibujos simplemente ilustran los principios de la invención. Por lo tanto, debe apreciarse que los expertos en la técnica podrán concebir varias disposiciones y combinaciones que, aunque no se hayan descrito o mostrado explícitamente en este documento, representan los principios de la invención y están incluidas dentro de su alcance. Además, todos los ejemplos descritos en este documento se proporcionan principalmente por motivos pedagógicos para ayudar al lector a entender los principios de la invención y los conceptos aportados por el (los) inventor(es) para mejorar la técnica, y deben considerarse como no limitativos con respecto a tales ejemplos y condiciones descritos de manera específica. Además, todo lo expuesto en este documento relacionado con los principios, aspectos y realizaciones de la invención, así como los ejemplos específicos de los mismos, abarcan equivalencias de los mismos.

45 Aunque la presente invención se ha descrito con referencia a realizaciones específicas, los expertos en la técnica deben entender que los anteriores y diversos otros cambios, omisiones y adiciones en la forma y el detalle de las mismas pueden realizarse sin apartarse del alcance de la invención tal como se definen mediante las reivindicaciones siguientes.

## REIVINDICACIONES

1. Método para el uso eficiente de recursos de un aula (3) de un edificio, donde el aula (3) dispone de un dispositivo electrónico controlador (1), un primer dispositivo electrónico (2) lector de identificaciones en la entrada del aula y un segundo dispositivo electrónico (5) lector de identificaciones dentro del aula, donde el controlador (1), el primer (2) y segundo (5) lectores se comunican con un red de comunicación (7) del edificio, donde el método comprende los siguientes pasos:
- 10 a) Introducir una persona su identificación en el primer lector (2);
- b) El primer lector (2), comprobar en una base de datos dicha identificación:
- 15 b1) Si dicha identificación corresponde a un alumno, informar a un servidor de gestión del edificio, comunicado con la red de comunicación (7), de que dicho alumno ha accedido a dicha aula;
- b2) Si dicha identificación corresponde a un profesor, comprobar en la base de datos que dicho profesor tiene acceso permitido a dicha aula en ese momento y si es así,
- 20 realizar los siguientes pasos:
- b21) El primer lector (2) activar la apertura de la puerta del aula (4), si estaba cerrada;
- 25 b22) Introducir la persona su identificación en el segundo lector (5);
- b23) El segundo lector (5), comprobar en la base de datos dicha identificación y si dicha identificación corresponde a un profesor que tiene acceso permitido a dicha aula en ese momento, notificar el segundo lector (5) la presencia del profesor dentro del aula al controlador (1);
- 30 b24) Al ser notificado de la presencia del profesor en el aula, el controlador (1) habilitar un conjunto de equipos eléctricos del aula;
- 35 b25) El segundo lector (5) detectar que el profesor ha terminado el uso del aula (3) y notificar el segundo lector, que el profesor ha terminado el uso del aula al controlador (1);
- 40 b26) Al ser notificado de que el profesor ha terminado el uso del aula, el controlador (1) iniciar una secuencia de apagado del conjunto de equipos eléctricos del aula.
2. Método según la reivindicación 1 donde la introducción por la persona de su identificación en el primer y segundo lector se realiza usando, la persona una tarjeta electrónica inteligente y donde el primer y segundo lectores son lectores de tarjetas electrónicas inteligentes.
- 45 3. Método según la reivindicación 1 donde la introducción por la persona de su identificación en el primer y segundo lector se realiza usando, la persona, un dispositivo electrónico con tecnología NFC.
- 50

4. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde la base de datos está en el servidor de gestión del edificio y el paso b) incluye, enviar el primer lector (2), usando la red de comunicación (7), la identificación leída al servidor de gestión para realizar la comprobación y enviar el servidor de gestión el resultado de la comprobación al primer lector usando la red de comunicación (7) y el paso b24) incluye, enviar el segundo lector (5), usando la red de comunicación (7), la identificación leída al servidor de gestión para realizar la comprobación y enviar el servidor de gestión el resultado de la comprobación al segundo lector usando la red de comunicación (7).
5. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores 1-3 donde la base de datos está almacenada en el primer lector y en el segundo lector y los pasos b1 y b2 además incluyen enviar el primer lector (2), la identificación leída de la persona al servidor de gestión a través de la red de comunicación (7), para que almacene que dicha persona ha accedido a dicha aula.
6. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde en el paso b2) además de abrir la puerta, el primer lector (2) envía un mensaje al controlador (1) para encender parte o todas las luces del aula.
7. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el controlador (1) está adicionalmente conectado a uno o más sensores y donde, al ser notificado de la presencia de la persona en el aula, el controlador (1) realiza la habilitación de determinados equipos eléctricos de acuerdo a la información sobre variables físicas del aula proporcionada por dichos sensores.
8. Método según la reivindicación 7, donde dichos sensores comprenden al menos un sensor de intensidad luminosa y al menos un sensor de temperatura y donde el controlador (1) sólo habilita la iluminación artificial si al menos un sensor de intensidad luminosa detecta medidas de iluminación inferiores a un determinado umbral previamente definido y donde el controlador (1) sólo habilita la climatización cuando el menos un sensor de temperatura detecte que la temperatura del aula está fuera de un rango previamente definido.
9. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde para la habilitación y/o apagado de cada equipo del conjunto de equipos eléctricos del aula, el controlador (1) dependiendo del tipo de equipo o bien está conectado directamente con un relé de apagado/encendido del equipo, o bien se comunica con el equipo a través de la red de comunicación o bien se comunica con el equipo a través de un bus de comunicaciones específico distinto a la primera red de comunicación.
10. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el controlador (1) recibe de al menos un equipo eléctrico del aula, información acerca del estado de mantenimiento del equipo a través de la red de comunicación o de un bus de comunicaciones específico con el que se comunica con él y el controlador (1) envía dicha información de mantenimiento al servidor de gestión del edificio para que tome las medidas oportunas de mantenimiento del equipo.
11. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde en el paso b22) la persona introduce su identificación, introduciendo una tarjeta electrónica inteligente en una ranura del segundo lector y donde el segundo lector detecta que la persona ha

terminado el uso del aula cuando la persona retira la tarjeta electrónica de dicha ranura del segundo lector.

5 12. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el edificio es un centro de enseñanza y la red de comunicación es la red de comunicación del centro de enseñanza.

10 13. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde el conjunto de equipos electrónicos del aula comprende, equipos de climatización y de iluminación, equipos de audio/video, al menos un ordenador, al menos un cañón proyector y/o un proyector de pizarra electrónica y donde la secuencia de apagado del conjunto de equipos eléctricos del aula comprende:

15 - Apagar primero los equipos de climatización del aula;

- Apagar parte de los equipos de iluminación;

- Apagar los equipos de audio/video;

20 - Apagar el al menos un ordenador del aula si pasado un periodo de espera previamente definido, el controlador (1) no ha recibido notificación de la presencia de otro profesor en el aula;

25 - Apagar el cañón proyector y/o proyector de pizarra electrónica si pasado un periodo de espera previamente definido, el controlador (1) no ha recibido notificación de la presencia de otro profesor en el aula;

30 - Apagar todos los equipos de iluminación del aula si pasado un periodo de espera previamente definido, el controlador (1) no ha recibido notificación de la presencia de otro profesor en el aula.

35 14. Método según cualquiera de las reivindicaciones anteriores donde si se produce un fallo en la red de comunicación, se habilita el apagado/encendido manual de los equipos eléctricos.

15. Sistema para el uso eficiente de recursos de un aula (3) de un edificio que dispone de una red de comunicación (7) y de un servidor de gestión conectado a dicha red de comunicación (7), donde el sistema comprende:

40 - Un primer dispositivo electrónico lector de identificadores (2) situado a la entrada del aula (3) que comprende un primer módulo de comunicación configurado para comunicar dicho primer lector con un servidor de gestión a través de la red de comunicación (7) y con el controlador (1) y donde el primer lector (2) comprende medios para:

45 - Recibir de una persona una identificación de dicha persona;

50 - Comprobar en una base de datos dicha identificación y si dicha identificación corresponde a un alumno, informar al servidor de gestión de que dicho alumno ha accedido a dicha aula y si dicha identificación corresponde a un profesor que tiene acceso permitido a dicha aula en ese momento, activar la apertura de la puerta del aula, si estaba cerrada;

- Un segundo dispositivo electrónico lector de identificadores (5) situado dentro del aula con un segundo módulo de comunicación configurado para comunicar dicho segundo lector (5) con el servidor de gestión a través de la red de comunicación (7) y con el controlador (1) y donde el segundo lector comprende medios para:

5

- Recibir de una persona una identificación de dicha persona;

- Comprobar en una base de datos dicha identificación y si dicha identificación corresponde a un profesor que tiene acceso permitido a dicha aula en ese momento, notificar el segundo lector la presencia del profesor al controlador;

10

- Detectar que el profesor ha terminado el uso del aula y notificarlo al controlador (1);

- El dispositivo electrónico controlador (1) que comprende un tercer módulo de comunicación configurado para comunicar dicho controlador (1) con el servidor de gestión usando la red de comunicación (7) y con el primer (2) y segundo (5) lector y donde el controlador comprende medios para:

15

- Recibir del segundo lector una notificación de la presencia del profesor dentro del aula;

20

- Al ser notificado de la presencia de la persona en el aula, habilitar un conjunto de equipos eléctricos del aula;

- Recibir del segundo lector una notificación de que el profesor ha terminado el uso del aula al controlador;

25

- Al ser notificado de que el profesor ha terminado el uso del aula, iniciar una secuencia de apagado del conjunto de equipos eléctricos del aula.

30

donde con cada equipo eléctrico del conjunto de equipos eléctricos del aula, el controlador dependiendo del tipo de equipo, o bien está conectado directamente con un relé de apagado/encendido del equipo, o bien se comunica con el equipo a través de la red de comunicación (7), o bien se comunica con el equipo a través de un bus de comunicaciones específico distinto a la red de comunicación.

35

16. Sistema según la reivindicación 15, donde las comunicaciones entre el primer (2) y segundo (5) lector y el controlador (1) se hacen a través de la red de comunicación.

17. Sistema según la reivindicación 15, donde las comunicaciones entre el primer (2) y segundo (5) lector y el controlador (1) se hacen mediante una conexión directa entre el primer lector (2) y el controlador (1) y otra conexión directa entre el segundo lector (5) y el controlador (1).

40

18. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15-17 donde el controlador se comunica con la red de comunicación usando tecnología de comunicación WIFI o de Ethernet y donde el primer (2) y segundo lector (5) se comunican con la red de comunicación usando tecnología de comunicación Ethernet.

45

19. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones 15-18 donde los lectores son lectores de tarjetas inteligentes tipo MIFARE.

50

20. Un producto de programa de ordenador que comprende instrucciones ejecutables por ordenador para realizar el procedimiento según cualquiera de las reivindicaciones 1-14, cuando el programa es ejecutado en un ordenador.

- 5 21. Un medio de almacenamiento digital para almacenar el producto de programa de ordenador según la reivindicación 20.

