

Proyecto LIFE DOMOTIC: sistemas de control y monitorización domótica de consumos energéticos en edificios.

Autores de la comunicación: Jorge Guerra Matilla, Jesús Díez Vázquez y Zaqueo Azcona Benavides

Resumen: *DOMOTIC* es un proyecto innovador y demostrativo aprobado por la Unión Europea en el marco del instrumento financiero para el medio ambiente “LIFE” que tiene por objeto la demostración de modelos para la optimización de tecnologías para la construcción eficiente. El proyecto se está desarrollando en tres centros, dos en Zaragoza y uno en Valladolid. Este último es el Centro de Recursos Ambientales de Castilla y León o edificio PRAE. El edificio del PRAE dispone del certificado IISBE, sobre construcciones sostenibles y dispone de fuentes de energía renovables. Dentro del marco del proyecto *DOMOTIC*, en el edificio del PRAE, se han implementado diversas soluciones tecnológicas domóticas organizadas según una solución con una arquitectura con dos niveles técnicos independientes. Uno de los niveles pretende que las instalaciones funcionen de forma eficaz, por ello se han ampliado los elementos del sistema de control existente. El otro de los niveles tiene por objetivo que la utilización de los sistemas se realice de una forma eficiente, para ello se ha instalado un sistema de monitorización para gestionar los usos del edificio y tomar decisiones al respecto.

Área temática: Sistemas y Tecnologías en el EECN

Palabras clave: Edificios inteligentes. Monitorización energética. Eficiencia energética. Domótica.

1. INTRODUCCIÓN

DOMOTIC es un proyecto innovador y demostrativo aprobado por la Unión Europea en el marco del instrumento financiero para el medio ambiente “LIFE” que tiene por objeto la demostración de modelos para la optimización de tecnologías para la construcción inteligente y que se está desarrollando entre 2011 y 2013 en tres centros o complejos de edificios, dos de ellos en Zaragoza (Fundación San Valero -centro de educación secundaria y formación profesional- y Universidad San Jorge) y uno en Valladolid, el Centro de Recursos Ambientales de Castilla y León o edificio PRAE. Este último es promovido por el **FUNDACIÓN DEL PATRIMONIO NATURAL DE CASTILLA Y LEÓN**.

El edificio PRAE, es un edificio de última generación, certificado con el estándar internacional de construcción sostenible IISBE (International Initiative for Sustainable Built Environment) que dispone de las fuentes de energía renovables.

Dentro del marco del proyecto *DOMOTIC*, en el edificio del PRAE se ha implementado una solución técnica con una **arquitectura técnica a dos niveles independientes**.

Por un lado se han modificado instalaciones del edificio, así como se han añadido nuevos elementos de campo al sistema de control actual del edificio para permitir realizar una gestión técnica de las instalaciones mucho más detallada, proporcionando al sistema más elementos de

decisión para **mejorar la gestión técnica del equipamiento** del que dispone el edificio. Esta es la función que realiza un sistema de control.

El segundo nivel de medidas implantadas en el edificio del PRAE ha sido la implementación de un **Sistema de Monitorización**, independiente al sistema de control, para analizar el comportamiento del edificio y sus patrones de consumo y contrastarlos con la información que ofrece el sistema de control y permitir una mejor configuración del mismo.

Para implementar este sistema de Monitorización, se ha instalado un **bus de comunicaciones** industrial, **modbus**, al cual se han conectado una serie de dispositivos y medidores industriales que nos informan sobre los consumos eléctricos y energéticos del edificio.

Una vez diseñada la parte de campo, ha sido necesaria la configuración y parametrización de una aplicación que permita incorporar toda esta información y la trate de una forma visual e intuitiva para que nos permita optimizar los usos del edificio y su equipamiento de instalaciones así como tomar decisiones en base a esta información. La aplicación escogida es el sistema **Deimos-DexCell**.

Este software no solo permite la monitorización de los datos de consumo del edificio, sino que además permite relacionarlos con el entorno del mismo como son las condiciones climáticas exteriores (temperatura, humedad,...) o el precio actual de la energía. Hoy en día y debido al continuo aumento del precio de la energía, el ahorro del consumo energético, no solo aplica a la cantidad de energía, sino que también está vinculado con los costes reales de la energía y sus horarios.

2. OBJETIVO

El objetivo del proyecto *Domotic Life* dentro del complejo del PRAE consisten en reducir la demanda de energía del edificio garantizando los niveles de confort térmico, acústico y lumínico del edificio, garantizando entre otros parámetros la calidad del aire, todo ello mediante la instalación de sistemas de control domótico adicionales a los existentes en el edificio.

3. PRESENTACIÓN RESUMIDA DE DATOS Y RESULTADOS

A. INTRODUCCIÓN

Para la optimización de de tecnologías para la construcción inteligente se han instalado equipamientos de todo tipo tales como analizadores de redes, sondas de temperatura y calidad de aire, contadores de energía (instalación térmica, y refrigeración), contadores de pulsos para salas de calderas, detectores de presencia para el control de la iluminación, así como el cableado necesario para poder transmitir las distintas señales a sus respectivos dispositivos, y que permitan su visualización a través de las aplicaciones. Las siguientes figuras muestran el despliegue descrito:



Figura 1. *Instalación de analizadores y sondas en el interior del edificio*

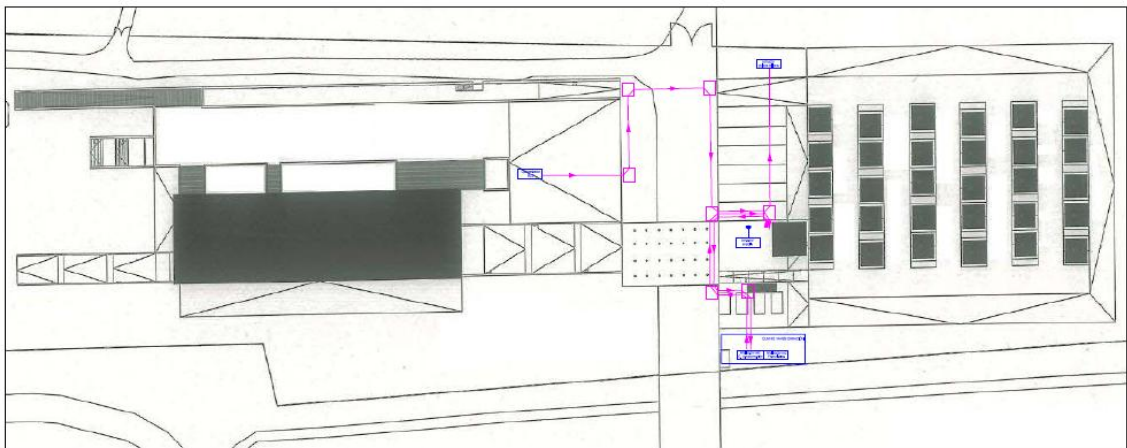


Figura 2. *Instalación de analizadores y sondas en los cuartos exteriores del edificio*

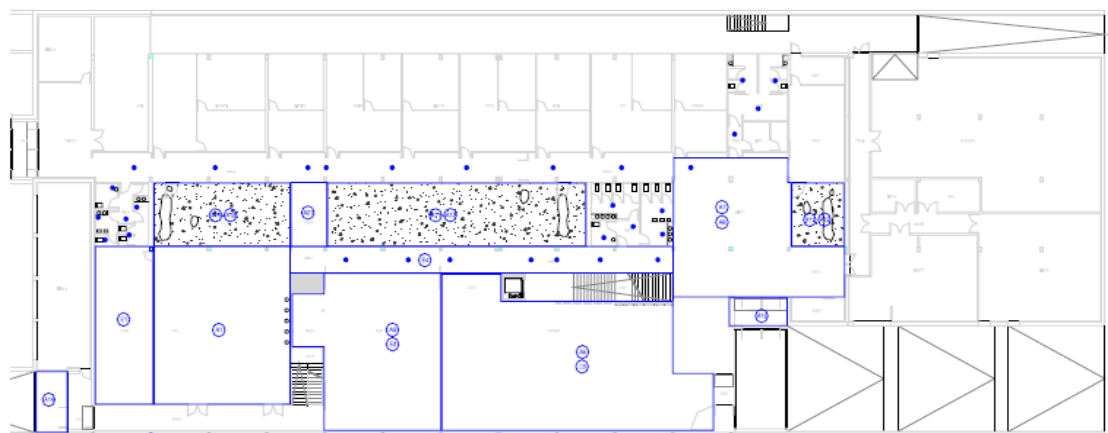


Figura 3. *Instalación de detectores de presencia en el interior del edificio*

[Escribir texto]

B. OBJETIVO

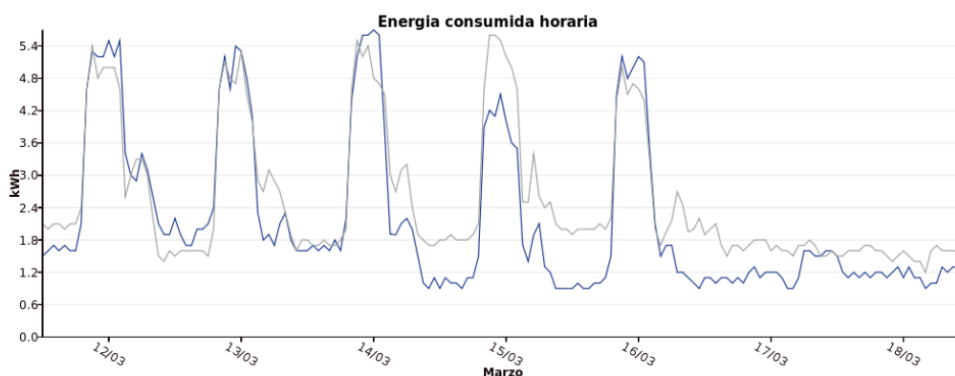
Después de un exhaustivo estudio y análisis de los datos recogidos se han podido realizar las primeras propuestas de cara a obtener un ahorro energético, y se han establecido las necesidades de cara a la consecución del objetivo educativo/informativo que se pretende conseguir a través del sistema de monitorización de resultados.

C. PRESENTACIÓN RESUMIDA DE DATOS Y RESULTADOS

En primer lugar se ha cotejado que las informaciones que se ven por la aplicación corresponden con datos reales de consumos. Para ello se hizo uso de un analizador portátil de los valores de cada una de las fases.

En las siguientes imágenes se muestran los informes que genera la aplicación y donde pueden apreciarse comportamientos cíclicos (día/noche) así como las diferencias de consumo entre periodos. Las gráficas mostradas son de marzo de 2012:

Consumo semanal hora a hora vs semana anterior



	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo	Total	Previous	Var [%]
Energía [kWh]	74.2	67.1	64.3	48.7	54.0	29.1	28.2	365.6	428.6	-14.7
Coste [€]	6.34	5.57	5.37	4.12	4.56	1.85	1.79	29.59	34.53	-14.31

Figura 4. Consumo semanal hora a hora vs. semana anterior

Los datos pueden desagregarse por zonas independientes del edificio, lo que permite identificar aquellas zonas que tienen consumos excesivos, focalizar la atención y las medidas de gestión sobre aquellas zonas con mayores consumos o consumos muy por encima de lo necesario o establecer motivaciones para el personal del edificio usuario de las zonas con mayores consumos para implicarle en la reducción de los mismos a través de cambios en pautas de comportamiento y gestión.

Asimismo, en todo momento la monitorización nos permite tener información en tiempo real de manera muy intuitiva de los datos de interés del sistema:

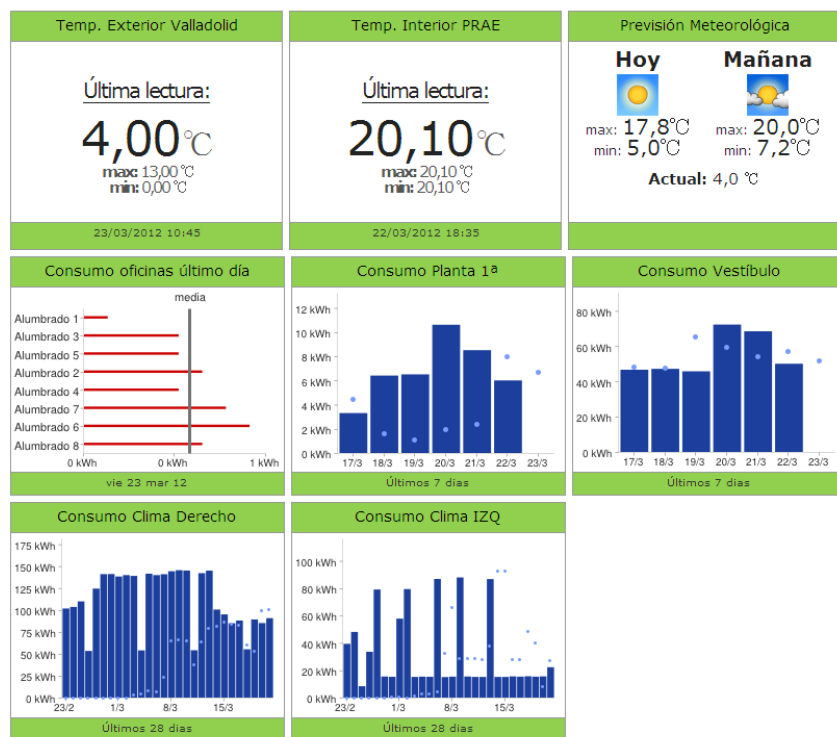


Figura 5. Muestra típica de la pantalla de monitorización del sistema

Estos datos no sólo pueden visualizarse por el personal de mantenimiento del edificio a través de un sistema web, sino que es expuesto al público a través de un monitor ubicado a la entrada del edificio. Dado que el mismo recibe anualmente más de 30.000 visitantes, el potencial de sensibilización y educación de la población, tanto público infantil como población general o escuelas profesionales es muy relevante y por lo tanto esta pantalla de información es una herramienta muy potente para transmitir las ventajas del control domótico y la monitorización energética de los edificios.

D. DISCUSIÓN DE LOS DATOS

Como resultado de la continua supervisión del centro, del primer análisis de los datos obtenidos se ha recomendado ajustar a la baja el volumen del contrato eléctrico suscrito con la compañía distribuidora a las necesidades reales del edificio.

En estos momentos se tienen contratados 514 kW en una tarifa de alta tensión denominada 6.1. Se establece una distribución anual en 6 períodos, y dependiendo del mes del año y de la hora del día se aplica los costes asociados a uno u otro período. Lo que esta tarifa te exige es que al menos uno de los 6 períodos tenga contratado más de

450 kW. En esta situación sería necesario que tener el período 6 (el más barato de todos los períodos) con 451 kW de potencia contratada y el resto de períodos ajustarlo a las necesidades del edificio.

Según las facturas la potencia pico alcanzada en un mes de septiembre es de 84 kW. El mayor consumo que se va a generar a nivel eléctrico tendrá lugar en los meses de verano con los equipos de refrigeración debido a que la calefacción se realiza a través de calderas de biomasa.

En estas circunstancias se debería contratar en el entorno de los 120-150 kW para los 5 primeros periodos con el objetivo de reducir los gastos por término de potencia contratada.

Así mismo, el sistema de monitorización ha permitido detectar puntos críticos en el manejo y temporización de determinadas áreas y elementos del edificio, así como puntos de mejora en las pautas de comportamiento de los usuarios del edificio y en las pautas de equipo de mantenimiento y gestión.

De esta manera se han establecido nuevas temporizaciones de determinados elementos de la climatización y de iluminación, más acordes a los diferentes usos del edificio, personalizando las zonas comunes como aseos o pasillos, las zonas de exposiciones o conferencias, o las zonas de oficinas, pues cada una de ellas requiere pautas de climatización e iluminación muy diferentes.

E. CONCLUSIONES

Aun sin estar finalizado, a día de hoy se puede concluir que el proyecto **DOMOTIC** ha cumplido sobradamente los objetivos para los que fue concebido que son:

- ✓ Obtención de un ahorro energético muy significativo en el Centro
- ✓ Dotar de una herramienta educativa/informativa útil e intuitiva para todo tipo de usuarios

2. AGRADECIMIENTOS

El desarrollo del proyecto está contando con la colaboración de la Fundación San Valero de Zaragoza, de la Agencia de la Energía de Graz y con las asistencias técnicas de las Empresas Elecnor y Deymos.

“Por la presente, y como autor del trabajo mencionado arriba, cedo a Grupo Tecma Red una licencia no-exclusiva irrevocable para imprimir, reproducir, distribuir, transmitir o comunicar de cualquier manera dicho trabajo, incluyendo el derecho de hacer modificaciones de formato. Además, afirmo que esta cesión no lesiona los derechos de terceros”.