

## Treball final de grau

**Estudi:** Grau en Enginyeria Elèctrica

**Títol:** Millora de l'eficiència energètica de l'enllumenat del P2 de la EPS - UdG

**Document:** Resum

**Alumne:** David Uroz Matés

**Tutor:** Miquel Rustullet Reñé

**Departament:** Enginyeria Elèctrica, Electrònica i Automàtica

**Àrea:** Enginyeria de Sistemes i Automàtica

**Convocatòria (mes/any):** juny/2022

## ÍNDEX

1. Introducció .....	2
2. Instal·lació elèctrica .....	3
3. Il·luminació laboratoris .....	4
4. Domòtica .....	5
5. Conclusió.....	6

## 1. INTRODUCCIÓ

Actualment les necessitats energètiques estan canviant d'una manera molt ràpida ja que aquestes necessitats cada cop son mes grans. Els consums elèctrics de la societat estan augmentant i tenim la necessitat de poder reduir-los. Amb la situació del canvi climàtic i les emissions generades per els éssers humans fa que els consums elevats de recursos estiguin poc justificats, i per tant s'ha de resoldre aquesta situació.

La gran majoria d'edificis públics varen ser construïts en unes èpoques en les que les exigències energètiques no eren tant elevades i per tant estaven ben projectats, però en la actualitat, els consums d'aquests son massa elevats i s'han de reduir al màxim. Actualment tenim suficient tecnologia com per a poder reduir els consums energètics sense la necessitat de perdre els beneficis obtinguts els últims anys.

L'edifici ha estat estructurat separant les diferents plantes que té, que son la planta baixa, primera i segona planta, i soterrani. La planta baixa és la zona més transitada i utilitzada de tot l'edifici ja que hi tenim totes les aules on s'executen la gran majoria de classes relacionades amb les enginyeries de l'àmbit industrial. La primera i segona planta, son utilitzades per professorat de algunes especialitats com poden ser la física o la mecànica. Pel que fa el soterrani, hi ha una sèrie de laboratoris i aules que s'utilitzen sobretot per als grups de recerca de l'àmbit de la enginyeria.

L'abast del projecte serà la substitució de les actuals lluminàries per altres de característiques similars però amb la tecnologia LED, i el control de tot el sistema d'il·luminació per mitjà del sistema KNX. Tota aquesta gestió es durà a terme en les zones més freqüentades com son els passadissos, les aules, els lavabos i els laboratoris. Els despatxos dels professors i les aules dels grups de recerca s'ha desestimat la opció de modificar-ho ja que el cost de fer-ho i la reducció energètica que hagués suposat feia inviable la seva execució.

## 2. INSTAL·LACIÓ ELÈCTRICA

Pel que fa la instal·lació elèctrica es vol modificar el mínim i indispensable per a poder reduir els consums energètics, però sense augmentar molt els costos del projecte. S'aprofitaran totes les lluminàries existents però amb el canvi de bombetes per unes de les mateixes característiques, això sí amb la tecnologia LED.

Amb aquesta modificació ja es vol reduir la despesa energètica ja que en la majoria de les zones hi tenim fluorescents de descàrrega que en comparació amb els fluorescents de LED, els anteriors tenen uns consums energètics de més del doble que aquests últims. En les zones que encara funcionen amb bombetes halògenes com poden ser els passadissos, en aquests casos les bombetes LED de característiques similars poden reduir els consums fins a deu vegades menys.

Totes les línies elèctriques existents s'aprofitaran i només es realitzaran les modificacions necessàries per a la substitució de les bombetes de les lluminàries.

Pel que fa a les proteccions i armaris existents, s'aprofitaran totes per a tal de no fer canvis innecessaris per a la realització del present projecte. En alguns casos que sigui estrictament necessari es procedirà a augmentar o modificar la instal·lació existent.

### 3. IL·LUMINACIÓ LABORATORIS

En els laboratoris de ciència dels materials, màquines elèctriques, robòtica, regulació automàtica, pneumàtica, visió per computador i mecànica de fluids, actualment estan il·luminats per a projectors de descàrrega amb bombetes de vapor de sodi d'alta pressió. Son bombetes que ja tenen un consum reduït amb un bon flux lumínic però amb la tecnologia que tenim actualment, aquests consums es poden reduir i aconseguir el mateix flux.

Com aquests projectors estan situats en les parets del voltant dels laboratoris, s'ha proposat la substitució d'aquests per a la de diferents files de fluorescents instal·lats en els sostre com tenen els demés laboratoris. Aquestes lluminàries noves serien de les mateixes característiques que els instal·lades en els demés laboratoris, homogeneïtzant la il·luminació d'aquest i reduint el seu consum.

També s'ha fet una petita demostració de la diferencia entre il·luminar un laboratori amb els projectors que hi ha actualment, i il·luminar-los amb fluorescents de LED, i es pot apreciar el millor repartiment de llum en tota la estància.

#### 4. DOMÒTICA

La part de domòtica que s'ha elaborat en el present projecte, s'ha utilitzat el sistema KNX mitjançant la programació amb el programa ETS5.

Amb el sistema KNX s'ha dissenyat el control d'il·luminació de tot l'edifici exceptuant aquelles zones que no son utilitzades per a molta gent com s'han anomenat anteriorment.

En les aules i laboratoris s'ha optat per a la col·locació de uns pulsadors en la entrada d'aquestes per a poder connectar i desconnectar les diferents enceses, segons la necessitat de cada moment. En aquestes zones també hi ha un detector de presència i crepuscular, el qual té quatre zones que pot controlar de manera independent. Per aquest motiu, si en alguna de les zones té una il·luminació molt elevada o no hi ha cap alumne, ell podrà aturar la il·luminació d'aquella.

Pel que fa les zones dels passadissos i dels lavabos, s'ha optat per instal·lar sensors de moviment i crepuscular per al control lumínic. Aquest detectarà la presència de gent i la falta de llum, i procedirà a connectar les lluminàries. El fet que aquestes siguin LED fa que la connexió d'aquestes sigui de manera instantània, i no hi hagi un temps de connexió com solien tenir totes les bombetes de descàrrega com son els fluorescents o bombetes de baix consum.

A part d'aquests avantatges, el sistema KNX és un sistema que sempre es pot ampliar, de tal manera que si hi ha una modificació futura, el sistema és apte per a incorporar més elements, ja que només programant a través de l'ordinador es podria ampliar el sistema.

## 5. CONCLUSIÓ

Per a dur a terme el projecte elèctric de l'Escola Politècnica Superior de la Universitat de Girona s'ha fet una substitució de tota la il·luminació actual per a llums LED, s'ha dissenyat una instal·lació d'automatització del control de lluminàries i programat el control d'aquestes amb el programa KNX, i s'ha proposat la millora de la il·luminació de alguns dels laboratoris de la planta baixa.

Alhora de dissenyar el projecte s'ha tingut en compte que les lluminàries escollides fossin respectuoses amb el medi ambient, escollint les lluminàries que tècnicament i relació qualitat preu consumissin el menys possible i donessin un alt rendiment a la instal·lació.

El fet d'incorporar el sistema KNX és una millora en l'eficiència de l'edifici ja que et permet controlar d'una manera automatitzada el sistema de regulació de les lluminàries que estan el costat de les finestres adequant la luminància a les activitats de cada espai. També permet ampliar la instal·lació en cas de una futura remodelació de l'edifici.

En el present projecte s'ha assolit els objectius inicials utilitzant lluminàries eficients i de baix consum a les zones que tècnicament s'ha pogut i s'ha incorporat un sistema de control per la il·luminació, permetent l'apagada general des de consergeria.

Per tant, es pot concloure que es compleixen les expectatives del projecte, tècnicament i econòmicament pel qual aquest ha sigut realitzat.