



**Universitat Oberta
de Catalunya**

Treball Final Carrera

Projecte d'implantació d'un sistema de control automatitzat de control d'il·luminació

Xavier Obregón López
Consultora: Ana Cristina Domingo Troncho

Enginyeria Informàtica de Sistemes

1 ÍNDEX Contingut

1	ÍNDEX Contingut	2
2	ÍNDEX Figures	5
3	Control de Canvis Document	6
4	Abast del Projecte.....	7
5	Descripció del projecte a realitzar	7
5.1	Requeriments Generals	7
5.2	Per què control llum?	7
5.3	Com estalviar?.....	8
5.4	Conclusió.....	8
6	Hardware	9
6.1	Lluminària	9
6.2	Control Lluminàries	9
6.3	Cortines amb motor intel·ligent.....	9
6.4	Repetidors de Radio Freqüència	10
6.5	Sensors d'ocupació.....	10
6.6	Sensors de lluminositat.....	10
6.7	Processador.....	10
6.8	Ordinador Central.....	11
7	Software	11
7.1	Quantum.....	11
8	Altres components.....	11
9	Fases del projecte ò programa de necessitats	12
9.1	Enumeració de les fases	12
9.2	Descripció de les fases	13
9.2.1	Aprovació	13
9.2.2	Definició.....	13
9.2.3	Planificació.....	13
9.2.4	Execució	14
9.2.5	Tancament	14
9.2.6	Seguiment del projecte	14
9.3	Diagrama de Gantt	15
10	Memòria explicativa.....	16
11	Fases del Projecte	16
11.1	Ruta crítica	16
11.1.1	Definició del projecte.....	17
11.1.2	Generació d'Esquemes.....	17
11.1.3	Posada en Funcionament.....	17
11.1.4	Control de Qualitat	17
11.2	Fase de definició.....	19
11.2.1	Requeriments del client.....	22
11.2.2	Redacció de definició del projecte.....	22
11.2.3	Presentació i acceptació definició de projecte.....	22
11.2.4	Acceptació de la definició del projecte	22

11.2.5	Estudi tècnic del projecte.....	22
11.2.6	Revisió Estudi Tècnic del Projecte.....	23
11.2.7	Acceptació de la definició del projecte.....	23
11.2.8	Anàlisi de riscos.....	23
11.2.9	Estudi Econòmic del Projecte.....	24
11.2.10	Revisió Estudi Econòmic del Projecte.....	24
11.2.11	Comanda.....	24
11.3	Realització d'esquemes.....	24
11.3.1	Generació d'Esquemes.....	25
11.3.2	Revisió d'Esquemes.....	26
11.4	Seguiment de la instal·lació.....	27
11.4.1	Reunió Periòdica.....	29
11.4.2	Generar Document.....	29
11.4.3	Valorar Canvis.....	30
11.5	Control Canvis.....	30
11.5.1	Proposició Canvi.....	32
11.5.2	Revisió del canvi.....	32
11.5.3	Valoració Econòmica.....	32
11.5.4	Valoració Temporal.....	33
11.5.5	Revisió de Canvis.....	33
11.5.6	Generació de Document.....	33
11.6	Generar Codi.....	34
11.6.1	Definició Àrees.....	36
11.6.2	Definició Elements Hardware.....	36
11.6.3	Creació dels Fulls de Càrrega.....	36
11.6.4	Revisió Base de Dades.....	37
11.6.5	Creació d'escenes.....	37
11.6.6	Revisió d'escenes programades.....	38
11.6.7	Generació Document Escenes.....	38
11.7	Posada en Funcionament.....	39
11.7.1	Revisió Elements Base de Dades.....	41
11.7.2	Revisió Connexions.....	41
11.7.3	Descàrrega Base de Dades.....	41
11.7.4	Verificació de funcionament.....	42
11.7.5	Generació de Document.....	42
11.7.6	Aprovació Document.....	42
11.8	Control de Qualitat.....	42
11.8.1	Generar Document Proves de Qualitat.....	45
11.8.2	Revisió i Aprovació Document.....	45
11.8.3	Execució de les Proves.....	45
11.8.4	Generar Certificat Qualitat.....	46
11.9	Generació de Documentació <i>as Built</i>	46
11.9.1	Esquemes <i>as built</i>	47
11.9.2	Fulls tècnics.....	48
11.9.3	Manuais de funcionament.....	48
11.9.4	Programes d'instal·lació.....	49

11.10	Formació Personal que Gestionarà l'Edifici	49
11.11	Període de garantia.....	50
12	Distribució de Tasques	50
12.1	Distribució de tasques amb temporitzacions	50
13	Possibilitats de negoci	52
13.1	Durant la definició del projecte.....	52
13.2	Durant la execució del projecte.....	53
13.3	Després de la execució.....	53
14	Conclusions.....	54
15	Bibliografia.....	55
15.1	Bibliografia.....	55
16	Annex-1. Document Comanda Instal·lació	56
16.1	Pressupost Inicial.....	56
16.2	Document Comanda.....	71
17	Annexe-2. Estudi cost addicional en cas de un sistema cablejat.....	73
17.1	Pressupost del cost d'instal·lació en un sistema cablejat	73
17.2	Estalvi en temps d'execució.....	77
17.3	Conclusions	81
18	Annex-3. Pressupostos Addicionals i Desviaments.....	82
18.1	Integració amb el sistema BMS de Johnson Controls.....	82
18.1.1	Descripció.....	82
18.1.2	Pressupost.....	83
18.2	Modificació color tapes material visible.....	87
18.2.1	Descripció.....	87
18.2.2	Pressupost.....	87
19	Annexe-4. Esquemes.....	92
19.1	Esquema de principi	92
19.2	Esquemes elements unitari	93
19.2.1	Esquema ESN-DALI.....	93
19.2.2	ESN On-Off.....	94
19.2.3	QSM.....	95
19.3	Plànol situació elements en planta.....	96
19.3.1	Soterrani	96
19.3.2	Planta Baixa.....	97
19.3.3	Plantes de la 1 a la 5	98
20	Anexe-5. Documentació Reunions Seguiment d'Obra	99
	Anexe-6. Control de Canvis	107
20.1	Integració amb Sistema BMS.....	107
20.2	Canvi Tapes Elements Visibles.....	108

2 ÍNDEX Figures

Figura 1. Diagrama Fases del Projecte	19
Figura 2. Diagrama Fase Definició Projecte	21
Figura 3. Diagrama Fase Realització d'esquemes	25
Figura 4. Diagrama Fase Seguiment Instal·lació	28
Figura 4. Diagrama Control de Canvis	31
Figura 5. Diagrama Fase Generació de Codi	35
Figura 6. Diagrama Fase Posada en Funcionament	40
Figura 7. Procés de Control de Qualitat	44
Figura 9. Generació Documentació <i>as Built</i> per entregar al client	47

4 Abast del Projecte

L'abast del projecte és el servei del sistema de gestió d'enllumenat d'un edifici d'oficines.

5 Descripció del projecte a realitzar

5.1 Requeriments Generals

Es pretén el control d'il·luminació de l'edifici de nova construcció de la seu central de la empresa Bertrán associats, mitjançant els sistema novel·lats Quantum que la empresa Lutron acaba de llençar al mercat.

L'objectiu principal d'aquest control és reduir al màxim el consum energètic sense renunciar a les necessitats lumíniques i generant un ambient confortable dins les oficines, mitjançant el control eficient de la llum, aprofitant la llum que prové de l'exterior i minimitzant l'impacte de la radiació solar que pugui haver a través de les finestres.

Per tal de minimitzar costos d'instal·lació està previst d'utilitzar un sistema de radio freqüència que permet l'enviament i recepció dels sensors fins el sistema central, oferint la mateixa seguretat de funcionament com si el sistema estigués totalment cablejat.

Aquest sistema de control d'il·luminació està dotat també d'un software de supervisió i control que farà d'interfase d'usuari, permetent així a l'usuari poder manipular manualment la il·luminació de l'edifici o modificar programes horaris.

5.2 Per què control llum?

Cada vegada més s'està conscienciant a les persones de la limitació de recursos naturals (les reserves de petroli s'esgota, produir energia elèctrica pot ser molt contaminant, tant per residus radioactius com emissions a l'atmosfera d'elements

contaminants, i un gran etc...). Tot això tendeix a pensar que l'energia elèctrica, en un futur proper s'encarirà, repercutint així en els beneficis de la empresa.

Per altra banda i com a conseqüència de lo explicat anteriorment es creen normatives a nivell Europeu sobre la gestió d'energia en edificis de nova construcció.

5.3 Com estalviar?

Tot i que inicialment pot semblar que únicament es pot estalviar mitjançant el control d'aportació de llum artificial, aquest sistema de control permet amb un control de cortines estalviar despeses en aire condicionat mitjançant el control de radiació solar a l'habitable.

Tres punts principals de control:

1. Mitjançant uns sensors d'ocupació de dual technology amb una alta sensibilitat que permet encendre i apagar els llums mitjançant un autòmat programable, només en el cas que l'habitable estigui ocupat.
2. No només permet estalviar encenent i apagant, sinó que disposarem de sensors de lluminositat que mitjançant un algorisme programat a l'interior de l'autòmat permet regular proporcionalment el nivell de llum de l'habitable mantenint els 550 lux per poder treballar segons normes de seguretat i higiene.
3. Finalment, aquest sistema està dotat d'un localitzador, que permet saber la posició del sol en cada moment, i juntament amb un algorisme programat a l'ordinador central de control, permet controlar unes cortines motoritzades que eviten que la radiació solar incideixi directament a l'habitable.

5.4 Conclusió

Per concloure, la inversió tant de hardware com d'enginyeria es justifica desde la primera etapa del projecte mitjançant la minimització del cablejat (disminució de

material), i el fàcil mecanitzat dels elements permet disminuir el temps d'instal·lació, per tant el terme d'execució del projecte disminuirà.

Per altra banda s'estalviarà en el consum elèctric, donat que disminuirà gràcies als punts explicats anteriorment.

6 Hardware

6.1 Lluminiària.

Una de les fonts de llum més utilitzades actualment és la fluorescència gràcies a que ofereix un gran rendiment oferint un consum raonable. La fluorescència per la seva natura necessita d'un element que permeti tant la seva encesa com control anomenat balaste. Aquest balaste és electrònic i funciona mitjançant un protocol anomenat DALI, estandarditzat i que a través de un BUS RS-485 intercanvia informació amb uns autòmats.

6.2 Control Lluminiàries.

Aquest control es realitza mitjançant un autòmat. Aquest autòmat consta de dos parts que funcionen amb dos microprocessadors independents, però la base de dades interna es comú. Per una banda realitza un *polling* per al control de les lluminiàries i per l'altra banda es comunica amb el processador principal per a rebre ordres i enviar estats dels sistema.

6.3 Cortines amb motor intel·ligent

Mitjançant el mateix protocol que el sistema de control de lluminiàries, el microprocessador incorporat al motor de la cortina es comunica amb el processador central rebent ordres d'aquest i comunicant-li l'estat. Demés dels elements de comunicació, també incorporen un sistema de posicionament de la cortina, que permet en cada saber la situació d'aquesta.

6.4 Repetidors de Radio Freqüència

El sistema està compost per un backbone amb repetidors (cablejats) que al mateix temps, aquests repetidors connecten amb els elements inhalàmbrics. Per tant, la funció d'aquests elements és la rebre / enviar informació amb el mateix protocol que els demés elements instal·lats en el bus principal i reenviar aquesta informació de manera inhalàmbrica.

6.5 Sensors d'ocupació

Son els elements que permeten detectar la ocupació d'una estància i executar una acció en funció de la programació. Aquests elements son Dual Technology, el que vol dir que la detecció es realitza de dues maneres:

- Mitjançant infraroig que detecta per temperatura.
- Mitjançant ultrasons que detecta per moviment.

Aquesta detecció la comunica al repetidor de radio freqüència, que a l'hora aquest ho retransmet al processador principal.

6.6 Sensors de Luminositat

Elements encarregats de fer la mesura de lluminositat a l'estància i comunicar-ho al repetidor a través de radio freqüència, que a l'hora aquest ho retransmet al processador principal.

6.7 Processador

Element principal programable, que uneix tots els ítems mencionats anteriorment. Te dues funcions principals:

- Per una banda Envia / Rep informació a través del bus de dades.
- Processa aquestes dades i executa les funcions programades.

6.8 Ordinador Central

L'ordinador central té com a única funció interfase entre l'usuari i el sistema. Sense ell el sistema és capaç de funcionar autònomament, però tot i així serà la eina que utilitzarem per a la programació i recaptació de dades del sistema.

7 Software

Fins a aquest punt el sistema ja funcionaria per si sol una vegada programat, però per programar i supervisar el sistema necessitaríem d'unes eines de supervisió i control.

7.1 Quantum

Aquest software està dividit en tres parts:

- Design: Serveix per a generar l'aplicació global (estructura, paràmetres adreces, etc...)
- Admin: Permet modificar paràmetres variables, visualitzar estat d'elements, activar / desactivar, manipular llums manualment, programes horaris, etc...
- Green Glance: Fa un històric que es pot consultar per saber l'estalvi energètic, tant de manera instantània com d'un determinat període de temps.

8 Altres components.

Tot i que la comunicació entre els diferents elements del sistema es realitza a través del BUS propi del sistema, hi ha dispositius que accedeixen a través de la xarxa Ethernet. Aquestes comunicacions son les que es realitzant entre processadors i de processadors als ordinadors connectats.

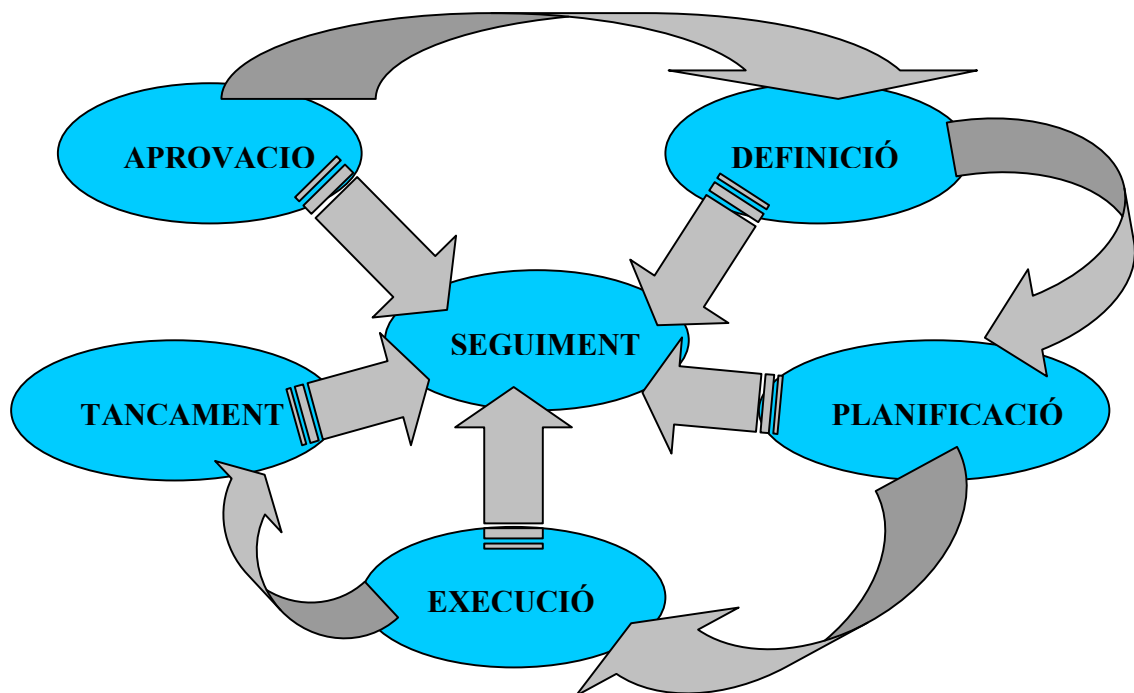
Aquesta xarxa Ethernet s'aprofita la ja existent per al propi sistema informàtic, però generant una xarxa VLAN per a no influir sobre el flux de comunicacions de les dades de gestió.

Mitjançant un router es poden unir totes dues xarxes, però limitant el flux d'informació a la presentada a la pantalla de cada client que es connecti al sistema de gestió.

9 Fases del projecte ò programa de necessitats

En els següents apartats es fa una enumeració de les fases ja que el nostre objectiu és estructurar el projecte, que, més endavant a la memòria explicativa es profunditza en cadascuna d'elles.

9.1 Enumeració de les fases.



9.2 Descripció de les fases

9.2.1 Aprovació

En aquesta fase s'elabora un estudi econòmic concretant per una banda tot el material que s'instal·larà (com projecte viu pot patir canvis al transcurs d'aquest), i per l'altra banda les tasques d'enginyeria. Si bé no es farà una valoració econòmica completa de la instal·lació elèctrica, si que es farà un comparatiu per a determinar l'estalvi entre una instal·lació en que tots els elements hagin de ser cablejats i una la que es proposa de radio freqüència.

Aquesta valoració haurà de ser aprovada pel client.

9.2.2 Definició

En aquesta fase es definirà completament el projecte, es realitzaran arran dels planells entregats per l'arquitecte. En aquest punt es detallarà en quina posició va cadascun dels sensors, així com el nombre de luminàries a controlar a cada estància. Com a norma general, també es definirà la repartició d'autòmats de control i el processador ubicant'los dins de les zones tècniques habilitades per a ells.

Finalment en el que es refereix al software, es definirà les pantalles de visualització (dades que es mostraran, planells, etc...) estructura del sistema (servidors i clients).

9.2.3 Planificació

Una vegada definit completament el projecte es fa la repartició de tasques amb les seves temporitzacions (entenen que les dates proposades pel client son assumibles). Tot i que en aquest pla de treball es fa un estudi global sobre els recursos necessaris tant de temps com de personal, en aquest capítol s'assignaran les tasques personalment a cadascun dels enginyers, amb les fites de temps.

9.2.4 Execució

En aquesta fase, es porten a terme les tasques definides anteriorment. Es programaran cadascun dels autòmats, el processador central i el software gràfic associat.

Al final d'aquesta fase, ja quedarà el sistema d'il·luminació de l'edifici implementat i funcionant (inclosa la seva posada en marxa per l'equip d'enginyeria).

9.2.5 Tancament

Per a donar el projecte per tancat, ens quedarien dos elements, en primer lloc la entrega de documentació (manuals, fulls tècnics, manteniment necessaris) i posteriorment un curs de formació al personal que hagi de manipular el sistema. S'explicarà tant els elements físics instal·lats com la funcionalitat del software.

9.2.6 Seguiment del projecte

Aquesta tasca estarà repartida per tot el projecte, ja que (sobretot a l'execució) com que el projecte és un emte viu, patirà canvis d'elements que no s'hagin previst durant la fase de disseny i que a l'hora d'executar es troben dificultats (noves estàncies, interferències dintre la línia de bus, etc...), tractarà de trobar les sol.lucions a aquestes dificultats.

S'ha intentar acotar al màxim els riscos d'imprevistos no imputables directament al pressupost del client fent, en un procés de qualitat, que l'estudi del projecte estigui fet per un enginyer, i posteriorment supervisat sempre pel cap de projectes.

10 Memòria explicativa

En aquesta memòria detallem punt per punt l'exposat anteriorment. Per a fer la memòria més entenedora, s'ha dividit en dues parts:

1.- Document principal explicatiu de les possibles fases, etapes i fita de dates de la gestió del projecte.

2.- Annexes amb documents pràctics resultants de la execució del projecte, seguint la línia marcada pel document descriptiu de gestió del projecte.

Donat que el TFC té una duració de tres mesos, per les necessitats pròpies de la UOC i realment aquest projecte pot allargar-se més depenent dels problemes que es vagin trobant al llarg de la seva execució, s'ha optat per a documentar les fases que es vagin executant a títol d'exemple pràctic del seguiment dels procediments de gestió continguts en aquest document.

11 Fases del Projecte

Tal com es va comentar al pla de treball, tot i que el projecte és un element viu, i que durant la seva execució pot patir canvis, és important definir a des d'un inici les fases en la que es dividirà el projecte, i dintre de cada fase, subfases que defineixen de quina manera s'executarà, quines passes haurà de seguir, quins documents involucrarem a cada fase, etc., així com gestionarem el possibles canvis, i les seves implicacions en la qualitat i en el pressupost, que es produeixin al llarg de tot el projecte,

A continuació es presenta l'esquema resumit de les fases de la que constarà el nostre projecte.

11.1 Ruta crítica

Com a tot projecte hi ha una ruta crítica, el compliment de les dates d'aquesta ruta crítica dependrà que el projecte es pugui lliurar a temps o no.

A la següent figura i marcades amb un asterisc vermell, representen les fases crítiques del projecte. Tot seguit es descriu la raó per la qual s'han seleccionat aquestes fases.

11.1.1 Definició del projecte.

Òbviament de la data d'inici dependrà la data de finalització, per tant, és important presentar la proposta quan abans millor.

A aquesta fase és on es fa l'estudi tècnic, aquest estudi tècnic inclourà un material que haurà de ser instal·lat per una empresa aliena a Lutron. De manera resumida el retard en aquesta fase no només afecta a Lutron, sinó que també a la empresa instal·ladora (és un dels punts on es dedica més temps dins el projecte).

11.1.2 Generació d'Esquemes.

Els esquemes ha de ser una eina sobretot per a preparar la instal·lació. Tal com s'ha comentat a l'apartat anterior la instal·lació serà una de les parts que ocuparà més temps, per tant si hi ha dies de demora a la entrega d'esquemes, també hi haurà a la instal·lació.

11.1.3 Posada en Funcionament.

La fase de posada en funcionament és crítica en aquest projecte per dues raons. Lutron ha proposat un producte que fa molt poc que ha sortit al mercat. Per una banda aquest producte ofereix moltes més prestacions que el producte antic, però per altra banda s'espera com és lògic molts problemes de funcionament que hauran de ser rectificats pel seu equip d'enginyeria.

Lutron no posa cap obstacle per a fer servir tanta gent com sigui necessari en aquesta etapa per a poder entregar a temps.

També s'ha de tenir en compte que no només hem de tenir en compte els nostres recursos, sinó que, la instal·ladora pot estar involucrada en problemes d'instal·lació, i de ella dependrà que ho solucioni a temps.

11.1.4 Control de Qualitat

La justificació com a fase crítica és molt similar a la anterior, per una banda la poca maduresa del producte pot sorprendre amb resultats inesperats, per altra banda, pot

haver problemes que provinguin de la instal·lació, per tant hem de preveure en tenir temps suficient per a realitzar aquesta fase.

Per altra banda, aquesta fase es pot fer en diverses parts independents, paral·leles que millorin els temps d'entrega.

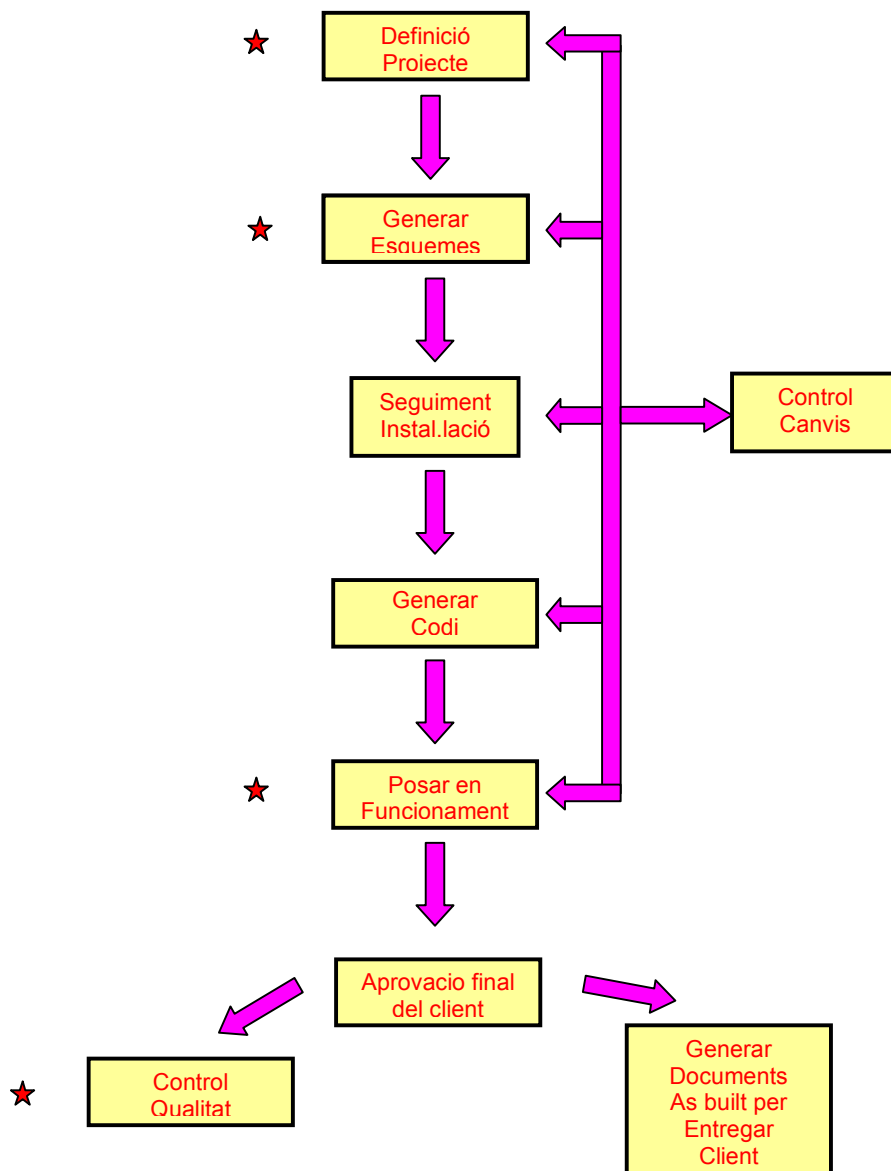


Figura 1. Diagrama Fases del Projecte

11.2 Fase de definició

En aquesta fase es realitza una reunió amb el client per a aprofundir en els seus requeriments. Aquesta fase és crítica en tot projecte, degut a que els errors comesos en aquesta etapa s'arrossegaran durant la seva execució. Si no queda ben definit inicialment podria arribar a no ser viable tant tècnicament, com econòmicament.

La definició del projecte ha de ser una tasca que es realitzi per persones amb diferents perfils i coneixements, donat que, és impossible que una sola persona conegui completament l'abast del problema i tingui tots els coneixements tècnics necessaris. Així doncs és molt important la comunicació de l'equip de treball i la cooperació entre ells. Es per això que és de vital importància dotar el projecte de tots els documents necessaris perquè tot el que vaig succeint al llarg del projecte quedi enregistrat per escrit, i no sigui necessària la presència constant de tots els membres de l'equip per a la seva execució, sinó, que existeixi un punt central, un document, on es pugui consultar tota la història del projecte.

En termes generals, l'objectiu és fixar en un primer instant una estructura, donar-li forma, dimensions i camí a seguir, tot i ser en termes generals.

- Fixar objectius.
- Definir àmbit.
- Establir una estratègia.
- Descomposició de la feina en diferents etapes.

Dins aquesta etapa, es podria subdividir en tres etapes:

- Definició de requeriments
- Anàlisi de Riscos.
- Preparació de la proposta.

Per últim a la definició de les etapes es pot veure com hi ha moltes passes repetitives, totes relacionades amb l'acceptació formal per cadascuna de les parts implicades. Això assegura que la feina feta fins el moment és la correcta, donant així més qualitat al projecte, doncs es disminueix molt la possibilitat d'errors, permet una millor traçabilitat del projecte i compleix la normativa ISO, des que Lutron és una empresa certificada.

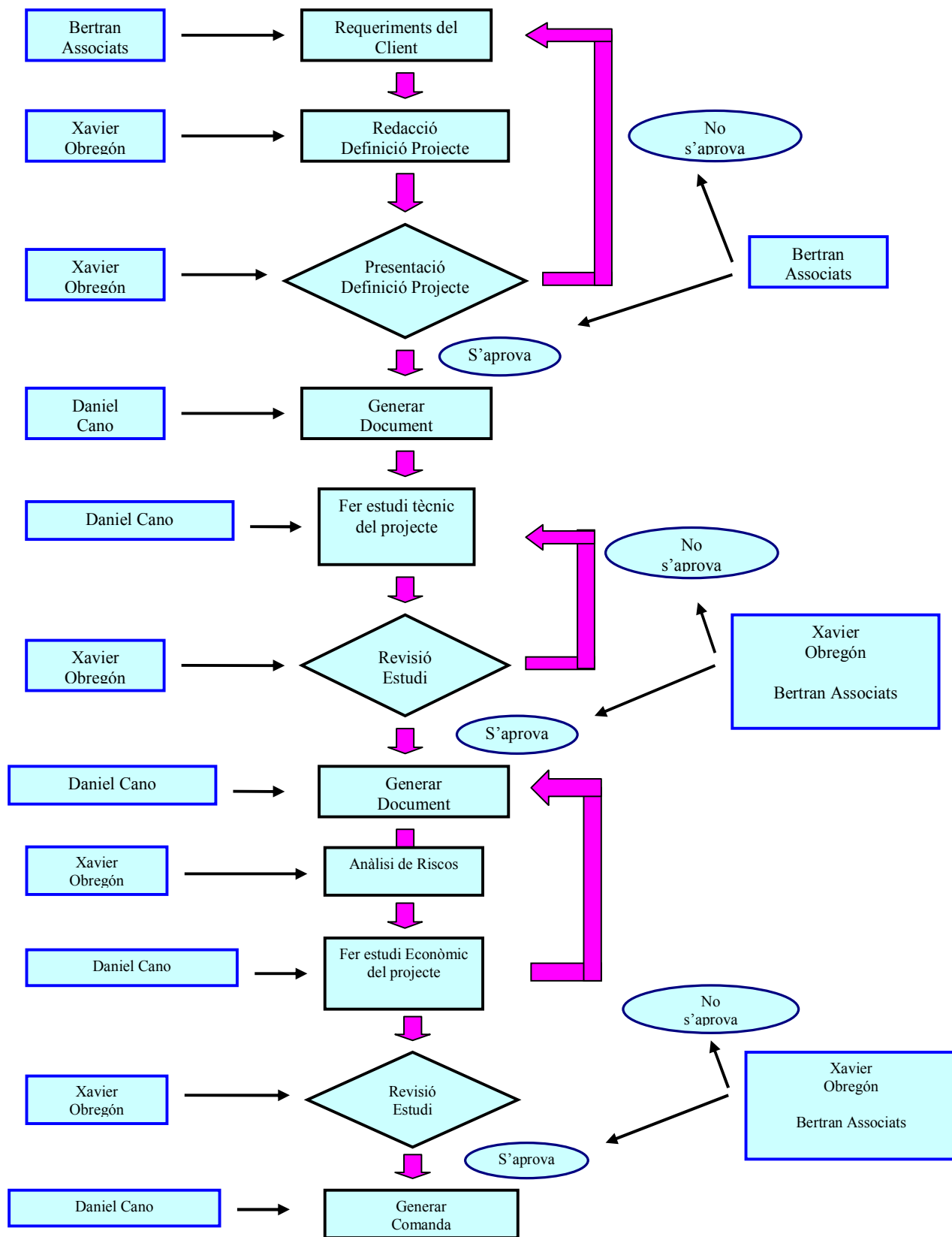


Figura 2. Diagrama Fase Definició Projecte

11.2.1 Requeriments del client.

Aquest és el punt on ens reunirem amb el client per tal de poder escoltar les seves necessitats que posteriorment s'analitzaran. És un dels punts més importants donat que serà aquí des on es desenvoluparà la resta del projecte, el que vol dir que qualsevol error d'interpretació que es produeixi, s'arrossegarà durant tot el projecte.

11.2.2 Redacció de definició del projecte.

Partint de la base dels requeriments del client, es redacta un document mitjançant el qual s'expressa d'una manera més tècnica, però sense fer encara un estudi complet, tot el que s'ha parlat en la reunió amb el client.

11.2.3 Presentació i acceptació definició de projecte.

El document generat es presenta al client de tal manera que ens asseguem que el que ens ha demanat és el que se li oferirà.

Per a la elaboració d'aquest document, es treballarà amb el client conjuntament per a modificar a les especificacions tots els elements que vulgui afegir / eliminar, sempre i quan sigui possible com a mínim tècnicament.

11.2.4 Acceptació de la definició del projecte

Abans de continuar amb les següents etapes del projecte, es genera un document en que s'accepta formalment el projecte proposat.

11.2.5 Estudi tècnic del projecte.

Fins ara el que s'ha fet és documentar els requeriments del client i assegurar que el que està demanant és tècnicament possible. El següent pas a seguir seria detallar dins de les possibilitats del sistema de control d'il·luminació Lutron, tant en el que es refereix al material, com comunicacions (nombre i tipus d'elements a instal·lar, tipus de bus, etc). Aquest estudi tècnic servirà per a realitzar un estudi econòmic posterior.

11.2.6 Revisió Estudi Tècnic del Projecte.

L'estudi tècnic realitzat per oficina tècnica (en aquest cas Daniel Cano) el revisarà el cap de projecte (en aquest cas Xavi Obregón) per tal de evitar possibles errors.

Una vegada revisat pel cap de projecte, passa a revisar-ho el client per assegurar-se que compleix les seves expectatives (Radio freqüència, colors, formes, mesures, etc)

11.2.7 Acceptació de la definició del projecte.

Una altra vegada, abans de continuar amb la resta de les etapes del projecte, es genera un document en que s'accepta formalment la solució tècnica proposada.

11.2.8 Anàlisi de riscos.

És important arribat el moment de realitzar la valoració econòmica del projecte fer una avaluació dels riscos que comporta aquest projecte per a poder-los preveure dins del pressupost inicial.

Dins dels riscos del nostre projecte, es pot considerar:

- Possibles variacions freqüents del nombre o tipus de lluminària (això podria exigir modificar el controlador o augmentar el nombre).
- Dimensions de l'edifici que pugui repercutir en incrementar nombre de repetidors (siguin cablejats o Radio Freqüència).
- Segons l'aplicació de l'edifici les escenes poden ser més senzilles o complicades i variar al llarg del projecte.
- Etc.

11.2.9 Estudi Econòmic del Projecte.

Partint de la base de l'estudi tècnic, es valora econòmicament el material així com el cost que pugui tenir fer el seguiment del projecte i la posada en funcionament del mateix.

En aquest estudi, sobretot en la partida referent a enginyeria (seguiment d'obra i posada en funcionament) es tindrà en compte l'anàlisi de riscos fet anteriorment.

Per tant aquesta etapa és una de les més importants en el que es refereix a la viabilitat del projecte degut a que, un error en aquest apartat, significaria poder fer-ho inviable econòmicament parlant.

11.2.10 Revisió Estudi Econòmic del Projecte.

Com en el cas anterior de l'estudi tècnic l'estudi econòmic el realitza el departament d'oficina tècnica (en aquest cas Daniel Cano) i el revisa el cap de projecte (en aquest cas Xavi Obregón) per tal de evitar possibles errors.

Una vegada revisat pel cap de projecte, passa a revisar-ho el client que verifica que està dintre del pressupost previst.

11.2.11 Comanda.

A diferència del apartats de la definició del projecte que el client ha anat acceptant fins ara, es genera un document de comanda, el qual compromet al client a pagar l'import de l'estudi econòmic (oferta), per la feina descrita en els documents anteriors.

11.3 Realització d'esquemes.

Aquesta fase es podria considerar com la primera fase d'execució del projecte. Prenent com a base l'estudi tècnic del projecte, es realitzen els esquemes que serviran a la empresa instal·ladora com a base per a realitzar la instal·lació, per tant, no només és important que estiguin fets d'acord amb els requeriments del fabricant del material de control (Lutron), sinó també pugui ser implementat per la instal·ladora.

Tal com s'ha dit anteriorment, dins del projecte treballa equips de gent donat que es necessita a cada fase personal ben format capaç de interpretar la informació que se li dona i adaptar-la a les seves possibilitats. Es per això que aquesta fase ha de comptar amb l'acceptació de la empresa instal·ladora (Emte Comsa) per tal de assegurar que el que Lutron proposa és viable, i si no ho és, suggerir modificacions per a que totes dues parts s'adaptin correctament a les seves especificacions.

Finalitzada aquesta fase ja es pot iniciar l'execució de la instal·lació (que posteriorment es farà un seguiment per tal d'evitar desviacions).

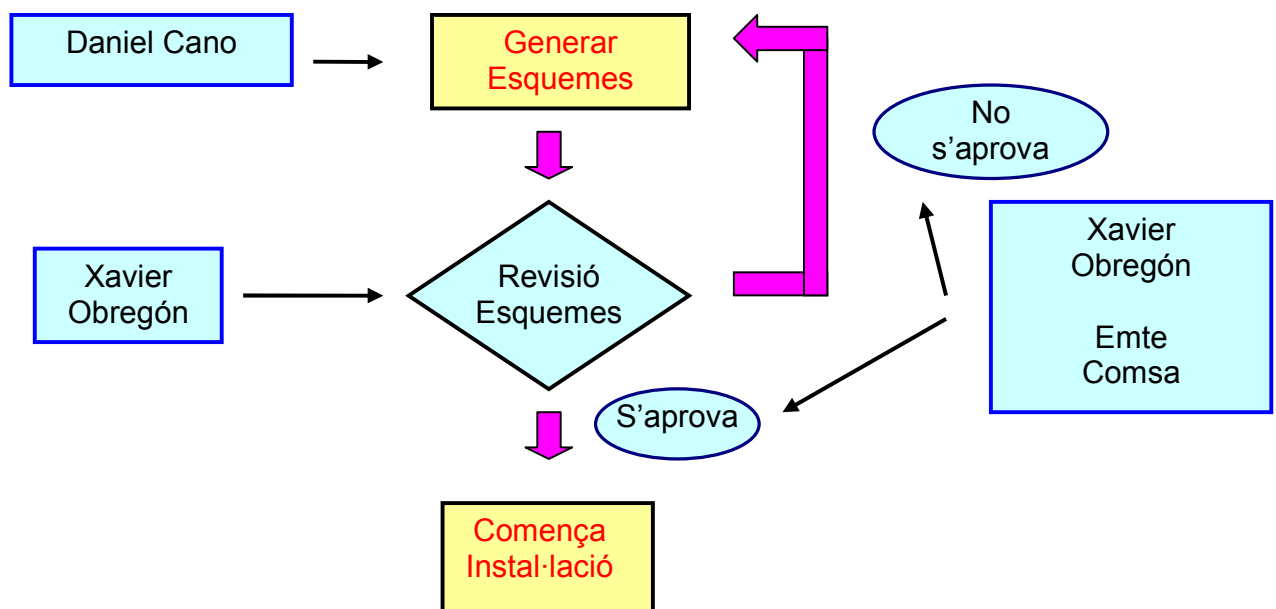


Figura 3. Diagrama Fase Realització d'esquemes

11.3.1 Generació d'Esquemes.

Prenent com a base l'estudi tècnic realitzat anteriorment es realitzen els esquemes seguint les especificacions del fabricant Lutron. Aquesta tasca es realitza per personal d'oficina tècnica i serà supervisat per la direcció del projecte.

En el cas que alguna de les dues parts, Lutron i Emte Comsa, no l'acceptessin, es faria el comentari, que es poden fer directament entre oficines per e-mail, i es rectificarien, ja rectificats, tornaria al procés de revisió.

Els esquemes realitzats en aquesta primera fase, poden ser rectificats posteriorment, donat que qualsevol projecte és un element susceptible de modificacions (sigui per qüestions de disseny arquitectònic, sigui perquè el client ha trobat altres necessitats...), i per tant hi haurà diferents versions degudament documentades.

11.3.2 Revisió d'Esquemes.

Seguint amb els estàndard de qualitat de la empresa Lutron, qualsevol documentació que es realitzi ha de ser revisada com a mínim pel cap d'obra, per tal d'assegurar que en primer lloc no existeixin errors, i seguidament compleixin amb les especificacions del fabricant.

Per altra banda aquests esquemes s'entregaran a la instal·ladora, Emte Comsa en aquest cas, per a passar revisió, assegurant d'aquesta manera, que la proposició d'esquemes es pot implementar correctament la instal·lació.

Finalment, mencionar que no es genera cap document auxiliar, donat que la firma de les revisions, estaran dins la impressió dels esquemes, amb la data de revisió i acceptació, el que crearia duplicitats a la documentació, des d'aquest moment, s'inicia la instal·lació, per tant el següent pas serà un seguiment, el més exhaustiu possible.

11.4 Seguiment de la instal·lació

En aquest punt entrem en el meridià del projecte, el client està conforme amb el que se li ofereix, està ja fet l'estudi tècnic econòmic, s'ha generat la documentació perquè la resta d'industrials involucrats puguin desenvolupar correctament la seva part del projecte, per tant comença la execució del projecte, i per evitar grans desviacions dins d'aquest, es realitzarà un seguiment el més exhaustiu possible.

Aquest seguiment consisteix en realitzar una visita d'obra (verificar ubicació d'elements, cablejats i simbologia utilitzats, material de control utilitzat, nombre de lluminàries previstes per cada loop, etc). Una vegada feta aquesta revisió hi haurà una reunió general amb totes les persones directives dintre del projecte (propietat, arquitecte, instal·ladora i control il·luminació) i fan intercanvi d'impressions segons el que cadascú ha vist dins el seu àmbit a la obra.

Cadascuna d'aquestes opcions es discuteixen per saber si és d'obligada realització, es pot posposar, o simplement és una millora. En qualsevol dels casos s'estudia si aquest canvi comporta una repercussió econòmica (tot i que això es tractarà al control de canvis).

Finalment de cadascuna d'aquestes reunions s'ha de fer un acta amb les persones que han intervingut, temes tractats i la seva explicació, i , finalment una signatura d'aprovació de l'acta.

Abans de profunditzar en cadascú dels temes, es mostra el diagrama de flux del procés de seguiment d'obra.

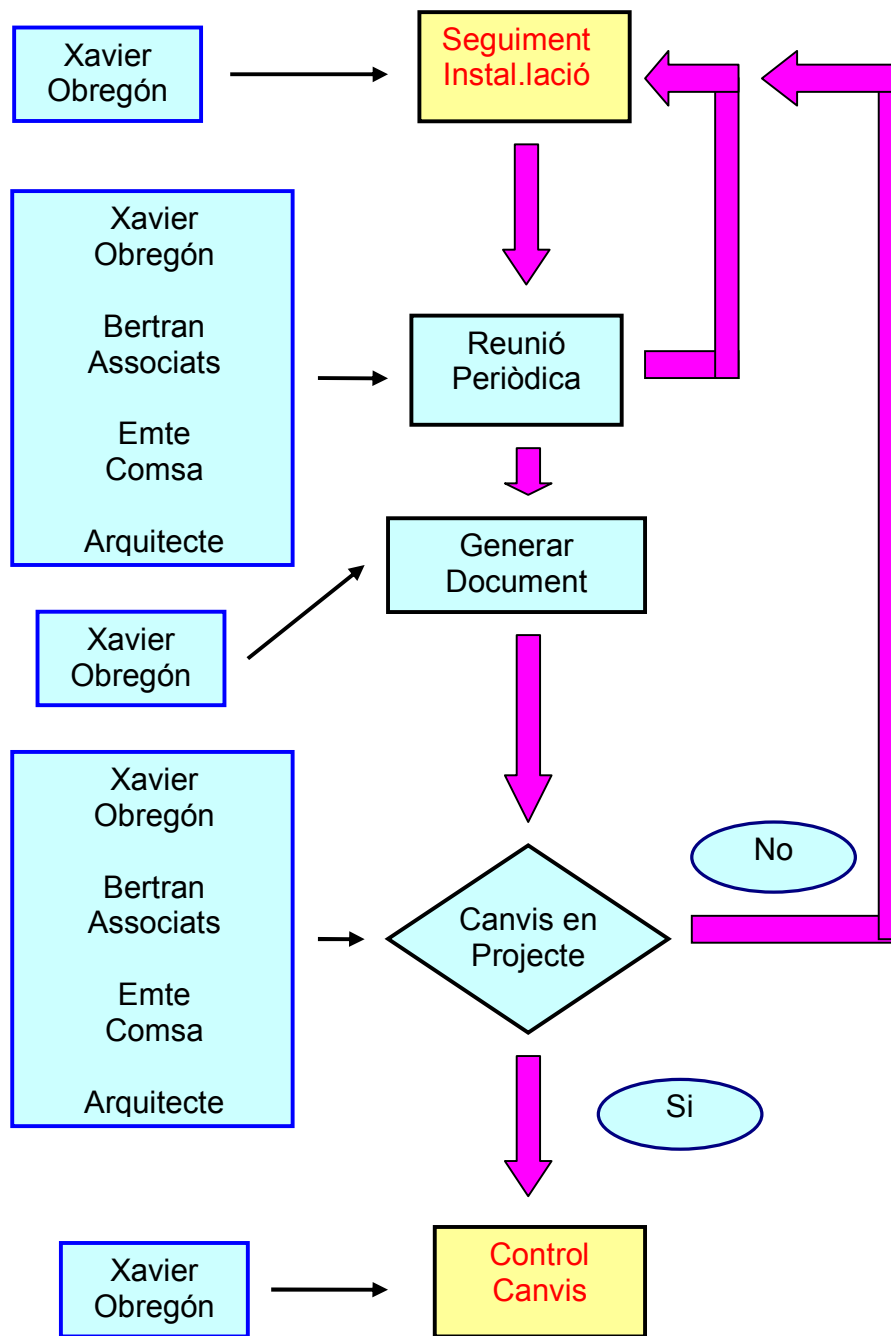


Figura 4. Diagrama Fase Seguiment Instal·lació

11.4.1 Reunió Periòdica.

Durant la fase d'execució d'una obra hi ha diferents elements que es poden considerar molt importants.

1. Comunicació tant interna entre personal de la mateixa empresa com externa entre els diferents industrials.
2. Detectar errors, problemes, canvis quan abans millor, doncs una rectificació a temps implica una desviació menor, menys costosa tant en el que es refereix al temps, com econòmicament.
3. Exposar possibles millores (aspecte físic, eficiència, noves idees / necessitats demanades pel client, etc...). És així com poden sorgir noves oportunitats de negoci dins el projecte.

És per això que dintre d'aquest projecte es decideix com a mínim una reunió setmanal amb tots els industrials que col·laboren i la propietat.

11.4.2 Generar Document.

Tal com es ve mencionant al llarg d'aquest document, és de vital importància la comunicació, doncs és la base per a que tot l'equip treballi en la mateixa direcció. La comunicació no sempre ha de ser verbal, sinó també pot ser escrita, és per això generem un document, entre altres, per a saber el contingut de cadascuna de les reunions.

Amb la generació de documents, el que s'aconsegueix és que qualsevol persona pugui en qualsevol moment consultar la memòria, historial del projecte i saber en quin estat està, els problemes que s'han trobat i els canvis realitzats.

En aquest cas es deixa constància de cadascuna de les visita d'obra setmanals realitzades, així com els temes parlats a les reunions.

11.4.3 Valorar Canvis.

A partir de la reunió mencionada en els apartats anteriors, poden produir-se tres situacions:

1. No hi haqi cap canvi.
2. Existeixin canvis però no repercutissin econòmicament.
3. Existeixin canvis que repercutissin econòmicament.

En aquesta fase només considerarem dos casos, que existeixin canvis o que no, si aquests repercuteixen econòmicament o no, es decidiria dintre del procediment de control de canvis.

Per tant, en el cas de que no existeixin canvis tornaríem al inici del procés, es a dir, reunió periòdica, en el cas contrari obriríem un procediment de control de canvis.

11.5 Control Canvis.

És una de les peces claus dins el projecte, ja que aquest de per si molt rarament serà estàtic, i per tant, s'ha de trobar un mecanisme que permeti una traçabilitat en tots els canvis realitzats dins el projecte, aquest és l'objectiu del control de canvis.

Els canvis poden ser de dos tipus:

1. Canvi per solucionar un problema (disseny, etc)
2. Canvi per a introduir millores al projecte.

En qualsevol cas s'ha de fer una valoració de riscos per a saber que pot arribar a comportar aquest canvi.

En el cas de que el canvi sigui viable tècnicament, aleshores s'ha d'estudiar si aquest canvi té repercussió econòmica, temporal en terminis de projecte o ambdues. En el cas de que tingui repercussió econòmica o temporal, llavors s'ha de fer una valoració per saber si aquest canvi és viable o no ho és.

Finalment, seran tots els industrials, juntament amb l'arquitecte i la propietat decidiran (cadascú a l'àmbit que li pertanyi) si es porta a terme o no.

En el cas de portar-ho a terme ha de sorgir un document d'acceptació com a registre de que aquest canvi afecta al projecte.

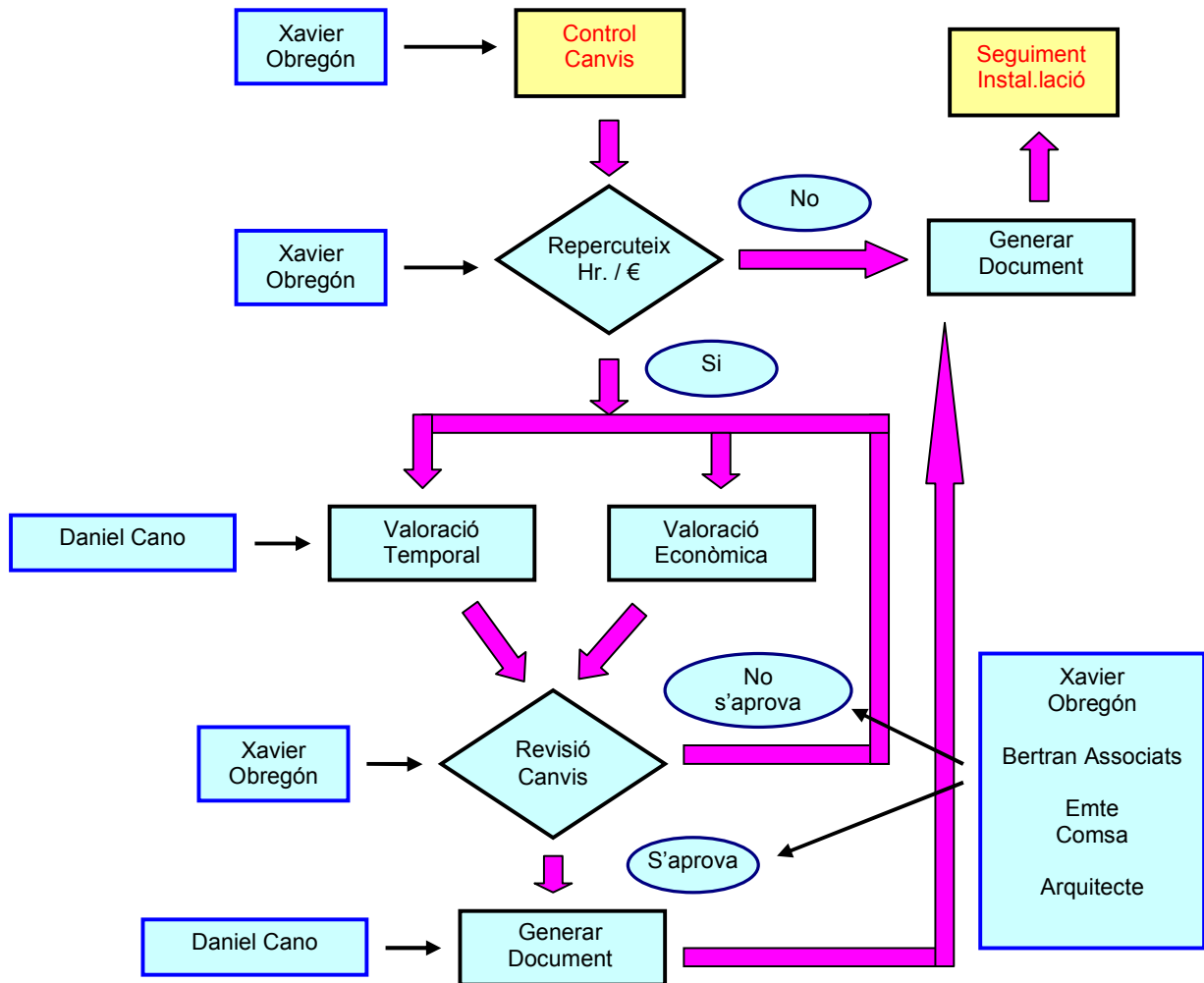


Figura 5. Diagrama Control de Canvis

11.5.1 Proposició Canvi

El canvi, com s'ha dit anteriorment, pot procedir de diferents tipus de necessitat, pot sorgir d'haver descobert una errada al disseny del projecte, d'un canvi en un altre àmbit del projecte que finalment acaba afectant al control de llum o simplement per a una millora, sigui estètica com de millora de prestacions.

En qualsevol cas s'ha de definir perfectament el canvi, d'alguna manera es podria dir que es com si s'anés a la fase de definició novament.

11.5.2 Revisió del canvi

Tot canvi s'ha de revisar en varis aspectes, em primer lloc s'ha d'estudiar si aquest canvi és possible tècnicament, ja que en cas de no ser-ho, no és necessari continuar, potser s'haurien d'estudiar llavors altres alternatives.

Una vegada es decideix que aquest canvi és possible, aleshores s'ha d'estudiar la seva viabilitat sigui econòmicament, com temporalment en el que es refereix a com afecta sobre el pla de treball.

En el cas de que el canvi no repercuteixi ni temporalment ni econòmicament, i les parts involucrades estiguin d'acord, es generarà un document per tenir traçabilitat dins el projecte i es torna a la fase de seguiment de projecte, tot i que es poden recórrer també altres fases com realització d'esquemes, generació de codi, etc...

11.5.3 Valoració Econòmica

Tal com hem mencionat anteriorment, paral·lelament es realitzen dos estudis un del cost econòmic del canvi, i un altre, del cost temporal del canvi.

En el que es refereix a d'econòmic es realitza una oferta (estudiada per oficina tècnica, en el nostre cas Daniel Cano) que la revisa el cap del projecte.

11.5.4 Valoració Temporal

Per altra banda, és realitza un estudi de com aquests canvis afecten a les dates de realització del projecte, que realitzarà oficina tècnica sota la supervisió del cap de projectes.

És important aquesta valoració doncs pot haver-hi varis industrials involucrats dins un canvi, la qual cosa implica que es puguin sumar els temps d'execució afectant finalment a la previsió per a la finalització del projecte.

11.5.5 Revisió de Canvis

Finalment aquestes valoracions s'entreguen a les parts afectades pels canvis perquè es pugui prendre la decisió de si els canvis són viables o no. Això a no ser que sigui un canvi urgent es pot fer dins les reunions que es realitzen setmanalment.

11.5.6 Generació de Document

Tant en el cas de que el canvi comporti repercussions econòmic-temporals o no s'ha de generar un document per permetre la traçabilitat de tot el que ha succeït al llarg del projecte, el que s'ha fet i com s'ha fet, incloent els costos del mateix i les persones i departaments implicats.

11.6 Generar Codi.

Aquesta part del procés no sempre és necessàriament un seguiment de la fase d'execució de la instal·lació. Nosaltres hem optat per fer-ho perquè el temps que ha donat el client per a lliurar el producte, permet executar el projecte linealment. No obstant no es descarta que al llarg del projecte puguem executar les dues fases paral·leles parcialment, per exemple, en el cas que es produeixin canvis que afectin en temps d'execució i retardi la entrega del projecte.

Aquesta fase generalment no hi ha risc alt de que es produeixin desviacions, donat que s'executa el que ja s'ha definit anteriorment, i la eina que el fabricant del control d'il·luminació facilita per a la programació facilita encara més aquesta tasca doncs és molt orientat al seu producte.

Les fases que es defineixen a continuació serviran perquè una persona amb una formació no necessàriament alta del producte Lutron, sigui capaç de fer-ho amb certa facilitat.

En aquest projecte, donada la diversitat de material instal·lat, s'ha optat perquè la programació la realitzi personal de la empresa Lutron.

Finalment, a continuació es mostren les fases en que es divideix aquest procés:

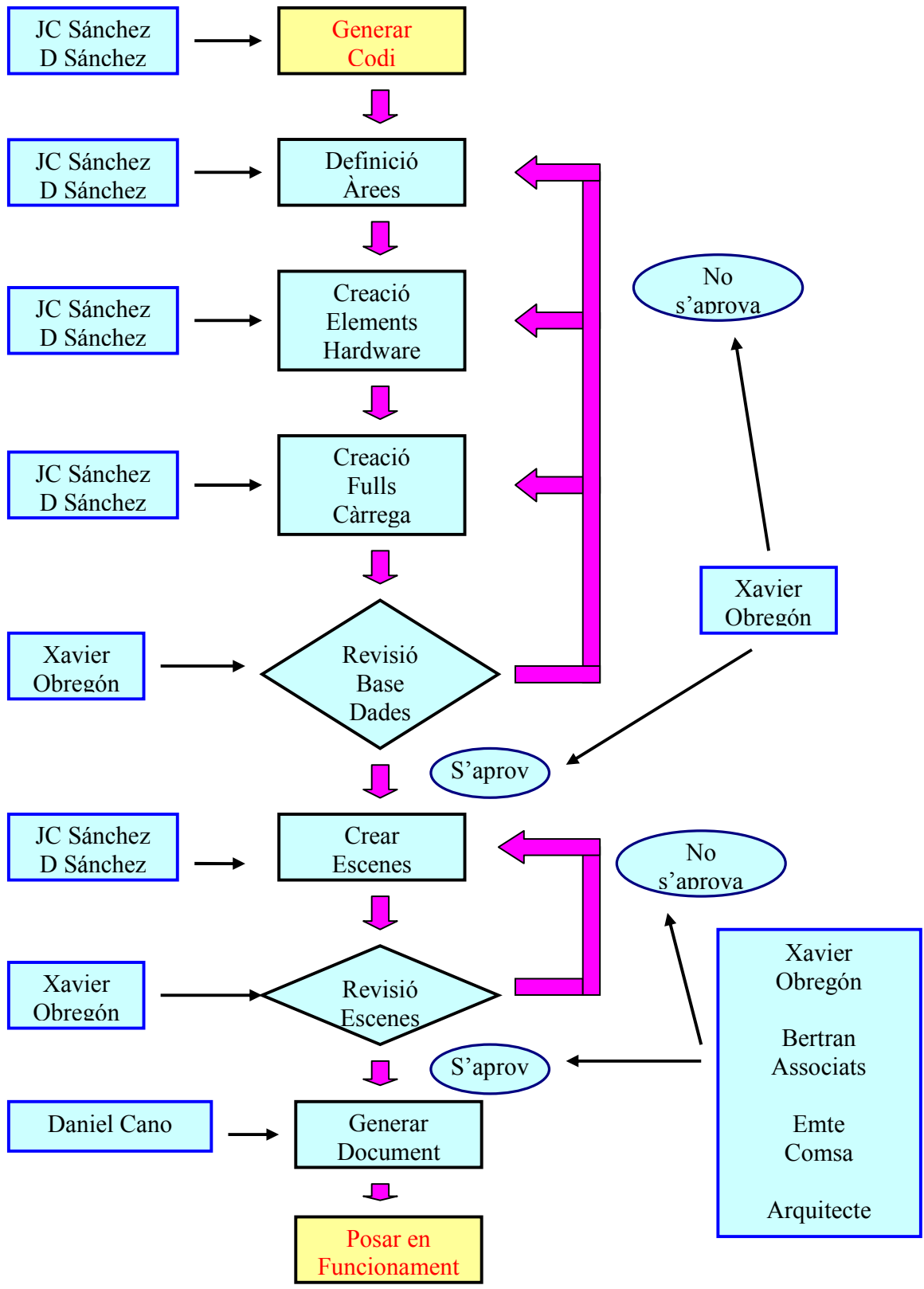


Figura 6. Diagrama Fase Generació de Codi

11.6.1 Definició Àrees

Dins de la generació de la base de dades, el primer pas és subdividir tot l'edifici, per a nosaltres projecte, en àrees més petites (plantes), i al mateix temps, aquestes àrees està subdividida en més subàrees, que serà cadascuna de les estàncies, despatxos, zones comunes, etc.

Aquest punt ens permet llavors subdividir un gran projecte en petits elements més fàcils de tractar i independents, per tant, cadascuna de les fases que es facin d'aquí en endavant totes les fases de generació de codi es realitzarà per cadascuna de les subàrees, exceptuant els equips que poden ser-hi a qualsevol àrea (s'ubiquen segons la seva situació física), però no vol dir que el control afecti aquella subàrea.

11.6.2 Definició Elements Hardware

Tal i com anteriorment, a la fase de la realització d'esquemes, es pren com a base l'estudi tècnic, en aquesta fase, es creen (mitjançant la eina subministrada per Lutron) tots els elements instal·lats a l'edifici, (es podria dir que es genera la estructura virtual) i els enllaços que existeix en cadascun d'ells.

De la correcta generació d'aquesta estructura dependrà el bon funcionament del menú de diagnòstics del programa de Gestió.

11.6.3 Creació dels Fulls de Càrrega

Primerament definim full de càrrega. Full de càrrega s'entén com la llista de totes dels sortides a controlar, en altres paraules, tots els punts de llum que es volent controlar.

Per al correcte funcionament posterior, és important que cada zona contingui totes les càrregues instal·lades, demés de agrupar-les segons el seu modus de funcionament, per exemple, una zona diàfana agruparà totes les lluminàries en una sola zona, els despatxos s'agruparan en dues zones (finestra i porta), les sales de formació en mínim dues zones (pissarra/ponència i zona assistents), etc.

Una vegada definits correctament els fulls de càrrega ja es pot procedir a programar les escenes, però com a totes les fases importants, existeix prèviament una revisió, per assegurar que la feina feta fins el moment, compleix amb els requeriments del client.

11.6.4 Revisió Base de Dades

Una vegada més el cap de projectes ha d'aprovar la feina feta fins el moment, assegura que aquesta feina s'ha fet seguint els requeriments del client, l'estil, organització del programa és la més adequada per a aquest edifici.

Poden passar dos situacions:

1. No s'aprova.
2. S'aprova.

En el primer cas, s'ha de rectificar l'element erroni i tornar a revisar la feina, per tant, repetir aquesta fase. En contrari, quan s'aprova, el projecte segueix el seu curs i entra a la part de generació d'escenes.

11.6.5 Creació d'escenes.

Com a escena s'entén la combinació dels valors de llum de cadascuna de les zones. Per defecte, s'ha arribat a l'acord de que ninguna de les àrees sobrepassi les quatre escenes.

Per a fer-ho més entenedor posem l'exemple d'una sala de reunions en la qual es realitzen projeccions.

Escena:

1. Benvinguda.

Totes les zones al 100%

2. Projeció.

Zona més propera a la pantalla apagades.

Zona d'apunts a un 25%

3. Ponència.

Zona més propera a la pantalla al 100%.

Zona d'apunts a un 25%

4. Relax.

Totes les zones al 25%

Aquestes escenes han estat pactades prèviament pel client, i tornaran a ser revisades per aquest a la propera etapa.

11.6.6 Revisió d'escenes programades

A vegades els percentatges de llum previstos per a les escenes, no sempre s'ajusten al que en realitat es desitja. És per això que dins la fase de programació es realitzen unes proves on line que consisteix en simular els percentatges de llum previstos per a cada zona dins cadascuna de les escenes.

Dins aquesta fase participen tots els caps de les diferents especialitats, així com la propietat. Es provaran totes i cadascuna de les escenes, es modificarà la configuració de cadascuna d'elles i es prendrà nota de totes les modificacions realitzades, que es documentaran posteriorment.

11.6.7 Generació Document Escenes

Finalment, per a deixar escrites les escenes revisades a l'etapa anterior, es genera un document amb totes les configuració de les zones per a cadascuna de les escenes.

Això permetrà en cas de que no programi la base de dades sempre la mateixa persona, ho pugui fer qualsevol altra amb facilitat, torna a ser molt important la comunicació.

11.7 Posada en Funcionament.

Aquesta es podria considerar la última fase d'execució del projecte, després de la qual s'hauria obtingut ja el producte desitjat, el servei de control d'il·luminació (tot i que hauria de passar els controls de qualitat), la instal·lació ja estaria funcionant, el fruit de tota la feina feta fins ara es faria visible.

És també aquí una de les parts crítiques en el que es refereix a temps i viabilitat econòmica, si la feina feta fins el moment és correcte, la posada en funcionament hauria de ser aproximadament el temps calculat, sinó dependria de les modificacions que s'haguessin de fer, sigui per part de la instal·ladora com per part de la casa de control Lutron.

Aquesta fase està plena de condicionals, ja que mai es pot passar d'etapa si la anterior no està correcta. Es evident que no es poden verificar les escenes si no estan totes les lluminàries funcionant correctament.

A continuació es mostra el diagrama de flux de les etapes que consta aquesta fase:

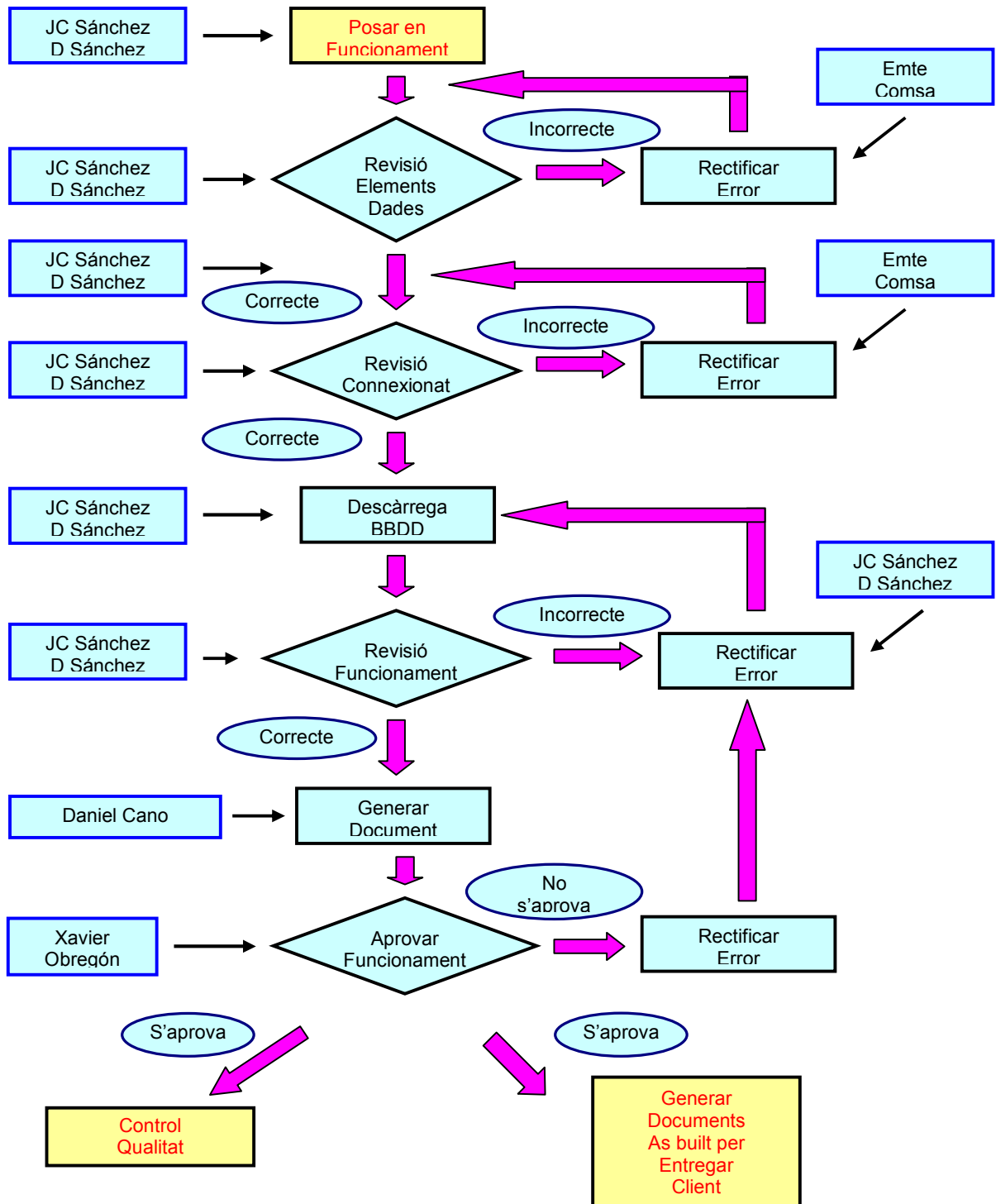


Figura 7. Diagrama Fase Posada en Funcionament

11.7.1 Revisió Elements Base de Dades

Aquesta etapa es basa en verificar que la feina feta a l'etapa anterior, en concret a la generació de hardware, coincideix amb el que realment hi ha instal·lat a l'edifici. De fet hi ha molt poques possibilitats de que això succeeixi doncs ja s'ha fet aquest seguiment anteriorment.

Si una vegada verificat és correcte es pot passar a la etapa seqüent, sinó, s'ha de fer les modificacions de hardware o software necessàries.

11.7.2 Revisió Connexions

L'objectiu d'aquesta etapa és assegurar que tots els elements instal·lats, que ja hem verificat que hi son tots, responen al sistema tal com s'espera (un sensor de llum mesurarà els lux, un controlador DALI controlarà les lluminàries, el processador reconeix tots els elements, etc).

No només s'inclou la revisió del material Lutron, sinó també les lluminàries, per tant, es realitzarà el direccionament de balastes que és la única manera de verificar que estan correctament connectats.

També s'adreçaran els elements Lutron. Cada element consta d'un número de sèrie, que s'assigna a l'element configurat a l'apartat de hardware (mitjançant la eina software Lutron), d'aquesta manera es crea una traçabilitat entre el que s'ha instal·lat i el que s'ha programat.

Si tota aquesta verificació és correcta i queda tot correctament adreçat, es passa a la etapa de pujada de la base de dades al processador, sinó, s'ha de rectificar tot el que calgui fins que sigui tot correcte.

11.7.3 Descàrrega Base de Dades

Bàsicament totes les connexions, inclosa la de l'ordinador amb el processador ja han estat revisades anteriorment, per tant aquesta etapa no comporta més problema, simplement es descarrega el programa realitzat al processador per tal de que la instal·lació ja pugui funcionar automàticament.

11.7.4 Verificació de funcionament

Es tracta de verificar que el programa fa el que està escrit dins els requeriments del client i compleix també les expectatives del que s'ha descrit a la etapa de definició del projecte.

S'ha d'escriure tots els resultats de les proves (correctes i incorrectes).

Si el resultat és incorrecte es rectifica tot el necessari per al bon funcionament, si el resultat és correcte, es passa a l'etapa següent, de documentació.

11.7.5 Generació de Document

Si el programa funciona correctament, es crea un document. Aquest document és generat per la oficina tècnica amb les dades donades pel personal de *field service* i ha de ser aprovat pel cap de projectes.

11.7.6 Aprovació Document

Aquesta és la última etapa dins aquesta fase. El document que s'ha generat a la etapa anterior és revisat pel cap de projectes, i, en cas de no existir cap error s'aprova i el projecte entraria ja a la fase final que és el control de qualitat i generació de la documentació i elements a entregar.

En cas de no aprovació, es rectificaria el necessari fins que no es detectés cap error.

11.8 Control de Qualitat.

Aquesta fase té com a objectiu assegurar la qualitat del producte entregat (en aquest cas serà el control de il·luminació de l'edifici), complint els objectius per a la qual ha estat dissenyada (disminuir el consum elèctric i augmentar el confort).

Per a garantir la independència de l'execució de la programació del projecte, les proves han de ser dissenyades per una persona que no hagi tingut res a veure en la fase de disseny del software i posada en funcionament del sistema, però a la vegada una persona coneixedora del projecte.

Aquesta persona generarà un document en el qual hi ha escrites totes les proves a realitzar. Per a cadascuna de les preguntes només pot haver-hi dues respostes possibles, funciona o no funciona.

Es clar, el director del projecte haurà de supervisar primerament que el document sigui correcte i les proves que es demanen son clares i suficients.

De manera procedimental el tècnic d'obra i el director de projecte realitzaran les proves i verificaran els resultats.

El cap de projecte serà la persona que validarà la instal·lació i dirà si aquesta passa el control de qualitat o no, i si ho fa es generarà un document que certifiqui que el sistema ha passat el control.

A continuació es mostra el diagrama de flux amb totes les etapes del procés:

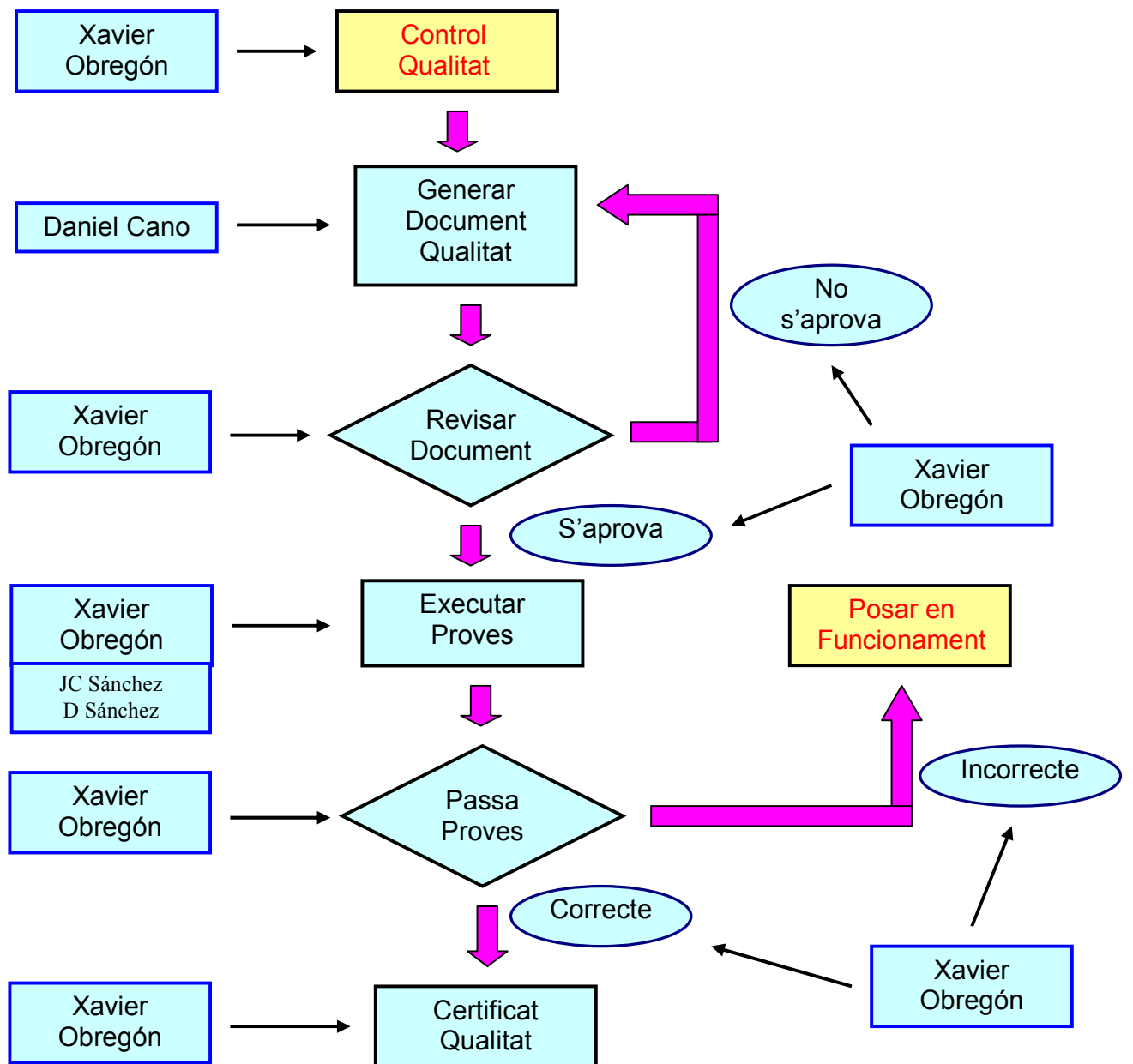


Figura 8. Procés de Control de Qualitat

11.8.1 Generar Document Proves de Qualitat

Tal com s'ha mencionat a la introducció d'aquesta fase per a un correcte procés de control de qualitat s'ha de generar un document en el qual apareguin les proves a realitzar. Aquest document no pot ser mai dissenyant per la persona que ha posat en funcionament la instal·lació ni ha realitzat la programació doncs si s'han produït errors a la programació, és molt probable que també es repliquessin al document.

A la vegada la persona que redacti el document hauria de tenir prou coneixement com per determinar com ha de funcionar la instal·lació i els seus punts crítics. La persona escollida en aquest cas és Daniel Cano, ja que ha estat involucrat en tot el projecte però no en la posada en funcionament. A l'hora aquesta documentació ha d'estar revisada finalment pel cap de projecte com a màxima responsable.

11.8.2 Revisió i Aprovació Document

Aquesta tasca correspon completament al cap de projecte com a màxim responsable.

L'objectiu d'aquesta revisió és la de assegurar que les proves fixades al document asseguruen que compleix els requisits mitjançant els quals s'ha realitzat el projecte. Per altra banda també cal assegurar que es revisen tots els punts crítics del sistema (en cas d'una apagada general entri en funcionament un sistema d'emergència, que s'executa periòdica i automàticament el test de bateries dels llums d'emergència, etc).

11.8.3 Execució de les Proves

És una tasca que es realitza conjuntament amb el programador / tècnic de posada en funcionament i el cap del projecte.

El tècnic coneix la metodologia per a executar les proves mentre el cap de projecte verifica que el resultat del test és el correcte.

Si el resultat és correcte es repeteix aquest procés durant totes les proves, mentre que si no és correcte s'ha de rectificar, solucionar el problema i repetir novament el test.

11.8.4 Generar Certificat Qualitat

Una vegada el sistema de regulació i control d'enllumenat ha passat per totes les proves es signa un document conforme aquest sistema ha passat tots els test que garanteix el seu correcte funcionament. Aquest document el signa el responsable del projecte.

Aquest punt es podria considerar com una documentació a lliurar al client.

11.9 Generació de Documentació *as Built*

Aquest punt, juntament amb el de formació és la última fase que s'executa, per tant l'objectiu és recopilar tota la documentació generada fins al moment i fer un únic document amb les últimes versions de cada tema.

En el projecte actual i tal com es mostra a la figura representada a sota s'entreguen quatre elements:

- 1.- Esquemes *as Built*.
- 2.- Documentació tècnica de material Lutron.
- 3.- Manuais de Funcionament.
- 4.- Programes Instal·lació.

De cadascun d'aquest elements en parlem en detall als següents apartats. L'elaboració d'aquesta documentació ha de ser el fruit d'una obra ben gestionada, ja que, si s'ha documentat tot, només és posar la última informació de cada fase.

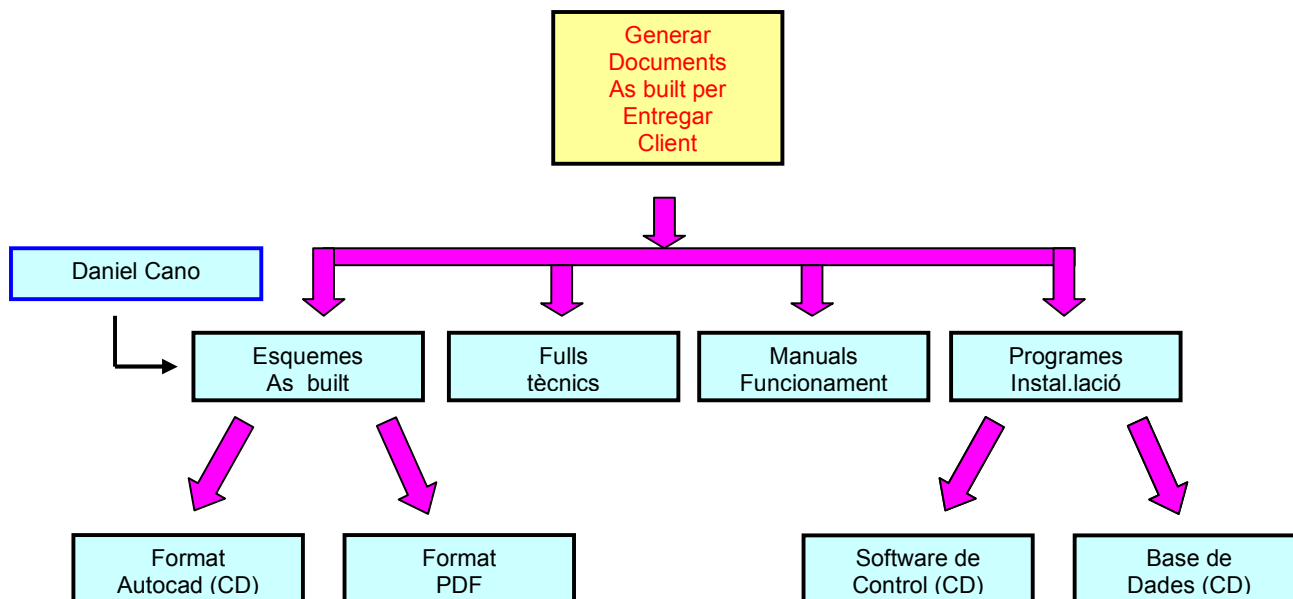


Figura 9. Generació Documentació *as Built* per entregar al client

11.9.1 Esquemes *as built*

És molt important que aquests esquemes siguin un reflex de la realitat. Aquests esquemes han de contenir la següent informació:

- 1.- Esquema general de la planta.
- 2.- Definició de cadascuna de les àrees.
- 3.- Situació i tipus de cadascuna de les lluminàries.
- 4.- Zones lògiques de lluminàries.
- 5.- Situació i tipus d'elements (referències) de control il·luminació.
- 6.- Recorregut de busos.
- 7.- Connexions amb detall dels elements.

L'objectiu és que posteriorment a la nostra fase d'execució de projecte, el personal que hi hagi de manteniment puguin valer-se per si mateixos.

Els esquemes es subministraran en format PDF i DWG (Autocad)

11.9.2 Fulls tècnics.

Fulls tècnics, son els manuals d'instal·lació dels productes Lutron. Aquests manuals han de ser en un idioma entenedor per a la persona que es faci cura d'ara en endavant de la instal·lació, preferiblement català o castellà, independentment dels coneixements extres d'idioma que aquest tingui.

Aquests fulls tècnics han de contenir, dimensions dels elements, cablejat, voltatges, potències, etc.

És important també que hi aparegui una imatge de l'element físic amb la seva referència perquè en cas d'haver-ho de substituir sigui senzill tant pel consumidor com pel proveïdor.

11.9.3 Manuals de funcionament.

Manuais explicatius que estiguin dividits en dues parts:

- 1.- Control.
- 2.- Supervisió.

Com a control s'entén que ha de descriure com funciona la instal·lació a nivell d'enginyeria, com s'ha de comportar el sistema, que és el que ha de fer en front de la variació d'alguna variable (sensor de llum, botoneres, horaris, presència, etc).

Per altra banda, com a supervisió s'entén com una guia d'usuari perquè el operari que hagi de fer servir el programa tingui un ajut amb exemples de totes les operacions que es puguin realitzar.

11.9.4 Programes d'instal·lació.

Es subministrerà un CD que contingui tots els programes d'instal·lació. Dins d'aquest mateix CD ha d'existir un *llegeix-me.txt* que serà una guia amb totes les passes per a la correcta instal·lació del software.

Es subministrerà també un CD que conté les bases de dades personalitzades de la instal·lació, aquest fitxer canvia cada vegada que es realitza un canvi de programació, per tant en posteriors visites, un cop finalitzat i entregat el projecte, seria convenient que el tècnic els actualitzés a cada visita.

11.10 Formació Personal que Gestionarà l'Edifici

Per a fer un correcte ús de les instal·lacions, és important no només tenir els manuals, sinó que una persona familiaritzada amb el producte i la instal·lació expliqui d'una manera pràctica al personal que gestionarà i mantindrà en el futur l'edifici, generalment personal de manteniment, com funcionarà l'edifici.

S'utilitzarà la documentació entregada anteriorment per a fer aquesta formació i constarà de tres parts:

- 1.- Recórrer l'edifici mostrar *in situ* on està ubicat cadascú dels elements de controls, verificant que als plànols també estigui.
- 2.- Explicació tècnica d'enginyeria com funcionen els elements i com s'ha de comportar la instal·lació.
- 3.- Explicació pràctica de funcionament del software de supervisió i control.

11.11 Període de garantia.

Arribat a aquest punt la instal·lació ja pot funcionar correctament i es considera entregada a la propietat.

Lutron ofereix un període de garantia de dos anys que comencen a partir de la finalització de la instal·lació.

La garantia Lutron cobreix tots els elements i la mà d'obra.

12 Distribució de Tasques

12.1 Distribució de tasques amb temporitzacions

Tasca	Responsable	Data Límit
Realització d'esquemes	D. Cano	13-October-2011
Estudi i situació d'elements	X. Obregón	20-October-2011
Realització esquemes amb elements de control	D.Cano	25-October-2011
Seguiment Instal·lació	X.Obregón	NA
Estudi Posada en funcionament	X.Obregon	17-Novembre-2011
Elaboració del software	X.Obregón J.C. Sánchez D. Sánchez	
Definició d'àrees	J.C. Sánchez	1-Novembre-2011

Tasca	Responsable	Data Límit
Creació d'elements hardware	J.C. Sanchez	8-Novembre-20011
Creació fulls de càrrega	J.C Sanchez	22-Novembre-2011
Definició escenes	J.C. Sánchez	29-Novembre-2011
Posada en funcionament	J.C. Sánchez D. Sánchez D., Rodríguez	
Verificació Situació Elements	J.C. Sánchez D. Sánchez D. Rodríguez	4-Novembre-2011
Verificació Conexionat Elements	J.C. Sánchez D. Sánchez D. Rodríguez	5-Desembre-2011
Assignació nombres de sèrie identificatius.	J.C. Sánchez D. Sánchez D. Rodríguez	7-Desembre-2011
Descàrrega als processador BBDD	J.C. Sánchez D. Sánchez D. Rodríguez	7-Desembre-2011
Verificació Funcionament	J.C. Sánchez D. Sánchez D. Rodríguez	9-Desembre-2011
Programació horaris	J.C. Sánchez D. Sánchez D. Rodríguez	9-Desembre-2011
Certificació Qualitat	X.Obregón J.C. Sánchez	9-Desembre-2011
Elaboració Documentació	D. Cano	26-Desembre-2011
Formació del Personal	X.Obregón	24-Gener-2012

* En vermell fase crítica.

13 Possibilitats de negoci

Es podria considerar una part important de la gestió del projecte, saber visualitzar les possibilitats de negoci pot millorar la qualitat del projecte.

Moltes vegades les negociacions no es fan directament amb el propietari, sinó amb la empresa instal·ladora, això significa que una part molt important de la decisió d'adjudicació es basa en la competitivitat en preus de diferents fabricants, menyspreant les característiques tècniques que pot arribar a tenir el sistema.

Altres vegades el client no té coneixement tècnic del material que està instal·lant, i això fa que també tingui molt en compte el preu i no valori les prestacions que té el sistema.

Finalment, també hi ha la possibilitat de poder continuar tenint relació amb el client una vegada finalitzada la instal·lació, de manera que es pugui allargar o continuar la relació comercial.

Per tant dins de les possibilitats de negoci es podrien dividir en tres parts:

- 1.- Abans de iniciar el projecte (especificacions, etc).
- 2.- Durant el projecte (millores de la instal·lació i prestacions)
- 3.- Contracte de manteniment que inclogui visites anuals i en les quals es pot també afegir novetats que vagin sortint durant aquest període de temps.

13.1 Durant la definició del projecte.

Durant la definició del projecte s'ha d'estudiar prèviament amb quin pressupost compta el client, quin és el seu objectiu i si per exemple té un concepte molt tancat sobre el que vol fer o està obert a recomanacions del fabricant.

És aquí on un bon coneixement del producte ajuda a instal·lar la millor opció per als requeriments del client.

13.2 Durant la execució del projecte.

Una bona relació propera amb el client pot ajudar a implementar noves funcionalitats al sistema.

En el cas que estem estudiant podríem considerar que com el nostre producte està molt lligat a l'aspecte físic, arquitectònic de l'edifici, durant el muntatge podríem mostrar diferents acabats de les nostres botoneres i sensors. Si hem involucrat al client durant el projecte participará més activament en les decisions.

També durant la fase de programació es podria mostrar al client com a les sales de reunions, per exemple, es poden instal·lar amb molta facilitat comandaments per ràdio freqüència, que inclouen també amb una integració el control del sistema de audio/video, combinat amb els diferents escenaris en cada moment.

13.3 Després de la execució.

Aquesta fase va molt lligada a la execució també. Durant aquest projecte que considero de molta importància econòmica per a la empresa, he escollit els tècnics que he considerat millors, per què?, doncs perquè un bon servei durant la execució del projecte mostra una imatge positiva d'empresa competent i personal qualificat. Això és tradueix a que tot i que normalment les instal·lacions tenen els seus propis tècnics de manteniment, és molt probable que el client acabi signant un contracte de col·laboració entre ambdues empreses, el que significa que si fa més edificis ho tindrà en compte, que si surten nous productes genera noves oportunitats de venda, etc...

14 Conclusions.

Una bona gestió del projecte no només afecta a la rendibilitat del projecte en si, sinó que, de la bona gestió poden sorgir noves oportunitats de negoci, sigui amb aquest client o amb un altre.

Quan es parla de gestió de projecte no només s'està parlant de dividir el projecte en parts, i que cada part té un cost temporal i econòmic, sinó, es donar en cada moment el que el client està esperant de nosaltres quan ha signat el projecte, del personal que li atindrà, dels seus coneixements tècnics, de la organització de la empresa, en altres paraules, una bona gestió és sinònim de una bona imatge d'empresa i una bona imatge d'empresa és sinònim de noves oportunitats, per tant d'aquesta gestió depèn en gran mesura el bon funcionament de la empresa.

15 Bibliografia

15.1 Bibliografia

Gestió de Projectes

Jose Ramón Rodríguez – Pere Mariné Jové

Material Docent de la UOC

Project Management for Dummies

Stantly E. Portny

Wiley

Construction Extension to the PMBOK Third Edition

Project Management Institute

Project Management Institute

Wikipedia

16 Annex-1. Document Comanda Instal·lació

16.1 Pressupost Inicial

Pressupost			0001	
Item	Quantitat	Referència	Preu Unitari (€)	Total (€)
General				
1	2	Processador Processador preensamblat Quantum consistent en: 4 links de comunicacions: Cada link del procesador pot ser configurat per comunicar amb Grafik QS, cortines Grafik QS o amb panells de Regulació de potència. Dimensions (mm): 800 alt x 400 ample x 147 fons..	6.412,5	12.825
2	1	Quantum Software Software de control: Llicència per a software Q-Admin: permet al personal de manteniment la gestió de la llum elèctrica i natural per a una eficiència màxima, confort i productivitat. Llicència per a software BACNet. Possibilita a un sistema BMS controlar, supervisar i gestionar la energia d'il·luminació en un sistema Quantum.	3.141	3.141

Soterrani-3				
QSB1-A2E				
Aparcament S-3				
3	4	QSNE-4S10-D	262,5	1.050,00
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
Soterrani-2				
QSB1-A3E				
Aparcament S-2				
4	4	QSNE-4S10-D	262,5	1.050,00
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
Soterrani-1				
QSB1-A1E				
Aparcament VIP				
5	2	QSNE-4S10-D	262,5	525,00
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		

Zones Comuns 1				
SB2-B1/B1E				
6	8	QSNE-4S10-D	262,5	2.100
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
Sales de Formació				
SB2-B4/B4E				
7	2	QSNE-4S10-D	262,5	525,00
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
Vending				
SB2-B6/B6E				
8	2	QSNE-4S10-D	262,5	525,00
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
Serveis Mèdics				
SB2-B7/B7E				
9	1	QSNE-4S10-D	262,5	262,5
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA).		

		Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
Gimnàs SB2-B9/B9E				
10	4	QSNE-4S10-D	262,5	1.050,00
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
Zones de Descans SB2-B10/B10E				
11	1	QSNE-4S10-D	262,5	262,5
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
SALA QGBT'S				
12	3	QSNE-2DAL-D	622,5	1.867,50
		Dispositiu de control DALI amb dos ports de sortida independents amb un límit de 64 balasts cadascun. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i quatre grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		

SB2-B6/B6E				
13	1	QSNE-2DAL-D	622,5	622,5
		Dispositiu de control DALI amb dos ports de sortida independents amb un límit de 64 balasts cadascun. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i quatre grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
PLANTA BAIXA SB2-F2/F2E EXTERIORES				
14	3	QSNE-4S10-D	262,5	787,5
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
SB2-DOE OFICINAS				
15	3	QSNE-4S10-D	262,5	787,5
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
16	7	LRF3-OCRB-P-WH	117,61	823,27
		Detector de presència de muntatge en sostre, funciona amb bateria amb una durada mínima assegurada de 10 anys. Freqüència de treball 868 MHz Tecnologia Dual àrea coberta = 93m2		

17	9	QSM3-4W-C	127,5	1147,5
		Repetidor de Radio Freqüència, amb freqüència de treball 868Mhz i radi d'acció de 20m cadascun.		
18	9	LRF3-DCRB	60	540,00
		Sensor de llum diürna RF. Funciona amb bateria, amb una duració mínima assegurada de 10 anys. Freqüència de treball 868 MHz		
19	2	QSWE-5BRLN-AW	225,0	450,00
		Teclat internacional See Touch QS de 5 botons amb pujar / baixar intensitat de llum. La unitat ofereix dos contactes d'entrada per mitjà del connector situat a la part posterior de la unitat amb placa frontal (87mm x 87mm). S'instal·la en caixes estàndard europees.		
20	3	QSNE-4S10-D	262,5	787,5
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
SB2-DOE OFICINAS				
21	2	QSNE-2DAL-D	622,5	1.245
		Dispositiu de control DALI amb dos ports de sortida independents amb un límit de 64 balasts cadascun. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i quatre grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		

NUCLI A-B-C-D (Previsió)

OFICINAS

22	4	QSNE-4S10-D	262,5	1.050
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		

PLANTA-1

SB2-DO1E

23	8	LRF3-OCRB-P-WH	117,61	940,88
		Detector de presència de muntatge en sostre, funciona amb bateria amb una durada mínima assegurada de 10 anys. Freqüència de treball 868 MHz Tecnologia Dual àrea coberta = 93m2		
24	11	QSM3-4W-C	127,5	1.402,5
		Repetidor de Radio Freqüència, amb freqüència de treball 868Mhz i radi d'acció de 20m cadascun.		
25	9	LRF3-DCRB	60	540,00
		Sensor de llum diürna RF. Funciona amb bateria, amb una duració mínima assegurada de 10 anys. Freqüència de treball 868 MHz		
26	1	QSWE-5BRLN-AW	225,0	225,00
		Teclat internacional See Touch QS de 5 botons amb pujar / baixar intensitat de llum. La unitat ofereix dos contactes d'entrada per mitjà del connector situat a la part posterior de la unitat amb placa frontal (87mm x 87mm). S'instal·la en caixes estàndar europees.		
27	3	QSRKP-3R-WH-I01	37,5	112,5
		Teclat sense fils de 2 botons amb preset, pujar / baixar intensitat, acabat en blanc. Gravats amb icones d'il·luminació .		
28	3	CW-1-WH	4,34	13,02
		Marc acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01		

29	3	PICO-FP-ADAPT	8,03	24,09
		Adaptador per a paret acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01.		
30	2	QSNE-2DAL-D	622,5	1.245
		Dispositiu de control DALI amb dos ports de sortida independents amb un límit de 64 balasts cadascun. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i quatre grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
31	3	QSNE-4S10-D	262,5	787,5
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
32	25	SIVOIA	1.252	31.300
		Cortina amb motor QED (Quiet Electronic Drive) alimentat a 24V, amb processador incorporat que permet programar i posicionar la cortina a cada moment. Finals de carrera lògics. Tecnologia RF a 868 Mhz.		
PLANTA-2				
SB2-DO2E				
33	8	LRF3-OCRB-P-WH	117,61	940,88
		Detector de presència de muntatge en sostre, funciona amb bateria amb una durada mínima assegurada de 10 anys. Freqüència de treball 868 MHz Tecnologia Dual àrea coberta = 93m2		
34	11	QSM3-4W-C	127,5	1.402,5
		Repetidor de Radio Freqüència, amb freqüència de treball 868Mhz i radi d'acció de 20m cadascun.		

35	9	LRF3-DCRB	60	540,00
		Sensor de llum diürna RF. Funciona amb bateria, amb una duració mínima assegurada de 10 anys. Freqüència de treball 868 MHz		
36	1	QSWE-5BRLN-AW	225,0	225,00
		Teclat internacional See Touch QS de 5 botons amb pujar / baixar intensitat de llum. La unitat ofereix dos contactes d'entrada per mitjà del connector situat a la part posterior de la unitat amb placa frontal (87mm x 87mm). S'instal·la en caixes estàndard europees.		
37	3	QSRKP-3R-WH-I01	37,5	112,5
		Teclat sense fils de 2 botons amb preset, pujar / baixar intensitat, acabat en blanc. Gravats amb icones d'il·luminació .		
38	3	CW-1-WH	4,34	13,02
		Marc acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01		
39	3	PICO-FP-ADAPT	8,03	24,09
		Adaptador per a paret acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01.		
40	2	QSNE-2DAL-D	622,5	1.245
		Dispositiu de control DALI amb dos ports de sortida independents amb un límit de 64 balasts cadascun. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i quatre grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
41	3	QSNE-4S10-D	262,5	787,5
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		

		SIVOIA	1.252	31.300
42	25	Cortina amb motor QED (Quiet Electronic Drive) alimentat a 24V, amb processador incorporat que permet programar i posicionar la cortina a cada moment. Finals de carrera lògics. Tecnologia RF a 868 Mhz.		
PLANTA-3				
SB2-DO3E				
		LRF3-OCRB-P-WH	117,61	940,88
43	8	Detector de presència de muntatge en sostre, funciona amb bateria amb una durada mínima assegurada de 10 anys. Freqüència de treball 868 MHz Tecnologia Dual àrea coberta = 93m2		
		QSM3-4W-C	127,5	1.402,5
44	11	Repetidor de Radio Freqüència, amb freqüència de treball 868Mhz i radi d'acció de 20m cadascun.		
		LRF3-DCRB	60	540,00
45	9	Sensor de llum diürna RF. Funciona amb bateria, amb una duració mínima assegurada de 10 anys. Freqüència de treball 868 MHz		
		QSWE-5BRLN-AW	225,0	225,00
46	1	Teclat internacional See Touch QS de 5 botons amb pujar / baixar intensitat de llum. La unitat ofereix dos contactes d'entrada per mitjà del connector situat a la part posterior de la unitat amb placa frontal (87mm x 87mm). S'instal·la en caixes estàndard europees.		
		QSRKP-3R-WH-I01	37,5	112,5
47	3	Teclat sense fils de 2 botons amb preset, pujar / baixar intensitat, acabat en blanc. Gravats amb icones d'il·luminació .		
		CW-1-WH	4,34	13,02
48	3	Marc acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01		

49	3	PICO-FP-ADAPT	8,03	24,09
		Adaptador per a paret acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01.		
50	2	QSNE-2DAL-D	622,5	1.245
		Dispositiu de control DALI amb dos ports de sortida independents amb un límit de 64 balasts cadascun. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i quatre grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
51	3	QSNE-4S10-D	262,5	787,5
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
52	25	SIVOIA	1.252	31.300
		Cortina amb motor QED (Quiet Electronic Drive) alimentat a 24V, amb processador incorporat que permet programar i posicionar la cortina a cada moment. Finals de carrera lògics. Tecnologia RF a 868 Mhz.		
PLANTA-4				
SB2-DO4E				
53	8	LRF3-OCRB-P-WH	117,61	940,88
		Detector de presència de muntatge en sostre, funciona amb bateria amb una durada mínima assegurada de 10 anys. Freqüència de treball 868 MHz Tecnologia Dual àrea coberta = 93m2		
54	11	QSM3-4W-C	127,5	1.402,5
		Repetidor de Radio Freqüència, amb freqüència de treball 868Mhz i radi d'acció de 20m cadascun.		
55	9	LRF3-DCRB	60	540,00

		Sensor de llum diürna RF. Funciona amb bateria, amb una duració mínima assegurada de 10 anys. Freqüència de treball 868 MHz		
56	1	QSWE-5BRLN-AW	225,0	225,00
		Teclat internacional See Touch QS de 5 botons amb pujar / baixar intensitat de llum. La unitat ofereix dos contactes d'entrada per mitjà del connector situat a la part posterior de la unitat amb placa frontal (87mm x 87mm). S'instal·la en caixes estàndard europees.		
57	3	QSRKP-3R-WH-I01	37,5	112,5
		Teclat sense fils de 2 botons amb preset, pujar / baixar intensitat, acabat en blanc. Gravats amb picons d'il·luminació .		
58	3	CW-1-WH	4,34	13,02
		Marc acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01		

59	3	PICO-FP-ADAPT	8,03	24,09
		Adaptador per a paret acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01.		
60	2	QSNE-2DAL-D	622,5	1.245
		Dispositiu de control DALI amb dos ports de sortida independents amb un límit de 64 balasts cadascun. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i quatre grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
61	3	QSNE-4S10-D	262,5	787,5
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
62	25	SIVOIA	1.252	31.300
		Cortina amb motor QED (Quiet Electronic Drive) alimentat a 24V, amb processador incorporat que permet programar i posicionar la cortina a cada moment. Finals de carrera lògics. Tecnologia RF a 868 Mhz.		
PLANTA-5				
SB2-DO5E				
63	8	LRF3-OCRB-P-WH	117,61	940,88
		Detector de presència de muntatge en sostre, funciona amb bateria amb una durada mínima assegurada de 10 anys. Freqüència de treball 868 MHz Tecnologia Dual àrea coberta = 93m2		
64	11	QSM3-4W-C	127,5	1.402,5
		Repetidor de Radio Freqüència, amb freqüència de treball 868Mhz i radi d'acció de 20m cadascun.		

65	9	LRF3-DCRB	60	540,00
		Sensor de llum diürna RF. Funciona amb bateria, amb una duració mínima assegurada de 10 anys. Freqüència de treball 868 MHz		
66	1	QSWE-5BRLN-AW	225,0	225,00
		Teclat internacional See Touch QS de 5 botons amb pujar / baixar intensitat de llum. La unitat ofereix dos contactes d'entrada per mitjà del connector situat a la part posterior de la unitat amb placa frontal (87mm x 87mm). S'instal·la en caixes estàndard europees.		
67	3	QSRKP-3R-WH-I01	37,5	112,5
		Teclat sense fils de 2 botons amb preset, pujar / baixar intensitat, acabat en blanc. Gravats amb icones d'il·luminació .		
68	3	CW-1-WH	4,34	13,02
		Marc acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01		
69	3	PICO-FP-ADAPT	8,03	24,09
		Adaptador per a paret acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01.		
70	2	QSNE-2DAL-D	622,5	1.245
		Dispositiu de control DALI amb dos ports de sortida independents amb un límit de 64 balasts cadascun. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i quatre grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		
71	3	QSNE-4S10-D	262,5	787,5
		Dispositiu de commutació de quatre zones amb quatre sortides de 10 A. On / Off. Inclou port de comunicacions a qualsevol dispositiu QS i dos grups d'entrades de sensors, que inclouen ocupació, il·luminació i receptor d'infraroig. Requereix alimentació Fase i Neutre a 230V (100 mA). Dimensions: 162mm (L) x 90 mm (A) x 61mm (F).		

		SIVOIA	1.252	31.300
72	25	Cortina amb motor QED (Quiet Electronic Drive) alimentat a 24V, amb processador incorporat que permet programar i posicionar la cortina a cada moment. Finals de carrera lògics. Tecnologia RF a 868 Mhz.		
Enginyeria				
		Seguiment Obra i elaboració documentació		24.560
73	1	Verificació que la obra s'està executant segons les exigències del fabricant, realitzant proves temporals per a minimitzar l'impacte de possibles errades. Elaboració de documentació d'us: Actes reunions seguiment obra, manuals de funcionament, permisos legals.		
		Posada en funcionament instal·lació		32.850
74	1	Programació del sistema per un enginyer de la empresa Lutron, verificant cablejats i ajustant els setting de llum segons les normatives vigents.		
Total Pressupost				242.518,02

16.2 Document Comanda

Control Canvis Projecte Bertran Associats			
Demanat per:	Xavier Obregón (Lutron) Jordi Vilarasa (Bertran Associats)	Data:	02-NOV-2011
Acceptat per::	Jordi Vilarasa (Bertran Associats)	Data:	07-NOV-2011
Pressupost Acceptat:	0001		
Canvi Proposat:	Sistema Regulació i Control d'il·luminació		

Document Comanda Projecte Bertran Associats			
Participants:	Xavier Obregón Jordi Vilarasa	(Lutron) (Bertran Associats)	Data: 12-OCT-2011 De 09:00 fins 11:00
Comanda per a:	Lutron	Pressupost Acceptat:	0001
Referent a:	Sistema Regulació i Control d'il·luminació		
<p>Estudiats els requeriments extrets de la reunió data 3 Octubre per un import de 242518.02 €.</p> <p>Lutron es compromet a complir els següents objectius:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Estalvi energètic mitjançant la optimització del sistema d'il·luminació utilitzant sensors de presència per a no tenir llums innecessaris encesos i la regulació proporcional de la majoria de les zones per a mantenir 550 Lux que exigeix les normatives de seguretat i higiene. - Àmplia gama d'acabats d'elements visibles, sensors, botoneres, etc... - Es generaran diferents controls per a cada lluminària depenent la distància entre la finestra i la lluminària. - Possibilitat d'integrar-se amb un sistema compatible amb protocol BACNET. - Lutron millorarà la puntuació LEED, pero també depèn en certa mesura de les lluminàries. <p>Per a aconseguir les fites citades es realitzarà un control que contingui, rellotge horari, control de lluminàries (DALI), control de incidència solar mitjançant cortines regulables automàticament en funció de la posició del sol que permet també estalviar en aire condicionat.</p>			
Signat:	Xavier Obregón	Signat:	Jordi Vilarasa

17 Annexe-2. Estudi cost adicional en cas de un sistema cablejat

Per a poder fer una comparativa amb el cost d'una instal·lació cablejada s'ha fet un pressupost sense validesa formal dins el projecte, però permet tenir una idea de d'estalvi que representa fer una instal·lació per radio freqüència.

En aquest pressupost s'obvia la diferència entre el preu del material Lutron d'un sistema cablejat i un de radio freqüència donat que la diferència es mínima.

Es té en compte que per normativa de seguretat e higiene, és obligatori tenir sempre dos operaris treballant conjuntament, això es pot veure repercutit al pressupost multiplicant per dos el nombre d'hores utilitzat per fer el cablejat de cada element.

Demés del cost econòmic, és important també tenir en compte l'estalvi en temps d'execució.

17.1 Pressupost del cost d'instal·lació en un sistema cablejat

Pressupost				
Item	Quantitat	Referència	Preu Unitari (€)	Total (€)
PLANTA BAIXA				
SB2-DOE OFICINAS				
1	7	LRF3-OCRB-P-WH (Cablejat)	5x2	70,00
2	9	QSM3-4W-C (Cablejat)	10x2	180,00
3	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	5x2	90,00
4	200	Cable Trenat i Apantallat 2x1.5 + 2x0.75	1	200,00

5	150	Tub PVC per instal.lació cable BUS	3	450,00
6	30	Instal.lació Cablejat General Planta	30x2	1800,00
PLANTA-1 SB2-DO1E				
7	8	LRF3-OCRB-P-WH (Cablejat)	5x2	80,00
8	11	QSM3-4W-C (Cablejat)	10x2	220,00
9	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	5x2	90,00
10	200	Cable Trenat i Apantallat 2x1.5 + 2x0.75	1	200,00
11	150	Tub PVC per instal.lació cable BUS	3	450,00
12	30	Instal.lació Cablejat General Planta	30x2	900,00
13	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	60x2	540,00
14	3	QSRKP-3R-WH-I01 (Cablejat)	37,5x2	225,00
15	25	SIVOIA (Cablejat)	30x2	1500,00
PLANTA-2 SB2-DO2E				
16	8	LRF3-OCRB-P-WH (Cablejat)	5x2	80,00
17	11	QSM3-4W-C (Cablejat)	10x2	220,00
18	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	5x2	90,00

19	200	Cable Trenat i Apantallat 2x1.5 + 2x0.75	1	200,00
20	150	Tub PVC per instal·lació cable BUS	3	450,00
21	30	Instal·lació Cablejat General Planta	30x2	1800,00
22	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	60x2	1080,00
24	25	SIVOIA (Cablejat)	30x2	1500,00
PLANTA-3 SB2-DO3E				
25	8	LRF3-OCRB-P-WH (Cablejat)	5x2	80,00
26	11	QSM3-4W-C (Cablejat)	10x2	220,00
27	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	5x2	90,00
28	200	Cable Trenat i Apantallat 2x1.5 + 2x0.75	1	200,00
29	150	Tub PVC per instal·lació cable BUS	3	450,00
30	30	Instal·lació Cablejat General Planta	30x2	1800,00
31	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	60x2	1080,00
32	3	QSRKP-3R-WH-I01 (Cablejat)	37,5x2	225,0
33	25	SIVOIA (Cablejat)	30x2	1500,00

PLANTA-4 SB2-DO4E				
34	8	LRF3-OCRB-P-WH (Cablejat)	5x2	80,00
35	11	QSM3-4W-C (Cablejat)	10x2	220,00
36	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	5x2	90,00
37	200	Cable Trenat i Apantallat 2x1.5 + 2x0.75	1	200,00
38	150	Tub PVC per instal·lació cable BUS	3	450,00
39	30	Instal·lació Cablejat General Planta	30x2	1800,00
40	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	60x2	1080,00
41	3	QSRKP-3R-WH-I01 (Cablejat)	37,5x2	225,00
42	25	SIVOIA (Cablejat)	30x2	1500,00
PLANTA-5 SB2-DO5E				
43	8	LRF3-OCRB-P-WH (Cablejat)	5x2	80,00
44	11	QSM3-4W-C (Cablejat)	10x2	220,00
45	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	5x2	90,00
46	200	Cable Trenat i Apantallat 2x1.5 + 2x0.75	1	200,00

47	150	Tub PVC per instal·lació cable BUS	3	450,00
48	30	Instal·lació Cablejat General Planta	30x2	1800,00
49	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	60x2	1080,00
50	3	QSRKP-3R-WH-I01 (Cablejat)	37,5x2	225,0
51	25	SIVOIA (Cablejat)	30x2	1500,00
Total Pressupost				29.575,00

17.2 Estalvi en temps d'execució.

Continuant l'apartat anterior, fem un estudi del temps d'execució estalviat en el sistema per radio freqüència.

Seguidament apareixen les taules de l'apartat anterior amb valoració temporal en comptes d'econòmica.

Estudi Temporal				
Item	Quantitat	Referència	Temps Unitari (hores)	Temps Total (hores)
PLANTA BAIXA				
SB2-DOE				
OFICINAS				
1	7	LRF3-OCRB-P-WH (Cablejat)	0,17	1,19

2	9	QSM3-4W-C (Cablejat)	0,33	2,97
3	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	2,00	18,00
6	30	Instal·lació Cablejat General Planta	1,00	30,00

PLANTA-1 SB2-DO1E

7	8	LRF3-OCRBP-WH (Cablejat)	0,17	1,36
8	11	QSM3-4W-C (Cablejat)	0,33	3,63
9	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	2,00	18,00
12	30	Instal·lació Cablejat General Planta	1,00	30,00
13	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	0,17	1,53
14	3	QSRKP-3R-WH-I01 (Cablejat)	1,00	3
15	25	SIVOIA (Cablejat)	1,00	25

PLANTA-2 SB2-DO2E

16	8	LRF3-OCRBP-WH (Cablejat)	0,17	1,36
17	11	QSM3-4W-C (Cablejat)	0,33	3,63
18	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	0,17	1,53

21	30	Instal·lació Cablejat General Planta	1,00	30,00
22	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	2,00	18,00
23	3	QSRKP-3R-WH-I01 (Cablejat)	1,00	3,00
24	25	SIVOIA (Cablejat)	1,00	25,00
PLANTA-3 SB2-DO3E				
25	8	LRF3-OCRB-P-WH (Cablejat)	0,17	1,36
26	11	QSM3-4W-C (Cablejat)	0,33	3,63
27	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	0,17	1,53
30	30	Instal·lació Cablejat General Planta	1,00	30,00
31	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	2,00	18,00
32	3	QSRKP-3R-WH-I01 (Cablejat)	1,00	3,00
33	25	SIVOIA (Cablejat)	1,00	25,00
PLANTA-4 SB2-DO4E				
34	8	LRF3-OCRB-P-WH (Cablejat)	0,17	1,36
35	11	QSM3-4W-C (Cablejat)	0,33	3,63

36	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	0,17	1,53
39	30	Instal·lació Cablejat General Planta	1,00	30,00
40	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	2,00	18,00
41	3	QSRKP-3R-WH-I01 (Cablejat)	1,00	3,00
42	25	SIVOIA (Cablejat)	1,00	25,00
PLANTA-5 SB2-DO5E				
43	8	LRF3-OCRB-P-WH (Cablejat)	0,17	1,36
44	11	QSM3-4W-C (Cablejat)	0,33	3,63
45	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	0,17	1,53
48	30	Instal·lació Cablejat General Planta	1,00	30,00
49	9	LRF3-DCRB (Cablejat)	2,00	18,00
50	3	QSRKP-3R-WH-I01 (Cablejat)	1,00	3,00
5	25	SIVOIA (Cablejat)	1,00	25,00

Total Hores	454,74
Total Dies	56

17.3 Conclusions

Com podem valorar amb les dades dels apartats anteriors, el fer tota la instal·lació amb ràdio freqüència no només estalvia econòmicament, sinó que, també permet avançar més ràpidament en l'execució del projecte.

Indirectament aquest estalvi de temps, també es convertirà en econòmic, donat que es disminuirà el temps que haurem de llogar les casetes d'obra, reduir costos de neteja, etc.

18 Annex-3. Pressupostos Addicionals i Desviaments.

18.1 Integració amb el sistema BMS de Johnson Controls.

18.1.1 Descripció.

Donat l'interés que té la enginyeria en comandar el sistema des d'un sol ordinador, amb un únic software. Per a poder integrar tots dos sistemes s'escull el protocol BACNet el qual tots dos sistemes entenen. El protocol BACNet es basa en generar un objecte per a cada element que es vol compartir, aquest objecte al mateix temps té unes propietats, algunes d'elles modificables externament, que per una banda mostren lectures / escriptures de valors, i per altra banda es poden modificar les prioritats per optimitzar el trànsit la xarxa i si els elements són consultats per *polling* i cada vegada que es produeixi un event.

Aquesta integració, tot i ser senzilla de realitzar, té un cost addicional, ja que està subjecte al cost d'una llicència, més el cost d'enginyeria d'implementar els punts a controlar.

18.1.2 Pressupost.

Pressupost			0002	
Item	Quantitat	Referència	Preu Punt(€)	Total (€)
PLANTA SOTERRANI-1 QSB1-A1E VIP				
1	16	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	80,00
PLANTA SOTERRANI-2 QSB1-A2E APARCAMENT-S2				
1	16	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	80,00
PLANTA SOTERRANI-3 QSB1-A3E APARCAMENT-S3				
1	16	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	80,00
ZONES COMUNS SB2-B1/B1E				
1	16	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	80,00
SALA FORMACIÓ SB2-B4/B4E				
1	8	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	40,00
VENDING SB2-B6/B6E				
1	8	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	40,00

FITNESS				
SB2-B9/B9E				
1	16	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	80,00
SERVEIS MÈDICS				
SB2-B7/B7E				
1	4	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	20,00
SALA DESCANS				
SB2-B10/B10E				
1	4	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	20,00
SALA QGBT's				
1	4	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	20,00
S2-B6/B6E				
1	128	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	40,00
S2-B7/B7E				
1	4	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	20,00
PLANTA BAIXA				
SB2-F2/F2E				
EXTERIORES				
1	12	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	60,00
SB2-DOE				
OFICINAS				
1	274	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	1370,00
7	7	LRF3-OCRB-P-WH	5,00	35,00
8	9	LRF3-DCRB	5,00	45,00
8	2	QSWE-5BRLN-AW	5,00	10,00

FITNESS				
SB2-B9/B9E				
NUCLI A-B-C-D (PREVISIÓ)				
OFICINAS				
1	16	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	80,00
PLANTA-1				
1	250	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	1250,00
2	8	LRF3-OCRB-P-WH	5,00	40,00
3	9	LRF3-DCRB	5,00	45,00
4	3	QSRKP-3R-WH-I01	5,00	15,00
5	25	SIVOIA	5,00	250,00
PLANTA-2				
6	250	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	1250,00
7	8	LRF3-OCRB-P-WH	5,00	40,00
8	9	LRF3-DCRB	5,00	45,00
9	3	QSRKP-3R-WH-I01	5,00	15,00
10	25	SIVOIA	5,00	250,00
PLANTA-3				
11	250	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	1250,00
12	8	LRF3-OCRB-P-WH	5,00	40,00
13	9	LRF3-DCRB	5,00	45,00
14	3	QSRKP-3R-WH-I01	5,00	15,00
15	25	SIVOIA	5,00	250,00
PLANTA-4				
16	250	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	1250,00
17	8	LRF3-OCRB-P-WH	5,00	40,00

PLANTA-2				
18	9	LRF3-DCRB	5,00	45,00
19	3	QSRKP-3R-WH-I01	5,00	15,00
20	25	SIVOIA	5,00	250,00
PLANTA-5				
21	250	PUNTS IL·LUMINACIÓ	5,00	1250,00
22	8	LRF3-OCRB-P-WH	5,00	40,00
23	9	LRF3-DCRB	5,00	45,00
24	3	QSRKP-3R-WH-I01	5,00	15,00
25	25	SIVOIA	5,00	250,00
Total Pressupost				10.160,00

18.2 Modificació color tapes material visible.

18.2.1 Descripció.

Degut a que l'arquitecte per qüestions de disseny ha fet modificacions en el mobiliari ha decidit canviar també el color dels elements visibles perquè quedin més dissimulats.

En canvi en si mateix no exigeix molt temps d'instal·lació, el problema resideix en el temps d'entrega d'aquest ja que seria com a mínim d'una setmana una vegada formalitzada la comanda.

Per a disminuir al màxim l'impacte en el cost temporal tots els industrials es comprometen a posar tants recursos com sigui necessari, i això afectarà al pressupost final.

18.2.2 Pressupost

Pressupost			0003	
Item	Quantitat	Referència	Preu Unitari (€)	Total (€)
16	7	LRF3-OCRB-FP-GR	30,00	210,00
		Tapa Detector de presència de muntatge en sostre		
17	9	QSM3-4W-FP-GR	30,00	270,00
		Tapa Repetidor de Radio Freqüència.		
18	9	LRF3-DCRB-FP-GR	15,00	135,00
		Tapa Sensor de llum diürna RF.		
19	2	QSWE-5BRLN-FP-GR	35,00	70,00
		Tapa Teclat internacional See Touch QS de 5 botons amb pujar / baixar intensitat de llum.		

Pressupost			0003	
Item	Quantitat	Referència	Preu Unitari (€)	Total (€)
PLANTA-1 SB2-DO1E				
16	8	LRF3-OCRB-FP-GR Tapa Detector de presència de muntatge en sostre	30,00	240,00
17	8	QSM3-4W-FP-GR Tapa Repetidor de Radio Freqüència.	30,00	240,00
18	9	LRF3-DCRB-FP-GR Tapa Sensor de Ilum diürna RF.	15,00	135,00
19	1	QSWE-5BRLN-FP-GR Tapa Teclat internacional See Touch QS de 5 botons amb pujar / baixar intensitat de llum.	35,00	35,00
27	3	QSRKP-3R-GR-I01 Teclat sense fils de 2 botons amb preset, pujar / baixar intensitat, acabat en blanc. Gravats amb icones d'il·luminació .	37,50	112,5
28	3	CW-1-GR Marc acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01	4,34	13,02
PLANTA-2 SB2-DO2E				
16	8	LRF3-OCRB-FP-GR Tapa Detector de presència de muntatge en sostre	30,00	240,00
17	9	QSM3-4W-FP-GR Tapa Repetidor de Radio Freqüència.	30,00	270,00
18	11	LRF3-DCRB-FP-GR Tapa Sensor de Ilum diürna RF.	15,00	165,00

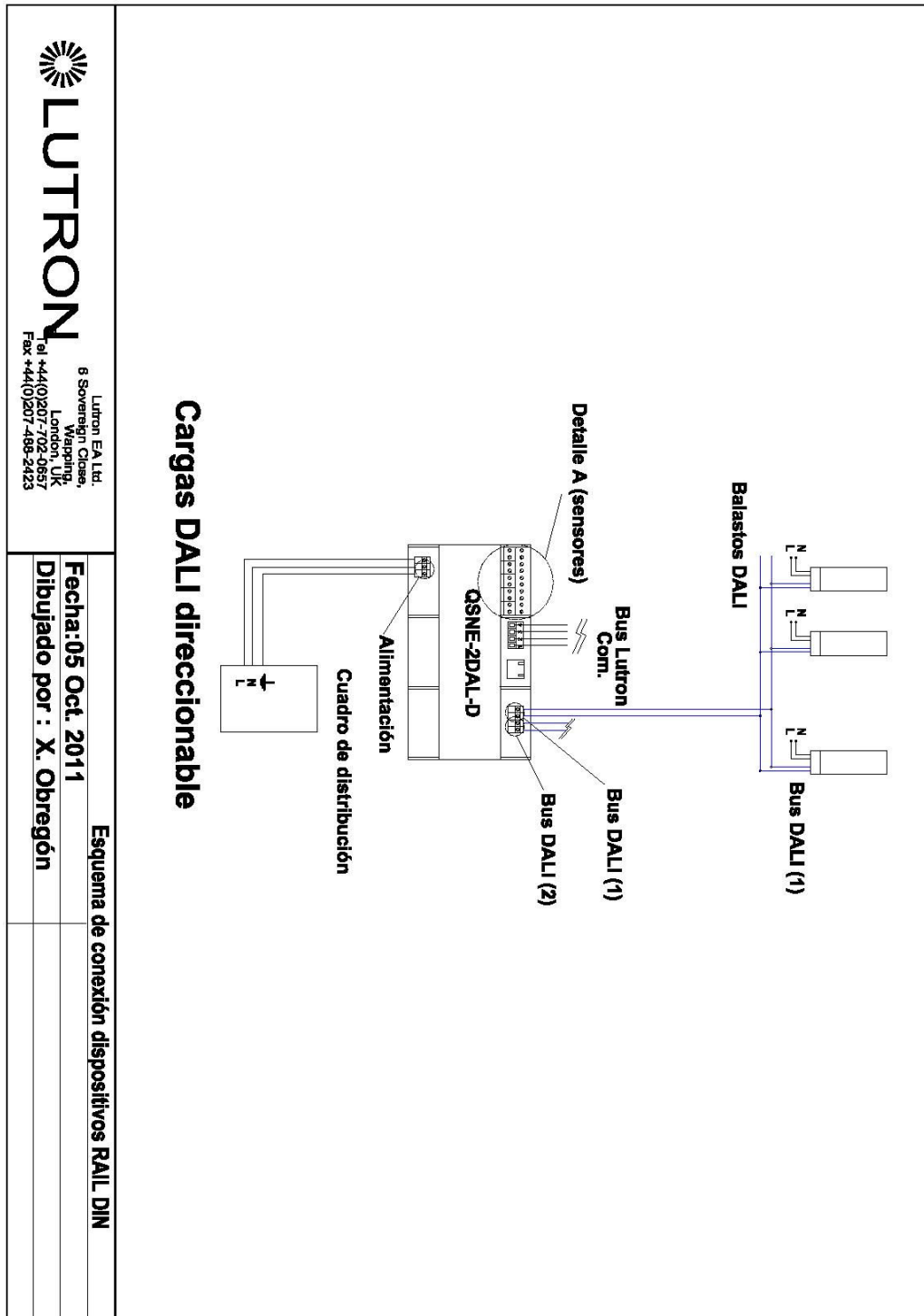
Pressupost			0003	
Item	Quantitat	Referència	Preu Unitari (€)	Total (€)
19	1	QSWE-5BRLN-FP-GR	35,00	35,00
		Tapa Teclat internacional See Touch QS de 5 botons amb pujar / baixar intensitat de llum.		
27	3	QSRKP-3R-GR-I01	37,50	112,50
		Teclat sense fils de 2 botons amb preset, pujar / baixar intensitat, acabat en blanc. Gravats amb icones d'il·luminació .		
28	3	CW-1-GR	4,34	13,02
		Marc acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01		
PLANTA-3				
SB2-DO3E				
16	8	LRF3-OCRB-FP-GR	30,00	240,00
		Tapa Detector de presència de muntatge en sostre		
17	9	QSM3-4W-FP-GR	30,00	270,00
		Tapa Repetidor de Radio Freqüència.		
18	11	LRF3-DCRB-FP-GR	15,00	165,00
		Tapa Sensor de llum diürna RF.		
19	1	QSWE-5BRLN-FP-GR	35,00	35,00
		Tapa Teclat internacional See Touch QS de 5 botons amb pujar / baixar intensitat de llum.		
27	3	QSRKP-3R-GR-I01	37,50	112,50
		Teclat sense fils de 2 botons amb preset, pujar / baixar intensitat, acabat en blanc. Gravats amb icones d'il·luminació .		
28	3	CW-1-GR	4,34	13,02
		Marc acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01		

Pressupost			0003	
Item	Quantitat	Referència	Preu Unitari (€)	Total (€)
PLANTA-4 SB2-DO4E				
16	8	LRF3-OCRB-FP-GR Tapa Detector de presència de muntatge en sostre	30,00	240,00
17	11	QSM3-4W-FP-GR Tapa Repetidor de Radio Freqüència.	30,00	330,00
18	9	LRF3-DCRB-FP-GR Tapa Sensor de llum diürna RF.	15,00	135,00
19	1	QSWE-5BRLN-FP-GR Tapa Teclat internacional See Touch QS de 5 botons amb pujar / baixar intensitat de llum.	35,00	35,00
27	3	QSRKP-3R-GR-I01 Teclat sense fils de 2 botons amb preset, pujar / baixar intensitat, acabat en blanc. Gravats amb icones d'il·luminació .	37,50	112,50
28	3	CW-1-GR Marc acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01	4,34	13,02
PLANTA-5 SB2-DO5E				
16	8	LRF3-OCRB-FP-GR Tapa Detector de presència de muntatge en sostre	30,00	240,00
17	11	QSM3-4W-FP-GR Tapa Repetidor de Radio Freqüència.	30,00	330,00
18	9	LRF3-DCRB-FP-GR Tapa Sensor de llum diürna RF.	15,00	135,00

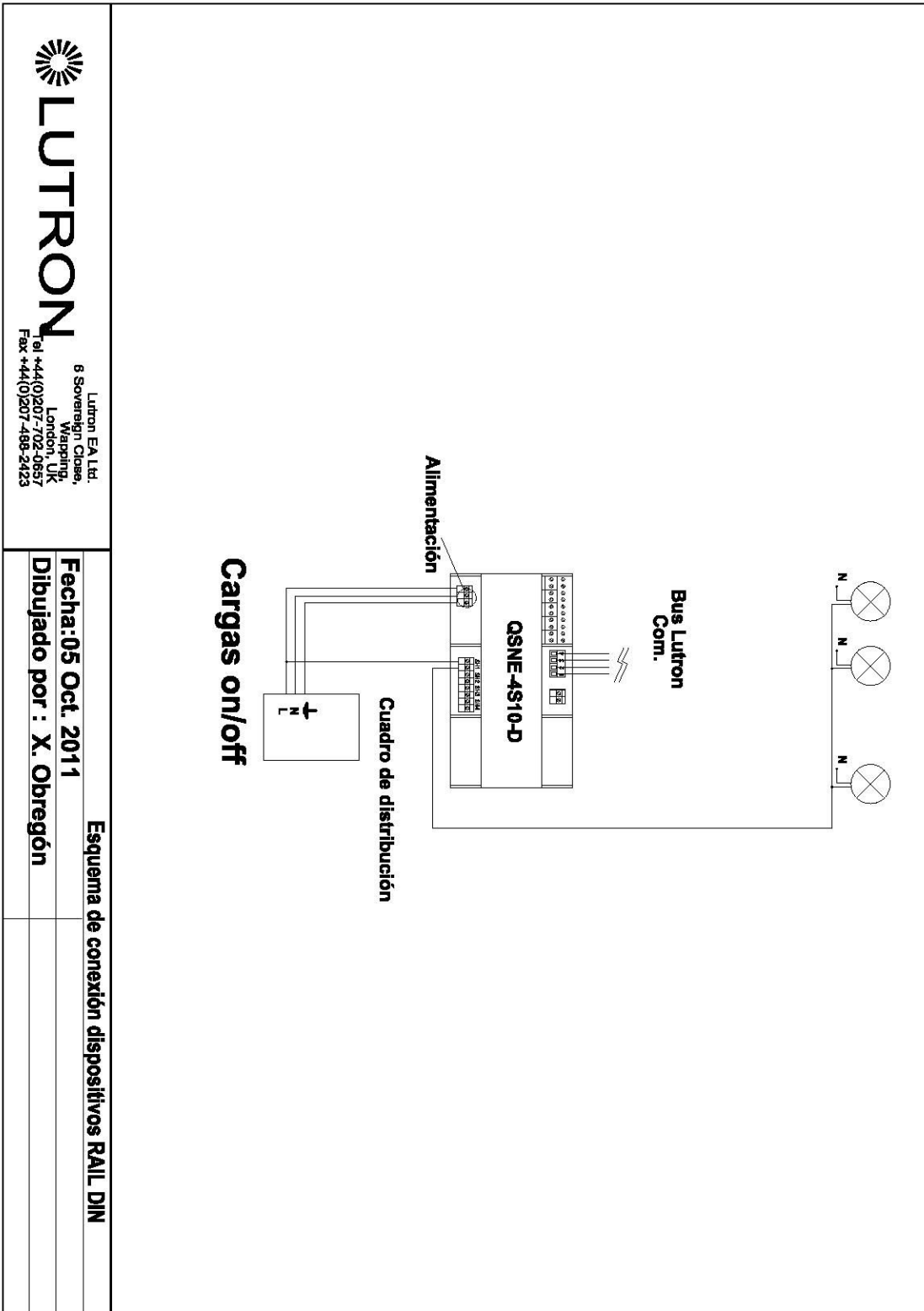
Pressupost			0003	
Item	Quantitat	Referència	Preu Unitari (€)	Total (€)
19	1	QSWE-5BRLN-FP-GR	35,00	35,00
		Tapa Teclat internacional See Touch QS de 5 botons amb pujar / baixar intensitat de llum.		
27	3	QSRKP-3R-GR-I01	37,50	112,50
		Teclat sense fils de 2 botons amb preset, pujar / baixar intensitat, acabat en blanc. Gravats amb icones d'il·luminació .		
28	3	CW-1-GR	4,34	13,02
		Marc acabat en blanc per a QSRKP-3R-WH-I01		
Enginyeria				
74	1	Posada en funcionament instal·lació		3.650,00
		Programació del sistema per un enginyer de la empresa Lutron, verificant cablejats i ajustant els settings de llum segons les normatives vigents.		
Total Pressupost				8.512,6

19.2 Esquemes elements unitari

19.2.1 Esquema ESN-DALI



19.2.2 ESN On-Off



LUTRON

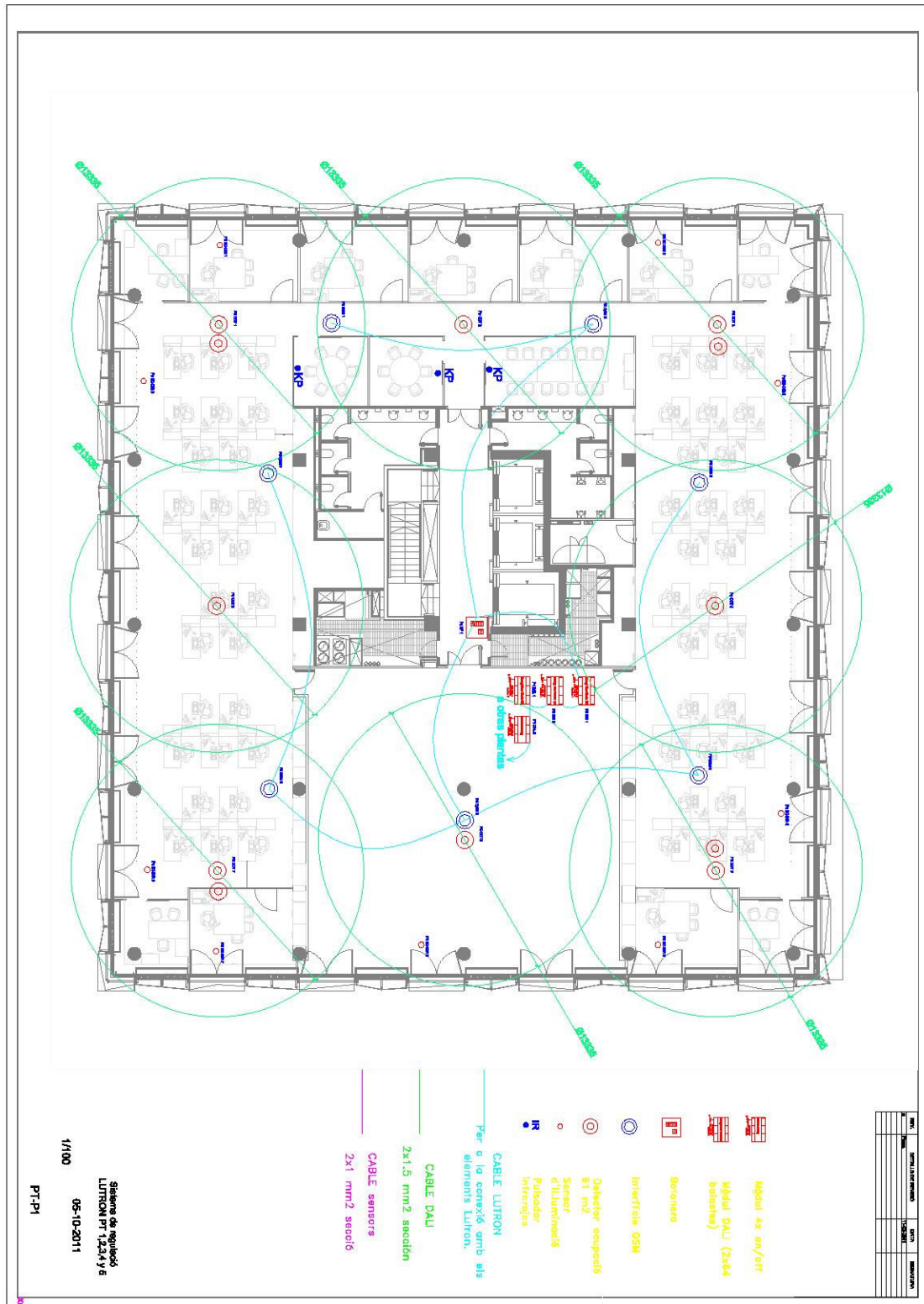
Lutron E.A.Ltd.
 8 Sovereign Close,
 Watlington,
 London, U.K.
 Tel: +44(0)207-702-0657
 Fax: +44(0)207-485-2423

Esquema de conexión dispositivos RAIL DIN

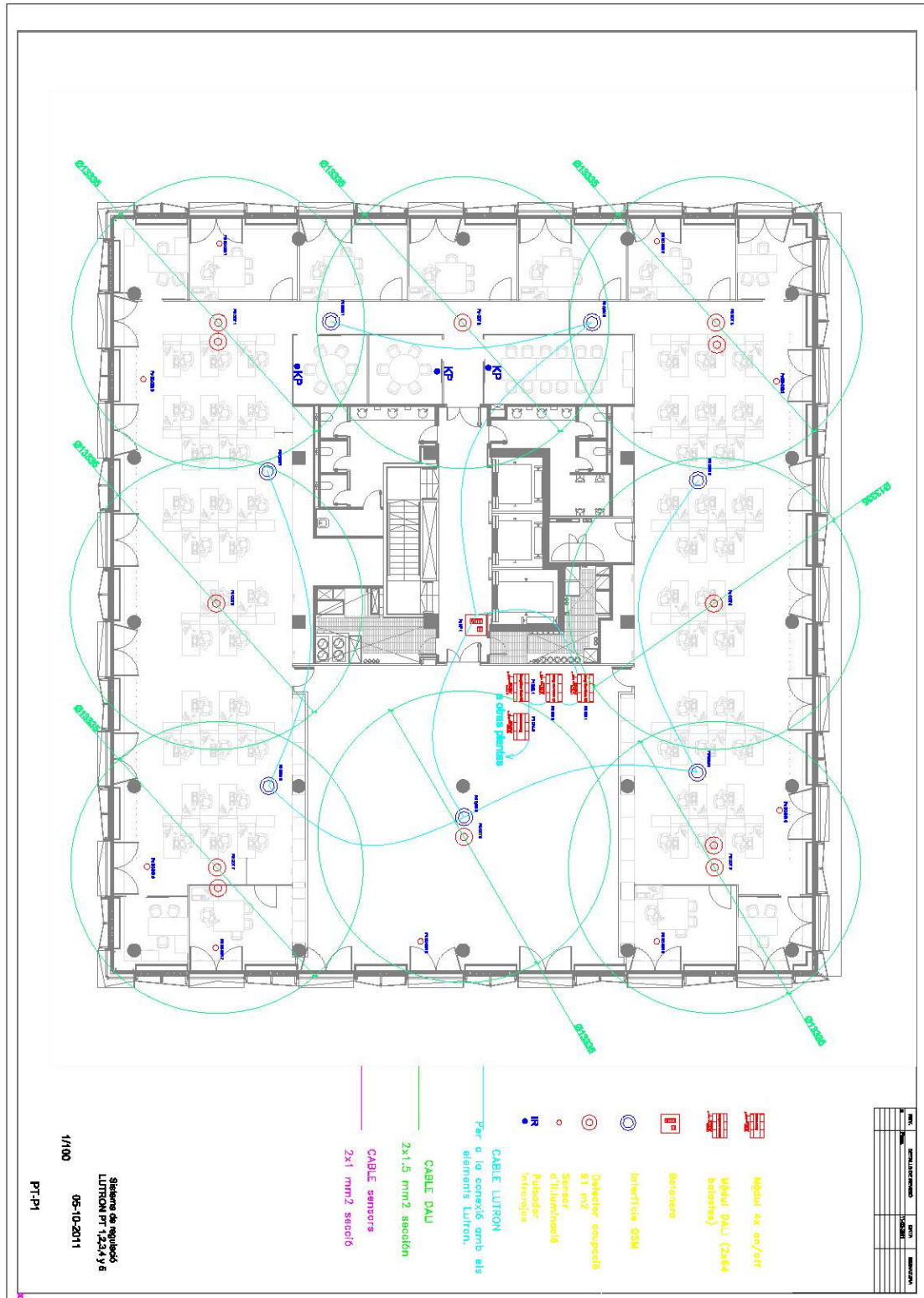
Fecha: 05 Oct. 2011

Dibujado por : X. Obregón

19.3.2 Planta Baixa



19.3.3 Plantes de la 1 a la 5



20 Anexe-5. Documentació Reunions Seguiment d'Obra

Acte Reunió Projecte Bertran Associats			
Participants:	Xavier Obregón (Lutron) Jordi Vilarasa (Bertran Associats) Joan Valldeperas (Emte Comsa) Carles Sunyé (Sunyé Arquitectes)	Data:	3-OCT-2011 De 09:00 fins 14:00
Resum de Temes:	1.- Requeriments de client		
<p>1.- Durant aquesta reunió s'exposen els requeriments de l'usuari.</p> <p>Els requeriments han estat molt globals. Com ha objectius ha marcat els següents:</p> <ul style="list-style-type: none">- Disminució del consum energètic dins els marges que permeti el control d'enllumenat.- Comenta que ha rebut propostes de molts fabricants, però que la estètica és molt important per ell i vol seleccionar el material que més s'ajustin als requeriments d'arquitectura.- Per altra banda ha de complir el codi tècnic de construcció d'oficines, podent regular els enllumenats més a prop de les finestres.- Existir la possibilitat de que el sistema sigui accessible també per altre software de control BMS.- Finalment si fos possible poder aconseguir la màxima puntuació LEEDS .			
Signat:	Xavier Obregón		

Acte Reunió Projecte Bertan Associats			
Participants:	Xavier Obregón (Lutron) Jordi Vilarasa (Bertran Associats) Joan Valldeperas (Emte Comsa)	Data:	02-NOV-2011 De 09:00 fins 13:00
Resum de Temes:	<p>1.- Planificació etapes vinents del projecte.</p> <p>2.- Possibilitat d'integració del sistema d'il·luminació amb un sistema BMS.</p>		
<p>1.- <u>Planificació etapes vinents del projecte.</u></p> <p>La empresa instal·ladora Emte Comsa exposa el calendari que s'hauria de complir, dona com a data final per a finalitzar la posada en funcionament 23 de Novembre de 2011.</p> <p>Emte Comsa mostra com finalment ha realitzat el cablejat amb el fi de que Lutron pugui continuar amb la realització de la seva base de dades, mostra a quin <i>link</i> ha instal·lat cadascú dels elements i el nombre de sèrie de tots els elements</p> <p>Lutron al mateix temps exposa que continua amb la programació de la Base de Dades.</p> <p>2.- <u>Possibilitat d'integració del sistema d'il·luminació amb un sistema BMS.</u></p> <p>S'estudia la possibilitat d'integrar el sistema Lutron amb un sistema de control BMS de la empresa Johnson Controls, encarregats de la gestió de climatització.</p> <p>Lutron per la seva part ofereix la possibilitat de fer-ho i es s'acorda entregar un pressupost, del cost que suposa aquesta integració.</p> <p>S'acorda una propera reunió en un termini de aproximadament una setmana per a discutir el pressupost.</p>			
Signat:	Xavier Obregón		

Acte Reunió Projecte Bertran Associats			
Participants:	Xavier Obregón (Lutron) Jordi Vilarasa (Bertran Associats) Joan Valldeperas (Emte Comsa)	Data:	07-NOV-2011 De 09:00 fins 11:00
Resum de Temes:	<p>1.- Presentació i Acceptació Pressupost integració amb sistema BMS</p> <p>2.- Definició de les zones de cada planta.</p>		
<p>1.- <u>Presentació i acceptació pressupost integració amb sistema BMS.</u></p> <p>Es presenta pressupost elaborat prenent com a base la reunió del 2 de Nov de 2011. La propietat (Jordi Vilarasa) accepta el pressupost per avançar amb el projecte</p> <p>2.- <u>Definició de les zones de cada planta</u></p> <p>D'acord amb les necessitats de la propietat, la enginyeria (Joan Valldeperas) entrega en una taula la composició de les zones de que es compona cadascuna de les plantes.</p> <p>Amb aquesta taula ja es dona per rebuda tota la informació necessària per a realitzar l'aplicació.</p> <p>La propietat ens avisa que aquesta informació és susceptible de variacions.</p>			
Signat:	Xavier Obregón		

Acte Reunió Projecte Bertran Associats			
Participants:	Xavier Obregón (Lutron) Jordi Vilarasa (Bertran Associats) Joan Valldeperas (Emte Comsa) Carles Sunyé (Sunyé Arquitectes)	Data:	10-NOV-2011 De 09:00 fins 14:00
Resum de Temes:	1.- Petició de canvi de material.		
<p>1.- Carles Sunyé, decideix canviar parcialment el mobiliari, això afecta en que el color dels elements de control que estan en consonància amb el color del mobiliari, com son les antenes repetidores, botoneres i sensors. Això té un cost addicional ja que s'han de canviar les caràtules de color blanc inicial a color gris final.</p> <p>S'arriba a l'acord de presentar el pressupost al dia següent per acceptar.</p> <p>Això pot provocar canvis a l'execució de la obra, donat que s'ha d'entregar novament material, per tant es modificarà el pla de treball.</p>			
Signat:	Xavier Obregón		

Acte Reunió Projecte Bertran Associats			
Participants:	Xavier Obregón (Lutron) Jordi Vilarasa (Bertran Associats) Joan Valldeperas (Emte Comsa) Carles Sunyé (Sunyé Arquitectes)	Data:	11-NOV-2011 De 09:00 fins 11:00
Resum de Temes:	<p>1.- Presentació i Acceptació del Pressupost per modificació pactat a la reunió del 10-Nov-2011</p> <p>2.- Presentació i Acceptació de la nova temporització del pla de treball.</p>		
<p>1.- Es presenta el nou pressupost, es considera alt, es posa com a límit el 75% del pressupostat. Donada la naturalesa de la modificació Lutron l'accepta.</p> <p>2.- Donat que s'hauria d'instal.lar material addicional, això es calcula pot demorar una setmana la posada en funcionament.</p> <p>Emte Comsa no accepta aquesta Demora i demana que Lutron posi més recursos per a finalitzar la feina en el termini acordat inicialment.</p> <p>Lutron estudiarà on es poden augmentar els recursos i es compromet a finalitzar la obra a la dada acordada.</p>			
Signat:	Xavier Obregón		

Acte Reunió Projecte Bertran Associats			
Participants:	Xavier Obregón (Lutron) Jordi Vilarasa (Bertran Associats) Joan Valldeperas (Emte Comsa) Carles Sunyé (Sunyé Arquitectes)	Data:	15-NOV-2011 De 09:00 fins 11:00
Resum de Temes:	<p>1.- Presentació i Acceptació del Pressupost per modificació pactat a la reunió del 11-Nov-2011</p> <p>2.- Presentació i Acceptació de la proposta econòmica per augmentar els recursos per a poder complir la temporització acordada inicialment.</p>		
<p>1.- No hi ha canvis a la proposta econòmic anterior en el que respecta al material ofertat.</p> <p>2.- En el que respecte a la temporització, Emte Comsa es compromet a posar tantes persones a la instal·lació com calgui perquè una vegada arribat el nou material es munti lo abans possible.</p> <p>Per la seva part, Lutron afegeix una persona més durant la posada en funcionament, això incrementa sensiblement el preu de la posada en funcionament, però finalment el client accepta pagar el cost extra donat que ja té organitzat el trasllat i canviar-ho seria crític.</p>			
Signat:	Xavier Obregón		

Acte Reunió Projecte Bertran Associats			
Participants:	Xavier Obregón (Lutron) Jordi Vilarasa (Bertran Associats) Joan Valldeperas (Emte Comsa) Carles Sunyé (Sunyé Arquitectes)	Data:	22-NOV-2011 De 09:00 fins 11:00
Resum de Temes:	<p>1.-Revisió punt en que està el projecte.</p> <p>2.- Requeriments de Johnson Controls per a la integració amb sistema BMS</p>		
<p>1.- El projecte segueix segons dates i requeriments de personal del pla de projecte.</p> <p>2.- El 29 és la data prevista perquè la empresa Lutron hagi d'haver finalitzat la programació, la qual cosa a la propera reunió programada pel dia 29 de Novembre es requereix la presència de Johnson Controls per a poder traspasar la informació.</p>			
Signat:	Xavier Obregón		

Acte Reunió Projecte Bertran Associats			
Participants:	Xavier Obregón (Lutron) Jordi Vilarasa (Bertran Associats) Joan Valldeperas (Emte Comsa) Carles Sunyé (Sunyé Arquitectes) Pol Gallofré (Johnson Controls)	Data:	29-NOV-2011 De 09:00 fins 14:00
Resum de Temes:	<p>1.- Verificar que la empres Lutron ja ha finalitzat la programació</p> <p>2.- Traspàs d'informació entre la empresa Lutron i Johnson Controls per a poder realitzar la integració am el sistema BMS.</p>		
<p>1.- La programació queda finalitzada, ja només queda la fase de posada en funcionament per verificar que realment el projecte realitzat coincideix amb el projecte requerit.</p> <p>2.- Es traspassa la informació amb la finalitat de que Johnson Controls pugui programar la integració amb el sistema de control d'il·luminació, i per altra banda poder realitzar les proves conjuntament.</p>			
Signat:	Xavier Obregón		

Anexe-6. Control de Canvis

20.1 Integració amb Sistema BMS

Control Canvis Projecte Bertran Associats			
Demanat per:	Xavier Obregón (Lutron) Jordi Vilarassa (Bertran Associats)	Data:	02-NOV-2011
Acceptat per::	Jordi Vilarassa (Bertran Associats)	Data:	07-NOV-2011
Pressupost Acceptat:	0002		
Canvi Proposat:	Integració amb sistema BMS		
<p>El sistema BMS existent a l'edifici és de la empresa Johnson Controls.</p> <p>Les dades que es volen integrar dins aquest sistema son:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Estat Àrees Enllumenat2. Estat Zones Enllumenat3. Estat Balastes4. Alarma llampares5. Alarma Balastes6. Alarmes equips7. Programacions Horàries.8. Estat Sensors Ocupació9. Modificar Estat Sensors Ocupació10. Estat Sensor Llum11. Modificar Control Llum.12. Estat Cortines13. Modificar Control Cortines14. Consums <p>Les alarmes haurien de mostrar-se automàticament en un llistat les quals és necessari la seva acceptació perquè s'esborri d'aquesta llista.</p> <p>També constarà d'uns històrics de consum per zones, que sigui també modificable al rang de temps.</p>			

20.2 Canvi Tapes Elements Visibles

Control Canvis Projecte Bertran Associats			
Demanat per:	Carles Sunyé (Sunyé Arquitectes)	Data:	10-NOV-2011
Acceptat per::	Jordi Vilarassa (Bertran Associats) Joan Valldeperas (Emte Comsa) Carles Sunyé (Sunyé Arquitectes)	Data:	15-NOV-2011
Pressupost Acceptat:	0003		
Canvi Proposat:	Canvi Elements visibles de color blanc inicial a color gris		
<p>El propòsit es canviar tots els elements visibles de color blanc a color gris.</p> <p>Donat que el termini d'entrega és d'una setmana, i això faria modificar la data de finalització del projecte, a la posada en funcionament treballaran tres persones en comptes de les dos previstes inicialment.</p> <p>La programació de les fases del projecte quedarà afectada per aquesta modificació i es fa constar en el control de canvis del document.</p>			