



Màster universitari en **Formació del Professorat d'Educació Secundària
Obligatòria i Batxillerat, Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes**

Treball de fi de màster

Títol: Diagnosi, reforma i rehabilitació d'edificis, nou mòdul del CFGS Projectes d'Edificació

Cognoms: Goenaga Silvestre

Nom: Cristina

Titulació: Màster en Formació del Professorat d'Educació Secundària Obligatòria i Batxillerat,
Formació Professional i Ensenyament d'Idiomes

Especialitat: FP

Director/a: Francesc Farré Calpe

Data de lectura: 26 de juny del 2013



ÍNDEX

| | |
|---|-----------|
| 1. INTRODUCCIÓ | 3 |
| 1.1. Punt de partida..... | 3 |
| 1.2. Objectius TFM..... | 3 |
| 1.3. Estructura del TFM | 3 |
| 2. DEFINICIÓ I CONTEXT DEL PROBLEMA | 4 |
| 2.1 Antecedents i situació actual | 4 |
| 2.2 Canvi de paradigma..... | 5 |
| a) Nova tendència en la construcció..... | 5 |
| b) Parc d'habitatges buits | 5 |
| c) Equipaments en desús | 7 |
| 2.3 Nou marc normatiu | 7 |
| a) Reial Decret llei 8/2011 del 1 de juliol..... | 7 |
| b) Reial Decret 235/2013, de 5 d' abril | 8 |
| c) Llei de rehabilitació, regeneració i renovació urbanes | 9 |
| 2.4 Necessitat d'actualització de continguts del cicle "Projectes d'Edificació" | 9 |
| 3. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA | 10 |
| 3.1 Viabilitat de creació d'un nou mòdul..... | 10 |
| 3.2 Objectius del nou mòdul | 11 |
| 3.3 Definició del mòdul..... | 11 |
| a) Assignació de les hores de lliure disposició i distribució de mòduls professionals | 11 |
| b) Distribució dels mòduls al llarg del cicle | 13 |
| c) Continguts de les UF | 14 |
| d) Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació | 16 |
| e) Metodologies docents | 19 |
| f) Elecció de l'edifici objecte d'estudi | 20 |
| g) Utilització d'espais i equipaments..... | 21 |
| h) Fonts d'informació / recursos per al mòdul..... | 21 |
| i) Avaluació i recuperació del mòdul | 26 |
| 4. PROGRAMACIÓ..... | 27 |
| 4.1 Programació d'activitats E/A per un RA..... | 27 |
| 4.2 Metodologia | 28 |
| 4.3 Temporització proposta | 29 |
| 4.4 Qualificació del nucli formatiu | 30 |
| 4.5 Avaluació d'un criteri d'avaluació..... | 31 |
| 4.6 Qualificació del criteri d'avaluació..... | 31 |
| 5. RESULTATS..... | 32 |
| 6. CONCLUSIONS..... | 32 |
| 7. BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA | 33 |

1. INTRODUCCIÓ

1.1. Punt de partida

L'elecció d'aquest treball final de màster té l'origen en dos experiències directes:

- L'experiència pròpia laboral, ja que com a professional del camp de la construcció he pogut experimentar la forta davallada de les obres d'edificació i la recerca d'un projecte de futur pel sector, que pretén potenciar el desenvolupament de la rehabilitació massiva del parc immobiliari espanyol, tant a nivell constructiu com a nivell de sostenibilitat i eficiència energètica.
- L'experiència que m'han proporcionat les pràctiques a l' Institut d'Educació Secundària en el *Cicle de Grau Superior de Projectes d'Edificació* de la família professional d'*Edificació i Obra Civil*. En l'actualitat aquest cicle es caracteritza per una molt baixa matrícula deguda en gran part a l'actual crisi de la construcció i probablement a que els continguts d'aquest cicle segueixen enfocant-se única i exclusivament a l'obra d'edificació de nova planta, obviant la importància de l'obra de rehabilitació.
Des de fa dos anys el Departament d'Ensenyament planteja el tancament del cicle en el centre on he realitzat les pràctiques i de cara al curs vinent, si no es compleixen uns mínims de preinscripció, deixarà d'impartir-se el primer curs del cicle. Aquesta no és una casuística aïllada sinó generalitzada. Segons el departament d'ensenyament el número d'alumnes matriculats en el cicle "Projectes d'Edificació" el curs 2011-2012 a Catalunya és tan sols de 311.

1.2. Objectius TFM

L'objectiu d'aquest TFM és adaptar el currículum del cicle "Projectes d'Edificació" a les noves necessitats del sector de la construcció, ampliant les competències que ofereix amb les pròpies de la rehabilitació, actualment inexistents, mitjançant l'estudi de viabilitat i proposta de creació del nou mòdul "Diagnosi, reforma y rehabilitació d'edificis".

Amb aquesta proposta es pretén donar un nou enfocament al cicle més ajustat a les noves i futures realitats laborals, atorgant-li un nou sentit al cicle, perseguint alhora disminuir o, al menys, aturar la davallada en les matriculacions al cicle.

1.3. Estructura del TFM

El present treball s'estructura en quatre parts o moments concrets:

- I. Definició i context del problema. S'analitza la situació actual de la construcció a Europa i en concret a Espanya, així com el marc normatiu actual, per determinar la seva futura tendència i justificar la necessitat de potenciar el projecte de rehabilitació.
- II. Descripció de la solució adoptada. Definició del nou mòdul, fent especial atenció a la determinació de continguts, resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació que s'ha dut a terme a partir de la cerca i estudi de bibliografia sobre la temàtica, així com de l'anàlisi de treballs professionals i acadèmics que permetessin definir un índex del projecte de rehabilitació per a determinar les diferents UF del mòdul.
En aquest apartat es dona resposta a tots els requeriments que el Departament d'Ensenyament fixa com a mínims per a que la *Direcció General d'Ensenyaments Professionals, Artístics i Especialitzats*, autoritzi la seva impartició en el centre que ho sol·liciti. Tanmateix es presenten recursos per a la creació de material didàctic específic pel mòdul.

III. Programació d'una UF del mòdul per a validar la proposta i correspondència entre continguts i resultats d'aprenentatge i alhora proposar una línia de treball en la programació, creació i avaluació d'activitats d'ensenyament/aprenentatge del mòdul.

IV. Resultats i conclusions.

2. DEFINICIÓ I CONTEXT DEL PROBLEMA

2.1 Antecedents i situació actual

El sector de la construcció ha estat les darreres dècades, clau per a l'economia espanyola. Això ha representat una forta ocupació laboral i en conseqüència un creixement en les ofertes educatives que formaven a la gent en el món de la construcció. Hem viscut com en els darrers 20 anys s'ha multiplicat la demanda de formació en carreres universitàries i cicles formatius relacionats amb la construcció.

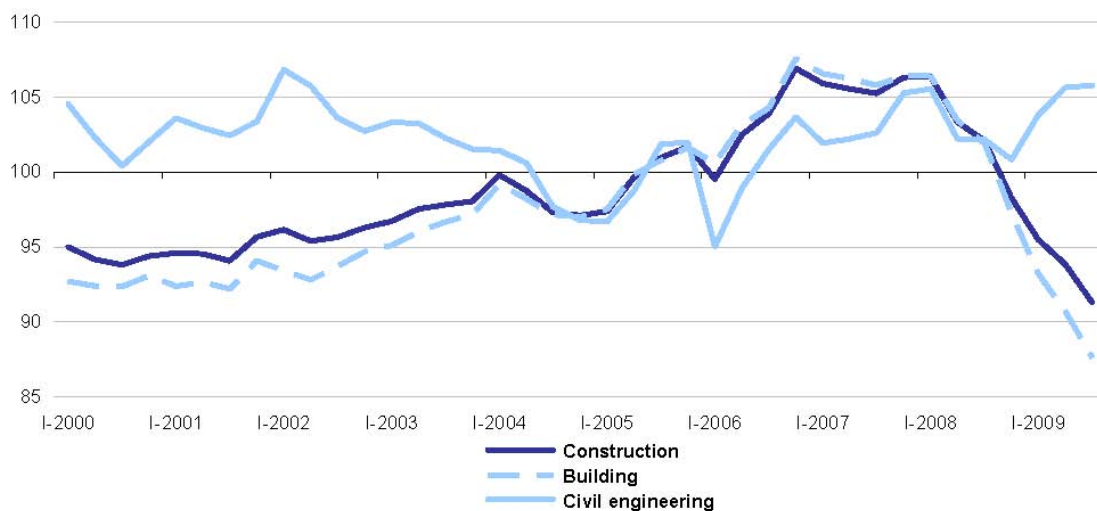
El volum de construcció a Espanya no només ha estat elevat sinó desmesurat. Exemple d'això és que l'any 2004 la suma del que es va construir a Alemanya, França i Regne Unit junts, no va superar el volum de construcció a Espanya.

És aproximadament a partir de l'any 2007 que es comença a registrar un descens en la construcció, conseqüència de la crisi econòmica internacional i de l'explosió de la bombolla immobiliària.

És un fenomen que, com s'observa a la gràfica següent, afecta a tota Europa

Gràfica1. Evolució de l' Index de producció de la construcció a la Unió Europea

Figure 1: Production indices for construction, seasonally adjusted, EU-27 (%)



Font: Eurostat

Concretament a Espanya, segons el Consejo Superior de Colegios de Arquitectos de Espanya (CSCAE), el número de projectes de construcció baixa més d'un 90% respecte al volum de fa cinc anys (2008).

Lògicament, aquesta realitat fa que el món educatiu que envolta l'obra de construcció s'hagi vist afectat i que la demanda dels estudis que aquest ofereix s'hagi vist minvada.

No és previsible ni desitjable que tornem a una situació similar a la viscuda els anys del boom i per tant l'exercici constructiu, i per tant també l'educatiu, s'han de reorientar cap a altres camps alternatius a l'obra de nova edificació.

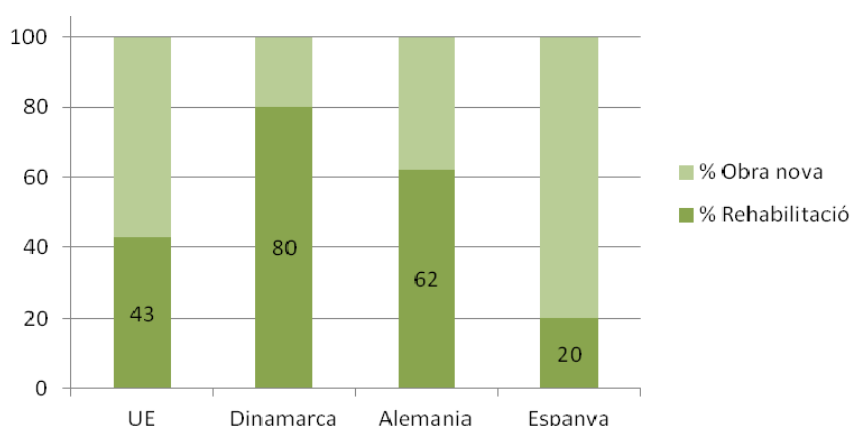
2.2 Canvi de paradigma

Són diversos els motius que justifiquen l'aturada de la construcció d'obra nova i apunten al increment de l'obra de rehabilitació. A continuació s'exposen els principals.

a) Nova tendència en la construcció

Si ens fixem en el percentatge d'obra que suposa la rehabilitació a Europa, sembla que la tendència en el sector de la construcció és la de potenciar les obres de reforma y rehabilitació. A Espanya aquesta activitat suposa el 20% de la construcció, mentre que a la UE és del 43%, a Alemanya del 62% i a Dinamarca del 80%

Gràfica 2. Obra nova versus rehabilitació Espanya/Europa



Font: El·laboració pròpia a partir de dades del Consejo Superior de Colegios de arquitectos de España CSCAE

Tot apunta a que l'obra de rehabilitació prendrà en els propers anys més protagonisme, doncs és una resposta necessària a la situació econòmica i social del sectors de l'edificació que, han de tendir a un desenvolupament més sostenible de les ciutats.

Tenim un parc edificat que cal, no només mantenir i preservar, sinó rehabilitar. El concepte de rehabilitar és molt ampli i no es redueix simplement a qüestions formals i constructives sinó també a qüestions mediambientals.

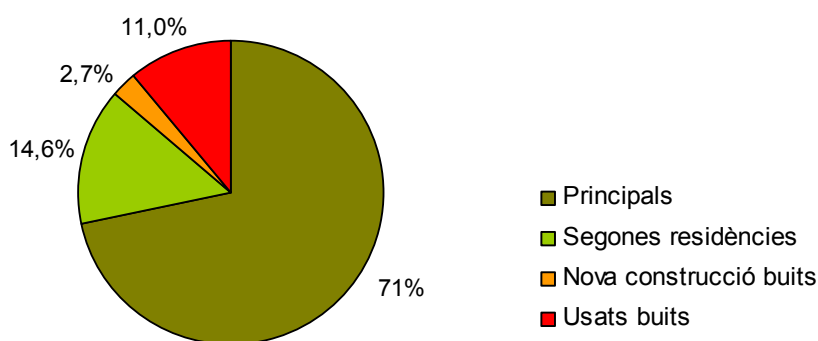
b) Parc d'habitatges buits

El principal projecte de construcció de les darreres èpoques a Espanya ha estat el de l'habitatge. Com s'ha comentat anteriorment la seva construcció ha estat desmesurada, de manera que actualment, tenim un elevat nombre d'habitatges buits (això implica que porten més de dos anys desocupats segons Foment). Entre aquests trobem els de nova construcció i els usats.

| | | |
|-------------------------|-------|-------------------|
| TOTAL habitatges | 100% | 25.208.622 |
| Principals | 71.7% | 18.083.692 |
| Segones residències | 14.6% | 3.681.565 |
| Nova construcció buits | 2.7% | 676.038 |
| Usats buits | 11,0% | 2.767.327 |

Xifres i percentatges segons dades del INE i de Fomento

Gràfica3. Habitatges a Espanya segons ús

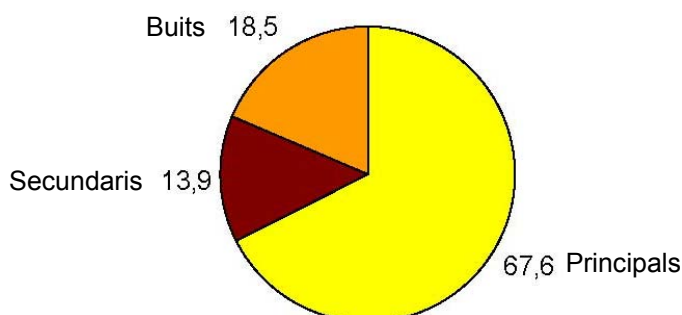


Font: El·laboració pròpia a partir de dades del INE i de Fomento

A partir de les dades proporcionades per l' INE a "Censos de poblaci3n y viviendas 2011" i per Fomento a "Estudio sobre el stock de viviendas nuevas a 31 de diciembre de 2011", podem deduir que el n3mero d'habitatges desocupats puja a 3.443.365, el que suposa gairebé un 14% del total. Aquesta xifra demostra que no hi ha demanda d'habitatges nous que justifiquin la seva nova construcció.

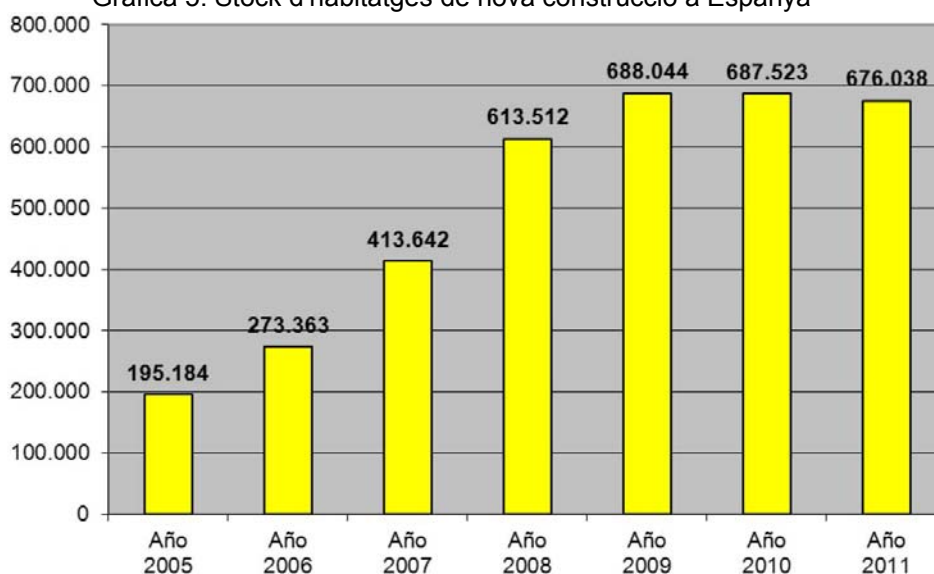
De fet el 18,5% dels habitatges construïts la última d3cada estan buits.

Gràfica 4: Habitatges construïts entre 2002-2011 segons ús %



Font: INE Censos de poblaci3n y vivienda 2011

Gràfica 5. Stock d'habitatges de nova construcció a Espanya



Font: Ministerio de Fomento

c) Equipaments en desús

En els anys de bonança econòmica i especulació en què la construcció no obeïa a necessitats reals sinó a una voluntat lucrativa d'uns quants, a Espanya es van construir un munt d'equipaments que no responien a les necessitats programàtiques de l'entorn on s'ubicaven (sense previs estudis de programació que justificuessin la seva necessitat i dimensió).

Exemples coneguts per tothom són les múltiples ciutats temàtiques (de les ciències, de la cultura, de les aigües, del cinema...) els aeroports peatonals (Castelló) o sense pràcticament vols (Lleida), teatres, poliesportius.... Actualment gran nombre d'aquests es troben fora de funcionament degut a l'elevat cost de manteniment. Les xifres relatives a aquest parc d'equipaments abandonats són molt opaques per no dir inexistent.

Actualment els concursos per a la licitació de construcció de nous equipaments públics a Catalunya són contats i hi ha un munt de projectes constructius redactats d'equipaments, la construcció dels quals no s'està duent a terme. Tot apunta doncs a que els propers anys la redacció i construcció d'equipaments serà molt baixa.

2.3 Nou marc normatiu

A continuació s'exposen i analitzen noves normatives aprovades amb posterioritat al inici de la crisi immobiliària, que persegueixen potenciar les obres de rehabilitació.

a) Reial Decret llei 8/2011 del 1 de juliol

Per tal de garantir el dret a un habitatge digne, el Govern aprova aquest reial decret que fomenta la conservació i rehabilitació dels habitatges i entra en vigor el novembre del 2011. Aquest reial decret es desenvolupa a nivell autonòmic (*Decret 187/2010 sobre la inspecció tècnica dels edificis d'habitatges a Catalunya*) i regula les anomenades ITE (Inspeccions tècniques d'edificació).

Aquestes inspeccions periòdiques i obligatòries afecten als edificis d'habitatges i habitatges unifamiliars construïts fa més de 50 anys i cal realitzar-les com a mínim cada deu anys.

Els objectius principals de les ITEs segons el Decret 187/2012 són:

...evitar situacions de risc, identificar i quantificar les patologies existents indicant la necessitat d'actuació, proporcionar als usuaris informació que els permeti orientar i prioritzar les seves inversions, fomentar la cultura del manteniment per allargar la vida útil dels edificis i evitar la degradació del parc, introduir el concepte del manteniment preventiu per davant del manteniment correctiu, que sempre presenta majors dificultats tècniques i un cost econòmic més elevat, i proporcionar informació a l'Administració sobre la situació real del parc, a fi de poder orientar i valorar correctament les polítiques de rehabilitació.

Les ITEs obliguen a inspeccionar elements tals com:

- Estructura
- Façanes i mitgeres
- Cobertes
- Instal·lacions generals de l'habitatge
- Altres elements que puguin afectar a la seguretat i salut dels habitants.

En cas de que de que el dictamen final de la inspecció sigui negatiu a l' informe es defineixen, entre d'altres, la descripció de les deficiències que afecten als elements constructius, les seves possibles causes, les mesures que cal adoptar de cara a la seguretat dels habitants i la

descripció de les obres de reforma necessàries per a subsanar les esmenades deficiències. Caldrà llavors realitzar les obres pertinents per aconseguir el informe favorable d' idoneïtat tècnica final.

Podem dir, a mode de conclusió, que l'entrada en vigor d'aquest Reial Decret farà que s'incrementin les feines de diagnosi i conseqüentment les obres de rehabilitació.

Si analitzem les dades relatives a l'antiguitat dels habitatges a Espanya del INE, reflectides en el següent quadre, podem deduir que actualment el 21.3% dels habitatges (5.373.670 h) té més de 50 anys d'antiguitat i ha de passar obligatòriament la ITE i que al 2020 aquest percentatge s'haurà incrementat fins al 35.74% (9.009.825 h)

| Antiguitat h. principals | 18.083.692 | Antiguitat h. secundaris | 3.681.565 | Antiguitat h. buits | 3.443.365 |
|--------------------------|------------|--------------------------|-----------|---------------------|-----------|
| Període | | Període | | Període | |
| 2002-2011 | 15,00% | 2002-2011 | 15% | 2002-2011 | 21,40% |
| 1991-2001 | 16,00% | 1991-2001 | 14,2% | 1991-2001 | 10,10% |
| 1981-1990 | 13,00% | 1981-1990 | 16,80% | 1981-1990 | 8,90% |
| 1971-1980 | 21,10% | 1971-1980 | 20,60% | 1971-1980 | 16,20% |
| 1961-1970 | 15,30% | 1961-1970 | 10,80% | 1961-1970 | 13,70% |
| 1951-1960 | 7,80% | 1951-1960 | 6,60% | 1951-1960 | 9,20% |
| 1941-1950 | 3,10% | 1941-1950 | 3,30% | 1941-1950 | 4,70% |
| 1921-1940 | 2,80% | 1921-1940 | 3,00% | 1921-1940 | 4,60% |
| 1900-1920 | 2,00% | 1900-1920 | 2,80% | 1900-1920 | 3,90% |
| Abans 1900 | 3,80% | Abans 1900 | 6,70% | Abans 1900 | 7,30% |

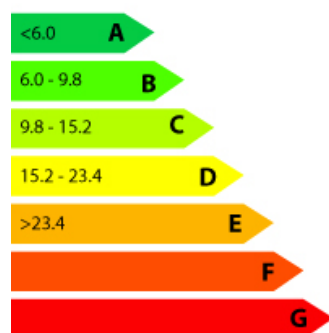
Font: El·laboració pròpia a partir de dades del INE Instituto Nacional de Estadística

b) Reial Decret 235/2013, de 5 d' abril

Mitjançant aquest reial decret s'aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels habitatges de venda o lloguer.

El 2007 ja es va aprovar el "RD 47/2007 de Certificación Energética de Edificios" que obliga a tots els edificis de nova construcció a tenir una qualificació que mesura l'eficiència energètica de l'edifici en funció a les seves necessitats de consum d'energia i a l'eficiència de les instal·lacions que intervenen en les emissions de diòxid de carboni (gas contaminant entre d'altres responsable de l'efecte hivernacle i posterior escalfament global de la terra).

Amb l'aprovació del Reial Decret 235/2013 aquesta obligació de qualificació s'estén als habitatges usats destinats a lloguer i compra.



Qualificació energètica dels edificis. Indicador: KgCO2/m2

Haver de calcular la qualificació energètica d'un habitatge implica analitzar el consum i pèrdues energètiques de l'habitatge variables en funció a les instal·lacions però també a la definició de les envoltants d'aquest. Mitjançant la rehabilitació podem incidir en aquests aspectes aconseguint reduir el consum i pèrdues energètiques, el que implica un estalvi econòmic en l'ús de les instal·lacions i un menor impacte ambiental. De la mateixa manera que comprem una rentadora eficient, llogarem o comprarem un habitatge eficient.

La rehabilitació sostenible és en temps de crisi econòmica i ambiental una opció del tot necessària i aquest decret col·labora a la presa de consciència i possible posterior actuació. Per tant podem dir que afavoreix les obres de reforma i rehabilitació.

c) Llei de rehabilitació, regeneració i renovació urbanes

A principis d'abril del 2013 el consell de ministres va aprovar l'avantprojecte de la "Ley de rehabilitación, regeneración y renovación urbanas" Es tracta d'una llei que persegueix la recuperació econòmica en el sector del sòl i habitatge a Espanya promovent les actuacions en rehabilitació i regeneració urbana seguint un model sostenible a nivell econòmic, social i ambiental.

Segons aquest projecte de llei, gairebé el 58% dels edificis construïts a Espanya no reuneixen els criteris mínims d'eficiència energètica degut a la inexistència, en el moment de la seva construcció, de normatives mínimes que reguessin aquests aspectes.

Tanmateix, a dia d'avui estem lluny de complir amb els objectius que la Unió Europea fixa en termes de reducció del 20% de les emissions de CO₂, de produir un 20% de la demanda energètica amb energies renovables i la millora en un 20% de l'eficiència energètica de les instal·lacions actuals.

Entre d'altres mesures de promoció de la rehabilitació, aquesta llei estableix mecanismes de finançament de les obres de rehabilitació o la creació d'un nou informe d'avaluació (IEE), més restrictiu i més incident en temes d'ecoeficiència, que acabarà substituint a l'actual ITE.

2.4 Necessitat d'actualització de continguts del cicle "Projectes d'Edificació"

Fins ara hem vist com l'obra ha anat, en l'última dècada, decaient i com la situació del parc edificat actual i les noves exigències normatives entorn a la construcció fan que els projectes de construcció nova perdin força i en guanyin els de rehabilitació.

Cal, sens dubte, actualitzar els continguts del cicle "Projectes d'Edificació", principalment centrats en l'obra nova d'habitatge.

Fixant-nos en les competències personals que segons el "Reial Decret 690/2010, de 20 de maig, pel qual queda establert el títol de Tècnic Superior en Projectes d'Edificació" ha d'adquirir l'alumne un cop finalitzat el cicle "Projectes d'edificació", trobem la citada a continuació:

p) Adaptar-se a les noves situacions laborals, mantenint actualitzats els coneixements científics, tècnics i tecnològics relatius al seu entorn professional, gestionant la seva formació i els recursos existents en l'aprenentatge al llarg de la vida i utilitzant les tecnologies de la informació i la comunicació.

Si cal que l'alumne s'adapti a les noves situacions laborals, cal en primer lloc que la base de coneixements científics, tècnics i tecnològics sigui la apropiada per fer front, com a mínim, a la situació laboral actual que, com s'ha anat insistint, s'està centrant i tendeix a la rehabilitació.

Es proposa, per tant, la creació d'un nou mòdul que possibiliti l'adquisició dels coneixements bàsics per a que l'alumne pugui afrontar els futurs requeriments del sector

de la construcció en termes de diagnosi, reforma i rehabilitació d'edificis. Aquest mòdul ofereix una primera pinzellada de l'ampli món de la rehabilitació i pretén establir la base de coneixement que possibiliti a l'alumne poder seguir aprofundint en l'estudi de la matèria proposada.

3. DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA

3.1 Viabilitat de creació d'un nou mòdul

Segons les **Instruccions d'organització dels cicles formatius de la formació professional inicial - LOE** del Departament d'Ensenyament, és possible que un centre creï nous mòduls professionals a partir de les hores de lliure disposició.

2.3.3 Sol·licitud de creació de nous mòduls professionals amb les hores de lliure disposició.

El director del centre haurà de fer la sol·licitud prèvia escrita i raonada als Serveis territorials corresponents o al Consorci d'Educació de Barcelona. La petició haurà de detallar, almenys, la informació següent:

- *Nom i durada del nou mòdul professional i de la o les unitats formatives que el componen.*
- *Nom dels mòduls dels que s'han utilitzat les hores de lliure disposició.*
- *Justificació de la creació del nou mòdul.*
- *Calendari d'impartició.*
- *Especialitat del professorat al que se li assigna.*
- *Els Resultats d'aprenentatge, criteris d'avaluació i continguts de la/es unitats formatives que el componen.*

Els Serveis territorials o el Consorci d'Educació de Barcelona, un cop analitzada la sol·licitud, trametran la proposta juntament amb l'informe de la inspecció, a la Direcció General d'Ensenyaments Professionals, Artístics i Especialitzats, que en resoldrà l'autorització.

Tenint en compte que el cicle Projectes d'Edificació compta amb 165 hores de lliure disposició, és del tot possible la creació del nou mòdul que es proposa.

Abans però de desenvolupar les bases per a la creació d'un nou mòdul en rehabilitació, s'han analitzat els continguts de tots i cadascun dels cicles (tant de la LOGSE com de la LOE de la família d'Edificació i Obra Civil) per tal de corroborar que aquest aspecte a fomentar no s'imparteix actualment i per tant s'imposa la seva nova implantació.

En els quadres següents es destaquen en color blau els cicles on es troben continguts relacionats amb la rehabilitació, que considero però insuficients, i en negreta el cicle en el que s'inclou el nou mòdul.

| CICLES LOGSE EDIFICACIÓ I OBRA CIVIL | |
|--------------------------------------|---|
| GRAU MIG | Acabats de construcció |
| | Obres de formigó |
| | Obres de la construcció |
| | Operacions i manteniment de maquinària de construcció |
| GRAU SUPERIOR | Desenvolupament de projectes urbanístics i operacions topogràfiques |
| | Desenvolupament i aplicació de projectes de construcció |
| | Realització i plans d'obres |

| CICLES LOE EDIFICACIÓ I OBRA CIVIL | |
|------------------------------------|--|
| GRAU MIG | Construcció |
| | Obres d'interior, decoració i rehabilitació |
| GRAU SUPERIOR | Projectes d'edificació |
| | Projectes d'obra civil |
| | Projectes d'obra civil, perfil professional de sobrestants |

En el mòdul LOGSE "Desenvolupament i aplicació de projectes de construcció" sí es feia referència a projectes de rehabilitació però no aprofundia en l'anàlisi, patologies, tècniques de rehabilitació o mesures d'ecoeficiència. Tanmateix aquest cicle està superat per l'equivalent de la LOE "Projectes d'edificació" on tot i trobar en diversos mòduls com a contingut "projecte de rehabilitació" no hi ha cap resultat d'aprenentatge ni criteri d'avaluació que es pugui relacionar amb aquest contingut que sembla una reminiscència de l'antic cicle LOGSE.

Pel que fa al mòdul LOE "Obres d'interior, decoració i rehabilitació" és pròpiament un mòdul d'interiorisme i en termes de rehabilitació només tracta els elements de revestiment superficials sense tractar elements estructurals o d'envolupant que són els propis de les inspeccions tècniques i en definitiva els que garanteixen principalment l'estabilitat, salubritat i habitabilitat d'un edifici.

3.2 Objectius del nou mòdul

- Conscienciar a l'alumne en la importància de la rehabilitació com a mesura de sostenibilitat econòmica, ambiental i social.
- Introduir a l'alumne en el món normatiu que envolta l'obra de rehabilitació.
- Iniciar a l'alumne en l'estudi i reconeixement de patologies a la construcció i en les tècniques d'intervenció i reparació d'aquestes.
- Capacitar a l'alumne en l'elaboració d'informes de diagnosi o inspecció tècnica de l'edificació.
- Iniciar a l'alumne en les estratègies de limitació de la demanda energètica en obres de rehabilitació.

3.3 Definició del mòdul

MP15. Diagnosi, reforma i rehabilitació d'edificis

Durada: 99 hores

Unitats formatives que el componen:

UF1. Inspecció i diagnosi. 33 hores.

UF2. Tècniques d'intervenció. 33 hores.

UF3. Rehabilitació sostenible. 33 hores.

a) Assignació de les hores de lliure disposició i distribució de mòduls professionals

El cicle consta de 165 HLLD, de les quals 99 hores corresponen al segon curs i específicament als mòduls:

MP04. Planificació de construcció = 33HLLD

MP07. Desenvolupament de projectes d'edificació residencial = 33HLLD

MP08. Desenvolupament de projectes d'edificació no residencial = 33HLLD

És a partir de les HLLD d'aquests MP, i per tant d'aquestes 99 hores, que es proposa la creació del nou mòdul MP15. Diagnosi, reforma i rehabilitació d'edificis.

Amb la incorporació del MP15 l'assignació d'hores de tots els mòduls del cicle queda de la següent manera:

| Mòdul Professional | Hores màx-mín | Unitats Formatives | Hores mín. | HLLD | Total hores |
|--|---------------|---|------------|------|-------------|
| MP01. Representació de construccions | 231-198 | UF1: Representació bàsica de projectes de construcció | 66 | | 66 |
| | | UF2: Representació assistida per ordinador | 66 | 13 | 66 |
| | | UF3: Representació i gestió documental de projectes de construcció | 66 | 20 | 66 |
| MP02. Amidaments i valoracions de construcció | 99 | UF1. Amidaments i pressupostos | 66 | | 66 |
| | | UF2. Control de costos | 33 | | 33 |
| MP03. Replanteigs de construcció | 99 | UF1. Organització de replanteigs | 33 | | 33 |
| | | UF2. Replanteig d'obres | 66 | | 66 |
| MP04. Planificació de construcció | 132-99 | UF1. Estudis i plans de seguretat | 33 | 0 | 33 |
| | | UF2. Planificació de projectes i obres | 66 | 0 | 66 |
| MP05. Instal·lacions en edificació | 99 | UF1. Instal·lacions d'aigua i electricitat | 33 | | 33 |
| | | UF2. Instal·lacions de gas, calefacció, climatització, ventilació i producció d'ACS | 44 | | 44 |
| | | UF3. Instal·lacions especials, de protecció contra incendis i de telecomunicació | 22 | | 22 |
| MP06. Eficiència energètica en edificació | 66 | UF1. Limitació de la demanda energètica | 22 | | 22 |
| | | UF2. Qualificació energètica d'edificis | 44 | | 44 |
| MP07. Desenvolupament de projectes d'edificació residencial | 264-231 | UF1. Estudis previs de projectes d'edificació | 33 | | 33 |
| | | UF2. Projecte bàsic d'edificació | 66 | 0 | 66 |
| | | UF3. Projecte executiu d'edificació | 66 | 0 | 66 |
| | | UF4. Projectes d'edificació amb programari de modelatge | 66 | 0 | 66 |
| MP08. Desenvolupament de projectes d'edificació no residencial | 165-132 | UF1. Organització i desenvolupament de projectes d'instal·lacions en edificació | 33 | 0 | 33 |
| | | UF2. Documentació gràfica de projectes d'instal·lacions en edificació | 66 | 0 | 66 |

| | | | | | |
|--|--------|---|----|-------------|--------------|
| | | UF3. Documentació escrita de projectes d'instal·lacions en edificació | 33 | 0 | 33 |
| MP09. Estructures de construcció | 132-99 | UF1. Càlcul d'elements estructurals | 33 | 33 | 66 |
| | | UF2. Construcció d'elements estructurals | 33 | | 33 |
| | | UF3. Terrenys i obres de terra | 33 | | 33 |
| MP10. Disseny i construcció d'edificis | 165 | UF1. Definició de projectes d'edificació | 66 | | 66 |
| | | UF2. Solucions constructives en edificació | 66 | | 66 |
| | | UF3. Estructures en edificació | 33 | | 33 |
| MP11. FOL | 99 | UF1. Incorporació al treball | 66 | | 66 |
| | | UF2. Prevenció de riscos laborals | 33 | | 33 |
| MP12. EIE | 66 | | 66 | | 66 |
| MP13. Projecte en edificació | 33 | | 33 | | 33 |
| MP14. FCT | 350 | | | | 350 |
| MP15. Diagnosi, reforma i rehabilitació d'edificis | 0-99 | UF1. Inspecció i diagnosi | | 33 | 33 |
| | | UF2. Tècniques d'intervenció | | 33 | 33 |
| | | UF3. Rehabilitació energètica | | 33 | 33 |
| TOTAL HORES | | | | 165h | 2000h |

b) Distribució dels mòduls al llarg del cicle

Degut a la forta base en matèria de construcció, instal·lacions, i eficiència energètica que es requereix per cursar el nou mòdul que es planteja, és necessari que aquest s'imparteixi el segon curs del cicle, havent superat els mòduls MP05. Instal·lacions en edificació, MP06. Eficiència energètica en edificació i MP09. Estructures de construcció.

| 1er CURS | HORES | HLLD | PT612 | PS504 | PS505 |
|---|------------|-----------|------------|------------|-----------|
| MP01. Representacions de construccions | 231 | 33 | 231 | | |
| MP03. Replanteigs de construcció | 99 | 0 | | 99 | |
| MP05. Instal·lacions en edificació | 99 | 0 | | 99 | |
| MP06. Eficiència energètica en edificació | 66 | 0 | | 66 | |
| MP09. Estructures de construcció | 132 | 33 | | 132 | |
| MP10. Disseny i construcció d'edificis | 165 | 0 | | 165 | |
| MP11. Formació i orientació laboral | 99 | 0 | | | 99 |
| Total hores lectives | 891 | 66 | 231 | 561 | 99 |

- 1.2 Aixecament i documentació gràfica
 - 1.3 Descripció constructiva dels sistemes
 - 1.4 Inspecció del sistema estructural
 - 1.5 Inspecció del sistema d'envoltants
 - 1.6 Inspecció del sistema de compartimentació
 - 1.7 Inspecció de les humitats
 - 1.8 Inspecció de les instal·lacions
 - 1.9 Descripció escrita i gràfica de les lesions
 - 1.10 Eines per a la inspecció
2. Diagnosi
- 2.1 Causes principals de les lesions
 - 2.2 Origen de les lesions (físic, mecànic i químic)
 - 2.3 Patologies en elements estructurals
 - 2.4 Patologies en envoltants exteriors
 - 2.5 Patologies en elements constructius i de compartimentació
 - 2.6 Avaluació i qualificació de les lesions
 - 2.7 Assaigs per a la diagnosi
3. Redacció d'informes d'inspecció
- 3.1 Marc normatiu
 - 3.2 Inspeccions tècniques de l'edificació

UF2. Tècniques d'intervenció

Durada: 33h

1. Tècniques de reforç, reparació, restitució i restauració d'elements estructurals
- 1.1 Fonaments
 - 1.2 Estructures de formigó
 - 1.3 Estructures de fusta
 - 1.4 Estructures d'obra de fàbrica
 - 1.5 Estructures metàl·liques
 - 1.6 Sostres
2. Tècniques de reforç, reparació, restitució i restauració d'envoltants exteriors
- 2.1 Façana
 - 2.2 Coberta
 - 2.3 Humitats
3. Redacció de documentació tècnica de rehabilitació.
- 3.1 Contingut documental d'un projecte de rehabilitació.
 - 3.2 Estudi i aplicació de la normativa vigent.
 - 3.3 Confecció de la memòria del projecte de rehabilitació.
 - 3.4 Amidaments i pressupost de rehabilitació.
 - 3.5 Documentació gràfica del projecte de rehabilitació.

UF3. Rehabilitació energètica

Durada: 33h

1. Adequació i incorporació d'estratègies passives d'acondicionament ambiental
- 1.1 Reducció de la demanda energètica.
 - 1.2 Rehabilitació tèrmica de façanes.
 - 1.3 Rehabilitació tèrmica de cobertes.
 - 1.4 Rehabilitació tèrmica de fusteries.
2. Adequació i incorporació d'estratègies actives de condicionament ambiental
- 2.1 Incorporació de sistemes eficients.

- 2.2 Incorporació d'energies renovables
- 2.3 Viabilitat tècnica d'incorporació de sistemes actius.
- 3. Determinació de la qualificació energètica d'un edifici existent
 - 3.1 Normativa d'aplicació relativa a qualificació energètica en edificis existents.
 - 3.2 Sistemes energètics i càlcul d'emissions.
 - 3.3 Principals impactes ambientals.
 - 3.4 Cicle de vida i materials de baix impacte.
 - 3.5 Utilització de programes informàtics qualificats com a "Document reconegut" en la normativa vigent.

d) Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació

UF1. Inspecció i diagnosi

Durada: 33h

1. Analitza l'edifici existent, recollint les dades suficients per a l'elaboració de la documentació gràfica i documental de l'estat actual.
 - 1.1 Recopila la informació necessària per a dur a terme la descripció formal i funcional de l'edifici.
 - 1.2 Aplica les metodologies d'aixecament de l'edifici existent per dur a terme la documentació gràfica de l'estat actual.
 - 1.3 Elabora el reportatge fotogràfic de reconeixement de l'edifici existent detectant possibles lesions.
 - 1.4 Representa plantes, alçats i seccions de l'edifici existent amb el sistema de representació adient.
 - 1.5 Inspecciona el sistema i reconeix els elements estructurals identificant la seva tipologia i materials.
 - 1.6 Inspecciona el sistema d'envoltants identificant les diferents tipologies i planteja una hipòtesi sobre les possibles capes que la componen.
 - 1.7 Inspecciona el sistema d'envans i divisòries determinant el sistema constructiu, els materials i possibles revestiments.
 - 1.8 Inspecciona les instal·lacions identificant els sistemes.
 - 1.9 Determina la solució constructiva dels sistemes estructural, d'envolupant i de compartimentació de l'edifici existent.
 - 1.10 Representa detalls constructius de l'edifici existent amb el sistema de representació adient.
 - 1.11 Representa en planta i alçat les lesions físiques, mecàniques i químiques detectades amb el sistema de representació adient.
 - 1.12 Distingeix entre esquerdes i fissures en elements constructius.
 - 1.13 Localitza desplaçaments, deformacions, fletxes i desploms en elements constructius i les representa gràficament segons el sistema de representació establert.
 - 1.14 Localitza humitats en els elements constructius i les representa gràficament segons el sistema de representació establert.
 - 1.15 Coneix i utilitza correctament les eines per a la inspecció (croquis, càmera fotogràfica digital, flexímetre, cinta mètrica, ecòmetre i metre làser, nivell làser, plomada, higròmetre portàtil)
2. Diagnostica l'estat de l'edifici inspeccionat qualificant les deficiències detectades i establint hipòtesis sobre els possibles orígens i causes de les lesions i patologies.
 - 2.1 Identifica les patologies més comuns en estructures de formigó armat i determina els seus possibles orígens (causes mecàniques, agents físics, agents químics)
 - 2.2 Reconeix les patologies pròpies d'estructures metàl·liques i determina si l'origen és mecànic, físic o químic.
 - 2.3 Identifica patologies en estructures d'obra de fàbrica i en determina les causes.

- 2.4 Detecta les principals lesions en estructures de fusta diferenciant entre origen mecànic o biològic.
 - 2.5 Inspecciona façanes de diferents tipologies i composicions i detecta patologies determinant-ne l'origen.
 - 2.6 Reconeix i elabora hipòtesis sobre l'origen de les humitats en sistemes constructius.
 - 2.7 Reconeix i distingeix entre les esquerdes i fissures d'origen fisicomecànic i les originades per altres causes.
 - 2.8 Avalua i qualifica les lesions detectades establint un ordre d'intervenció en el procés de rehabilitació (substitució, reforç, control)
 - 2.9 Coneix les diferents tècniques d'assaigs en inspeccions tècniques, més enllà de les visuals, per a la diagnosi de les patologies detectades (control progressió de fissures, control moviments edifici, assajos de laboratori)
 - 2.10 Crea i complimenta correctament fitxes de diagnosi de l'edifici existent.
3. Redacta la documentació escrita i gràfica d'informes d'inspecció de l'edificació d'acord a la normativa d'aplicació.
- 3.1 Recull les dades relatives a l'edifici determinant usos, superfície construïda aproximada i realitza esquemes en planta amb indicació de façanes, mitgeres i patis.
 - 3.2 Descriu els sistemes d'envoltant, estructural i d'instal·lacions de l'edifici documentant les descripcions amb fotografies generals dels sistemes i quan sigui convenient de punts singulars.
 - 3.3 Descriu i documenta les deficiències detectades indicant l'element constructiu afectat, la seva localització i descripció adjuntant fotografies concretes.
 - 3.4 Qualifica les deficiències detectades com a greus o lleus segons criteris establerts per la normativa.
 - 3.5 Valora l'estat general de l'edifici segons les deficiències detectades assenyalant una de les opcions que planteja la normativa, dictaminant, si fos el cas, la urgència en la intervenció.
 - 3.6 Complimenta degudament el informe d'inspecció tècnica segons el model normalitzat per l'Agència de l'Habitatge de Catalunya

UF2. Tècniques d'intervenció

Durada: 33h

1. Determina les tècniques d'intervenció de reforç, de reparació, de restitució i restauració d'elements estructurals
 - 1.1 Selecciona les tècniques de reparació de fissures i esquerdes en estructures de formigó (cicatrització, grapat, injecció o segellat)
 - 1.2 Defineix tècniques de reforç d'elements estructurals de formigó armat mitjançant reforç amb elements metàl·lics, tècniques de postesat o amb formigó armat
 - 1.3 Determina les tècniques de reparació de l'oxidació i la corrosió de les armadures del formigó armat
 - 1.4 Proposa diferents tractaments curatius de la fusta enfront atacs biològics.
 - 1.5 Selecciona les tècniques de reparació d'estructures de fusta per substitució, conservació, consolidació i reintegració d'aquesta.
 - 1.6 Determina les tècniques de reparació d'estructures d'obra de fàbrica per adició de nova estructura, reforç, demolició i substitució i sanejat.
 - 1.7 Defineix tècniques de reparació d'estructures metàl·liques per reforç metàl·lic, reforç amb formigó i substitució.
 - 1.8 Planteja tècniques d'actuació enfront humitats que afecten a d'estanqueïtat d'elements estructurals.
2. Tècniques de reforç, reparació, restitució i restauració d'envoltants exteriors
 - 2.1 Planteja tècniques de reparació de fissures i esquerdes en façana.
 - 2.2 Determina les tècniques d'intervenció en lesions de façana degudes a desprendiments, taques i eflorescències o degradació dels materials.
 - 2.3 Selecciona les tècniques de reparació de cobertes mitjançant impermeabilització i restitució de materials.

- 2.4 Determina les tècniques d'actuació enfront humitats que afecten a d'estanqueïtat d'elements estructurals la salubritat dels espais habitables.
3. Elabora la documentació tècnica d'un projecte de rehabilitació
 - 3.1 Determina el contingut documental per a un projecte de rehabilitació concret.
 - 3.2 Redacta la memòria definint l'estat inicial de l'edificació i descriu i justifica l'actuació proposada.
 - 3.3 Determina la normativa d'aplicació i en justifica el seu compliment
 - 3.4 Confecciona els amidaments de les unitats d'obra que componen cada capítol.
 - 3.5 Confecciona el pressupost desglossat per capítols, el resum i els quadres de preus.
 - 3.6 Elabora la documentació gràfica d'intervenció en elements constructius.

UF3. Rehabilitació energètica

Durada: 33h

1. Determina les estratègies passives de condicionament ambiental d'un edifici existent dirigides a limitar la demanda energètica.
 - 1.1 Estudia el comportament energètic d'un edifici existent i el relaciona amb les característiques tècniques de l'envolupant.
 - 1.2 Determina i valora estratègies d'increment de l'aïllament tèrmic d'una façana actuant des del interior de l'edifici.
 - 1.3 Estudia la viabilitat de reduir pèrdues energètiques a través de la façana amb actuacions de reforç de l'aïllament des de l'exterior de l'edifici.
 - 1.4 Valora el increment d'aïllament de façana per l'exterior mitjançant l' aplicació d'un sistema de façana ventilada.
 - 1.5 Detecta els possibles ponts tèrmics de l'edifici i proposa solucions de trencament.
 - 1.6 Coneix les tècniques de reforç de l'aïllament d'una façana per tècniques d'injecció en càmeres.
 - 1.7 Determina i valora estratègies d'increment de l'aïllament tèrmic d'una coberta plana, transitable o no, actuant des del interior de l'edifici.
 - 1.8 Determina solucions de rehabilitació tèrmica de cobertes inclinades per l'exterior sota teula.
 - 1.9 Avalua les propietats tèrmiques de fusteries i envidraments i proposa alternatives amb un comportament tèrmic òptim.
 - 1.10 Analitza el cicle de vida dels materials i afavoreix l'ús de materials amb baix impacte ambiental en les obres de rehabilitació.

2. Determina les estratègies actives de condicionament ambiental d'un edifici existent dirigides a aconseguir la màxima eficiència energètica dels sistemes reduint el consum i limitant les emissions de CO2 en el seu ús.
 - 2.1 Analitza la viabilitat d'incorporar sistemes d'alta eficiència en l'edifici objecte d'estudi, en substitució de les actuals instal·lacions.
 - 2.2 Selecciona per al sistema de calefacció i producció d'aigua calenta sanitària tecnologies d'alta eficiència i avalua la seva viabilitat en l'obra de rehabilitació.
 - 2.3 Proposa solucions de rehabilitació energètica mitjançant instal·lacions d'il·luminació eficients o tecnologies LED.
 - 2.4 Analitza la viabilitat de l'aplicació de diferents tipus d'energies renovables en el projecte de rehabilitació i estudia la seva viabilitat i possible implantació en el sistema existent.
 - 2.5 Valora la possibilitat d'incorporar sistemes de captació d'energia solar per a producció d'aigua calenta sanitària.
 - 2.6 Valora la possibilitat d'incorporar sistemes de captació fotovoltaica per a la producció d'electricitat.

3. Determina la qualificació energètica d'un edifici existent abans i després d'una hipotètica rehabilitació energètica mitjançant aplicacions informàtiques.

- 3.1 RD 235/2013, pel qual s'aprova el Procediment bàsic per a la certificació d'eficiència energètica d'habitatges de venda o lloguer.
- 3.2 Codi tècnic de l'edificació. Document bàsic HE. Estalvi d'energia.
- 3.3 Analitza els sistemes energètics presents a l'edifici i avalua els consums energètics i possibles emissions de CO2 establint estratègies per a modificar els valors que generen majors impactes.
- 3.4 Utilitza programes informàtics qualificats com a "Document reconegut" en la normativa vigent en l'obtenció de la qualificació energètica inicial de l'edifici a rehabilitar.
- 3.5 Presenta alternatives per millorar la qualificació energètica inicial i planteja hipòtesis d'intervenció valorant la repercussió en la demanda energètica i les emissions de CO2 .

e) Metodologies docents

Partint de la base de la teoria constructivista segons la qual és el subjecte qui construeix activament el coneixement, es pretén que a partir de l'estudi real d'una edificació existent i del desenvolupament de cadascuna de les fases que el projecte de rehabilitació implica, l'alumne o subjecte actiu adquireixi tots els coneixements que proposa aquest nou mòdul.

És per això que considero que la principal metodologia a emprar en aquest mòdul ha de ser la de l'aprenentatge basat en projectes propiciant el treball cooperatiu i alternant amb classes magistrals i sortides per realitzar les feines inicials d'inspecció.

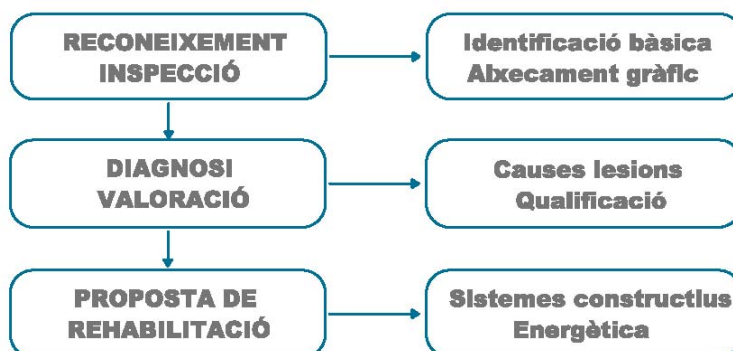
A continuació es presenta un petit resum de les diferents metodologies i l'explicació de com s'aplicaran al mòdul concret objecte de definició.

Aprenentatge basat en projectes

Es tracta d'una variant de la metodologia de l'aprenentatge basat en problemes. La idea és que els alumnes adquireixin els coneixements perseguits en desenvolupar un projecte concret.

Habitualment aquesta metodologia és duta a terme en grup seguint unes pautes que ha determinat prèviament el docent o bé han estat determinades conjuntament amb els alumnes. D'aquesta darrera manera, s'aconsegueix involucrar encara més a l'alumne en el projecte. La informació necessària per a continuar amb el projecte concret es va donant a mida que aquest es desenvolupa. L'aprenentatge es dona a partir de l'experiència directa i associat a un context real.

En el cas concret que ens ocupa i partint de la base de que els alumnes han adquirit amb els mòduls del primer curs els coneixements previs necessaris, es proposa que l'alumne acabi redactant un projecte de rehabilitació d'una obra específica. En aquest procés els alumnes treballaran de forma autònoma i en petits grups, guiats pel professor per a dur a terme un projecte d'investigació, d'establiment d'hipòtesis sobre l'origen de deficiències detectades i finalment la proposta d'intervencions per a la rehabilitació. Aquestes diferents etapes del projecte es reflecteixen en el següent esquema:



Treball cooperatiu

Es proposa que els alumnes treballin en petits grups (3 ó 4 alumnes) i sota la premissa del treball cooperatiu, és a dir que tant els alumnes com el professor crearan recursos que posaran en comú per dur a terme el desenvolupament del problema plantejat. Es tracta doncs de que tots els participants a l'aula siguin alhora constructors i beneficiaris de la cooperació.

Aplicat al projecte que ens ocupa significa que la cerca de mètodes d'anàlisi, d'aixecament de plànols de l'edifici, de sistemes de representació gràfica, de determinació d'hipòtesis sobre les deficiències observades i posteriors actuacions, entre altres, seran posades en comú i compartides amb la resta de participants de l'aula per tal d'agilitzar un procés que resulta molt llarg dut a terme de forma completament autònoma.

Aquesta dinàmica afavoreix també les habilitats socials i comunicatives dels alumnes que hauran de consensuar decisions i posar en comú tant els sistemes d'investigació i representació com les solucions adoptades en el projecte de rehabilitació

Classes magistrals

Caldrà puntualment alternar el treball cooperatiu amb classes magistrals dirigides pel professor per aportar nous fonaments teòrics necessaris per seguir endavant amb la redacció del projecte.

Hi ha força continguts del mòdul que fan referència a tècniques molt concretes d'intervenció constructiva que necessiten ser explicats, de la mateixa manera que tots aquells temes relacionats amb deficiències que no sorgeixin en els projectes duts a terme. Seran doncs classes teòriques que utilitzaran sobretot material visual (plànols, fotografies de lesions, croquis de tècniques d'intervenció....) per tal d'il·lustrar els continguts.

Sortides

Donat que el plantejament metodològic d'aquest mòdul gira entorn al projecte de rehabilitació d'un edifici concret, seria idoni poder fer-hi les visites pertinents per dur a terme la campanya inicial de presa de dades, aixecament i reconeixement. La inspecció visual i tàctil és fonamental per al reconeixement de l'estat actual i lesions d'un edifici i, per tant, seria recomanable fer-la in situ. De ser possible aquesta hipòtesi caldrà preveure un mínim de tres sortides al inici del mòdul.

f) Elecció de l'edifici objecte d'estudi

Trobar un edifici idoni i fàcilment accessible pels alumnes serà, probablement, el requeriment inicial al que caldrà donar resposta abans del inici del mòdul.

A continuació es plantegen diferents hipòtesis de treball per a resoldre la qüestió:

- Que el propi centre educatiu sigui l'objecte d'estudi.
En cas de que part de l'edifici que ocupa el IES presenti algun interès relacionat amb el propòsit del mòdul, treballar directament en el centre seria, al meu parer, la millor opció, ja que els desplaçaments serien inexistents i els projectes resultants servarien per a futures intervencions de millora, reforma o manteniment. Crec també que el poder aportar alguna cosa al centre en què s'estudia pot ser una causa més de motivació per l'alumne.
- Aconseguir l'accés a un local o edifici de l'ajuntament.
Sovint els ajuntaments disposen de bens immobiliaris, alguns d'ells desocupats i amb necessitats de reforma o manteniment. Són habitualment locals que destinen a

associacions de veïns i altres organitzacions o entitats de barri sense ànim de lucre. La cooperació entre ajuntament i escola té avantatges per tots dos, ja que l'escola pot desenvolupar les tasques d'ensenyament i l'ajuntament pot beneficiar-se de la inspecció i el projecte de rehabilitació dut a terme per l'escola. Considero que aquesta opció seria igualment idònia sempre i quant l'edifici triat se situï relativament a prop del centre.

- Realitzar el mòdul en base informació lliurada pel professor.

En cas de no ser viable cap de les opcions anteriors, es pot dur a terme el projecte de rehabilitació a partir de fotografies i documentació gràfica que el professor posarà a disposició dels alumnes. Actualment es pot disposar de treballs acadèmics centrats en projectes de rehabilitació molt ben documentats que poden servir com a punt de partida per a les pràctiques (molt més simplificades) que han de dur a terme els alumnes. També els col·legis professionals compten sovint amb una base de projectes exemplars que posen a disposició de col·legiats i institucions educatives. Aquesta opció impedeix que l'alumne pugui tenir l'experiència directa de la presa de dades in situ i de la inspecció visual i tàctil, que caldrà resoldre mitjançant el plantejament d'altres pràctiques realitzades al centre.

- Que cada grup d'alumnes proposi un edifici a estudiar que pot ser perfectament el domicili d'algun dels integrants del grup. Aquesta opció facilita l'accés dels alumnes a l'objecte d'estudi i ofereix la motivació d'estar treballant sobre un domicili propi o proper, però d'altra banda implica que l'objecte d'estudi no serà el mateix per a tots els alumnes. Aquest fet pot ser positiu entès com a la possibilitat de veure casuístiques diferents en haver de presentar cada grup el seu treball a la resta de la classe.

g) Utilització d'espais i equipaments

Espais del centre

Donat que moltes de les classes tenen una forta component pràctica que requereix de mitjans informàtics per a dur a terme la redacció del projecte de rehabilitació, l'aula informàtica serà l'espai principal de treball.

Les classes magistrals i les presentacions per part dels alumnes (posades en comú de l'evolució dels treballs), també freqüents, es duran a terme a l'aula polivalent

Equipaments

Els espais on s'impartirà el mòdul hauran d'estar equipats amb un videoprojector connectat a l'ordinador del professor, una pissarra i ordinadors per a cadascun dels alumnes.

Per les sortides a l'edifici d'estudi caldran les eines necessàries per dur a terme la fase inicial de presa de dades i aixecament, tals com càmera fotogràfica digital, flexímetre, cinta mètrica, ecòmetre i metre làser, nivell làser, plomada i a ser possible higròmetre portàtil. Afortunadament moltes d'aquestes eines són utilitzades en el *MP03. Replanteigs de construcció* de primer any i per tant no serà necessari que el departament adquireixi gaires recursos nous específics per al nou mòdul.

h) Fonts d'informació / recursos per al mòdul

Normativa legal sobre el tema

La Normativa relativa a obres de Reforma i Rehabilitació és tota aquella aplicable a Edificació i per tant és molt àmplia. A continuació un resum d'aquella més rellevant i particular:

- **Ley de Ordenación de la Edificación, LOE**

Ley 38/1999 (BOE: 06/11/99), modificació: Ley 52/2002, (BOE 31/12/02). Modificada pels Pressupostos generals de l'estat per a l'any 2003. art. 105

- **Código Técnico de la Edificación, CTE**

RD 314/2006, de 17 de març de 2006 (BOE 28/03/2006) modificat per RD 1371/2007 (BOE 23/10/2007), Orden VIV 984/2009 (BOE 23/4/2009) i les seves correccions d'errades (BOE 20/12/2007 i 25/1/2008). RD 173/10 pel que es modifica el Codi tècnic de l'edificació, en matèria d'accessibilitat i no discriminació a persones con discapacitat. (BOE 11.03.10)

- **Inspecció tècnica dels edificis d'habitatges**

DECRET 187/2010, de 23 de novembre

- **Norma reglamentària d'edificació sobre accions en l'edificació en les obres de rehabilitació estructural dels sostres d'edificis d'habitatges**

NRE-AEOR-93, O. 18/1/94 (DOGC: 28/1/94)

- **Adopció de criteris ambientals i d'ecoeficiència en els edificis**

D 21/2006 (DOGC: 16/02/2006) I D 111/2009 (DOGC:16/7/2009)

- **Procediment bàsic per a la certificació d'eficiència energètica d'habitatges de venda o lloguer.**

RD 235/2013 del 5 d'abril , deroga el RD 47/2007 pel qual s'aprova el "Procediment bàsic per a la Certificació de l'eficiència energètica dels edificis de nova construcció

- **Llei de l'habitatge**

Llei 18/2007 (DOGC: 9/1/2008) i correcció errades (DOGC 7/2/2008)

- **Condicions mínimes d'habitabilitat dels habitatges i la cèdula d'habitabilitat**

D 141/2012 (DOGC 2/11/2012). Incorpora condicions d'accessibilitat per als edificis d'habitatge, tant elements comuns com a l'interior de l'habitatge.

Recursos per utilitzar a l'aula i per elaborar material didàctic

La documentació de les activitats (fitxes i pràctiques) i apunts seran elaborats pel departament a partir de material didàctic universitari, provinent de col·legis professionals, d'arquitectes i d'aparelladors principalment i altres fonts i serà lliurat a l'alumnat en suport informàtic en iniciar-se el mòdul o cada unitat formativa.

Alguns llibres o documents electrònics d'especial interès per a la redacció de material didàctic són els següents:

- Per la UF1:

Díaz, C; Casado, Natividad. Inspecció i diagnosi: Pautes per a la intervenció en edificis d'habitatge. 1ª ed. Barcelona: Escola Sert, 2002. Papers Sert. ISBN 84 88258 94-1

- Per la UF2:

Monjo, J; Maldonado, L. Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos.. 1ª ed. Madrid: Editorial Munilla-Lería 1994. ISBN 84-89150-12-5

Monjo, J; Maldonado, L. Patología y técnicas de intervención en estructuras arquitectónicas. 1ª ed. Madrid: Editorial Munilla-Lería 2001. ISBN 84-89150-47-8

Bellmunt, R. Paricio, A. Vila, N. Reconeixement, diagnosi i intervenció a les façanes. 1ª ed. Barcelona: ITeC, 2000. ISBN 84-7853-1403-2

- Per la UF3:

Fenercom. Guía de Rehabilitación energética de edificios de viviendas.

Disponible a: < <http://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/guia-de-rehabilitacion-energetica-de-edificios-de-viviendas-fenercom.pdf>>

A continuació es presenten una sèrie de fonts (webs, vídeos...) que poden servir tant per elaborar material didàctic com per a ser presentats a l'aula:

- Oficina de Suport a la Rehabilitació OSR del Col·legi d' Arquitectes de Catalunya

<http://www.coac.net/osr/>

Ofereix informació actualitzada relativa a la rehabilitació i rehabilitació energètica d'edificis, aportant informació de gestió i ajuts, normativa i àmbits d'aplicació i informació tècnica.

COAC OSR OFICINA DE SUPORT A LA REHABILITACIÓ

INFORMACIÓ DE GESTIÓ I AJUTS

- A CATALUNYA
- INSPECCIÓ TÈCNICA D'EDIFICIS ITE
- INFO.ITE.coac
- Ja podeu consultar la "Guia COAC per a la redacció d'ITEs" al web infoITE, juliol 2012
- Llei 7/2011 "de 27 de juliol, de mesures fiscals i financeres" (Article 18)
- A l'article 18 trobareu la quota que estableix la generalitat en relació a la "Taxa per a la inspecció tècnica d'edificis d'habitatges" per a les ITE que realitzi l'Administració de la Generalitat.
- INSTITUT CATALÀ DE L'ENERGIA ICAEN
- L'Oficina de Suport a la Rehabilitació informa que apartir del 15 de febrer de 2012 s'obren els terminis d'inscripció de l'Institut Català de l'Energia (ICAEN) a les campanyes:
 - Pla renova't de finestres, obertures i protecció solar (pressupost total 7.000.000€) i
 - Pla renova't d'enllumenat per a comerços (pressupost total 1.000.000€)
- Termini de presentació de sol·licituds: des del 15/2/2012 al 30/4/2012 o fins a l'exhauriment del pressupost
- Termini d'execució: La compra i instal·lació de les obertures seleccionades s'haurà pogut realitzar a partir de l'1/1/2012 i fins el 28/12/2012
- [+ informació]

NORMATIVA I ÀMBITS D'APLICACIÓ

- Terminologia de les intervencions en edificis existents
- Àmbits d'aplicació del CTE
- NORMATIVA
 - DB SE Annex D Avaluació estructural
 - Adequació d'instal·lacions elèctriques
 - Adequació d'instal·lacions de telecomunicacions
- CRITERIS D'APLICACIÓ DE LA NORMATIVA
 - Críteris generals en edificis d'habitatges (habilitat, incendis, accessibilitat)
- SEGURETAT EN CAS D'INCENDI
 - Críteris seguretat en cas d'incendi
- SEGURETAT ESTRUCTURAL
 - Estudi geotècnic en edificis existents
- INSTAL·LACIONS
 - Críteris d'aplicació de la normativa a les instal·lacions existents
 - Edificis d'habitatges
 - Críteris tècnics per a la intarpretació de la normativa d'ascensors Ciutat de Barcelona
- SEGURETAT I SALUT - RESIDUS
 - Comentaris al RD 2177/2004
 - *Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de...

INFORMACIÓ TÈCNICA

- FORMULARIS
 - Certificat de solidesa
 - Certificat de bastides
- HABITABILITAT
 - Certificat de segona ocupació
- FITXES
 - Fitxes d'habilitat d'habitatge usat habitatge rehabilitat Document recull Decrets i Fitxes d'habilitat antics
 - Fitxa justificativa NCSE-02 "Norma de construcció sismoresistent"
 - Fitxa Estudi de gestió de residus: V.3 febrer 2010
 - Nova fitxa de residus de enderroc, rehabilitació i reforma-ampliació, unifica en un sol document les fitxes anques d'enderroc i de rehabilitació, a més, automatitza el càlcul del pressupost de gestió de residus, i permet la tria acurada del destí de les terres.
 - Accés col·legiats COAC (versió català)
 - Accés col·legiats COAC (versió castellà)
 - Accés altres
- DOCUMENTS
 - Acreditació del estat de seguretat i conservació dels paraments exteriors a la ciutat de Barcelona
 - Manual bastides (mobilitat i accessibilitat)
- REHABILITACIÓ ENERGÈTICA EN EDIFICIS:

- Observatori de Barcelona per a la Rehabilitació Arquitectònica (OBRA)

<http://www.obracn.cat/index.php/qui-som?idioma=ca>

Documenta obres de rehabilitació en curs o finalitzades a Barcelona. Possibilita concertar visites guiades i proporciona bibliografia complementària a l'obra de rehabilitació

OBRA
Observatori de Barcelona per a la Rehabilitació Arquitectònica

QUI SOM | BIBLIOTEQUES I RECURSOS | VISITES I ITINERARIS | CA / ES / EN | NOTÍCIES

OBRES | FORMACIÓ | CONTACTE

Obres

- En curs
 - MUHBA Oliva Artés
- Finalitzades

REHABILITACIÓ INTEGRAL EDIFICI

Data d'inici: 03/04/2012

Data de finalització

FOTOGRAFIES

- Departament de territori i sostenibilitat. Inspeccions tècniques de l'edificació ITE <http://www20.gencat.cat/portal/site/habitatge/menuitem.edd3bb27181157c76167dd21b0c0e1a0/?vgnnextoid=34c7b1240b9ec210vgnVCM200009b0c1e0aRCRD>
Ofereix informació detallada sobre les Inspeccions tècniques de l'edificació (ITE), la normativa aplicada i permet descarregar formularis i informació relacionada

Generalitat de Catalunya gencat.cat Mapa web Contacte Castellano Cerca

Temes | Serveis | Generalitat | Catalu

Departament de Territori i Sostenibilitat

Departament

- ▶ Salutació del conseller
- ▶ Organització del Departament
- ▶ Atenció a la ciutadania i participació
- ▶ Actuacions i obres
- ▶ Plans
- ▶ Estadística
- ▶ Perfil del contractant
- ▶ Imatge corporativa
- ▶ Informació pública
- ▶ Premsa i comunicació
- ▶ Normativa i documentació
- ▶ Cartografia i toponímia
- Serveis i tràmits**
- ▶ Per temes
- ▶ Per cercador
- ▶ En línia
- ▶ En termini
- ▶ Ajuts i subvencions
- ▶ Altres gestions administratives
- Infraestructures i mobilitat
- Habitatge i millora urbana
- Medi ambient i sostenibilitat

Tràmits per a la ciutadania

Inici > Serveis i tràmits > Per temes > Habitatge > Altres > Inspecció tècnica dels edificis...

Inspecció tècnica dels edificis (ITE) - Certificat d'Aptitud de l'Edifici

La inspecció tècnica dels edificis, en vigor des del 26 de febrer de 2011, és un sistema de control periòdic de l'estat dels edificis d'habitatges per tal de verificar el deure que tenen els propietaris de conservar i rehabilitar els seus immobles.

La inspecció és visual i es fa sobre aquells elements accessibles de l'edifici. No té per objecte detectar possibles viciis ocults ni prevenir causes sobrevingudes, tot i que se'n pot extreure la conveniència d'una diagnosi més aurada. L'ha de dur a terme el/la tècnic/a amb titulació d'arquitecte, aparellador, arquitecte tècnic o enginyer de l'edificació, contractat/da pels titulars de l'edifici a inspeccionar.

L'ITE dona lloc a un informe que descriu l'estat actual de l'edifici, les deficiències detectades i termini per esmenar-les i la qualificació de l'estat general de l'edifici. L'informe és previ a l'obtenció del Certificat d'Aptitud de l'Edifici, expedit per l'Administració.

A qui va dirigit?

- A propietaris/àries d'edificis d'habitatges (propietat vertical)
- A la comunitat de propietaris/àries (propietat horitzontal)

No va dirigit a propietaris/àries d'edificis unifamiliars ni tampoc a la propietat d'edificis declarats inicialment en ruina per l'ens local competent.

Passos a seguir per...

- Sol·licitud del Certificat d'Aptitud de l'Edifici

En termini Fora de termini

Formularis i documentació relacionada

- » Sol·licitud del Certificat d'Aptitud de l'Edifici [PDF, 34,19 KB.]
- » Model d'Informe d'Inspecció Tècnica [PDF, 43,73 KB.]
- » Annex a l'Informe de Descripció del Sistema Envoltant [PDF, 7,39 KB.]
- » Annex a l'Informe de Deficiències Detectades [PDF, 8,14 KB.]
- » Annex a l'Informe de la Relació i Qualificació de Deficiències Detectades [PDF, 11,79 KB.]
- » Comunicat a l'ens local del municipi en supòsits de situacions de risc per a les persones [PDF, 8,72 KB.]
- » Comunicat a l'Administració de situacions anòmales [PDF]

En línia PDF

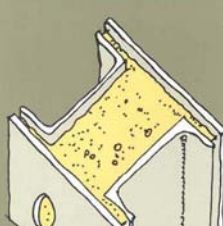
- Fitxes de Rehabilitació de l' Institut Tecnològic de la Construcció de Catalunya <http://www.itec.cat/serveis/llibrespdf/detall.aspx?detall=76>
Possibilita descarregar en pdf la *Col·lecció de fitxes pràctiques que presenten solucions de rehabilitació referides a diversos aspectes millorables com són l' aïllament, estructures, humitats i instal·lacions. Cada fitxa inclou la descripció de les anomalies, els motius, el mètode, cost, comentaris i il·lustracions*

ITE INSTITUT DE TECNOLOGIA DE LA CONSTRUCCIO DE CATALUNYA

Fitxes de rehabilitació

2a. edició revisada

La informació continguda en el text d'aquesta publicació correspon a la data de la seva edició.



Consolidacions i reparacions estructurals

Bigues de fusta deteriorades a la zona de recolzament E-2

Descripció de les anomalies

Podridura dels caps
Atac dels insectes.
Recolzament sobre mur, insuficient

Motius

La humitat de les zones de serveis (banys i cuines...) produeix una podridura progressiva dels caps de les bigues.
La prova del so ens dirà si han estat atacades per insectes (Un so sord a la percussió vol dir que està afectada). També es pot reconèixer provant si un tornavís es clava fàcilment a la biga.

Descripció del mètode

a) Col·locació de la jàssera longitudinal sobre puntals prenent-la contra les bigues.

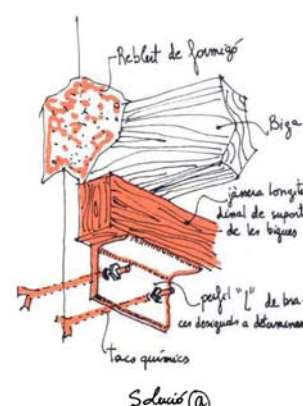
Senyalar els punts on aniran els perfils en L.

Treure la jàssera i collar els perfils L a la paret amb cargols convencionals o mitjançant tacs químics.

Introduir entre la L i les bigues de fusta la jàssera longitudinal, estant-pint-la bé contra les bigues de fusta.

Reblir el carregament de la biga contra la paret amb morter de c.p.

b) Fixar a la paret, amb tacs químics, una peça de



Reblit de formigó
Biga
jàssera longitudinal de suport de les bigues
perfil L de braca desguada a determinades
tacs químics
Solució (a)

- Documental. La aventura del saber. Rehabilitación energética de edificios
<http://www.rtve.es/alacarta/videos/la-aventura-del-saber/aventura-del-saber-rehabilitacion-energetica-edificios/1342840/>

Documental que analitza les polítiques actuals, a nivell internacional, per a finançar projectes de rehabilitació energètica del sector residencial i examina les possibilitats d'aplicació al parc residencial espanyol.

- *Guía práctica de la energía para la rehabilitación de edificios.*
http://idae.electura.es/publicacion/73/guia_practica_energia_rehabilitacion_edificios_aislamiento_mejor_solucion

La pàgina de la IDAE aporta de dades relatives a consums energètics i permet descarregar un munt de publicacions i aplicacions relatives a eficiència energètica i energies renovables.

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE INDUSTRIA, ENERGÍA Y TURISMO

IDAE
 Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía

Buscar en publicaciones
 Búsqueda Avanzada
 Sugerencias y valoración del servicio

Español Català Euskara Galego English

Quiénes somos Perfil de contratante Noticias Agenda

Energías Renovables
Ahorro y Eficiencia Energética
 Información Ciudadano
 Directorio de Empresas
 Financiación
 Actividad Internacional
 Eficiencia y Renovables: La Coyuntura
 Audiovisuales

Publicaciones
 General
 Energías renovables
 Ahorro y eficiencia energética
 Agricultura
 Alumbrado Público

Inicio > Biblioteca Virtual > Ahorro y eficiencia energética > Edificios

Guía práctica de la energía para la rehabilitación de edificios. El aislamiento, la mejor solución

Colabora: ANDIMA

La rehabilitación de los edificios suele asociarse a una necesidad puntual debida a algún problema o deterioro de una parte de los mismos. Sin embargo, recientemente, las Administraciones Públicas están incorporando un nuevo concepto: la rehabilitación térmica. Si hay que rehabilitar, hágalo con criterios energéticos. La razón es muy simple: en España más de la mitad de los edificios están contruidos sin la protección térmica adecuada; es decir, sin el necesario aislamiento térmico

Madrid, 2008
Núm. páginas: 40 p.
Dimensiones: 21 cm
Precio: 0,00€ (Edición Agotada)

[Leer online](#)
[Descargar PDF](#)

- Blog sobre la rehabilitació energètica a Catalunya

<http://www.rehabilitacioenergetica.cat/blog>

És un blog molt interessant i molt ben estructurat que posa a disposició publicacions relacionades amb la rehabilitació energètica, solucions tècniques concretes, informació general sobre sostenibilitat i projectes concrets de rehabilitació.



i) Avaluació i recuperació del mòdul

Per a l'avaluació del mòdul es tindran en consideració diferents aspectes:

- La participació i assistència a classe seran aspectes bàsics per a l'avaluació. Per tenir dret a avaluació contínua serà necessària un 70% d'assistència.
- Es farà una avaluació inicial per a cada UF, per esbrinar coneixements previs, necessitats i interessos.
- Cada una de les 3 Unitats Formatives serà avaluable, i ponderarà en la QMP amb un percentatge variable dependent de la duració i importància de cada UF.
- Per a superar el Mòdul professional caldrà superar independentment cadascuna de les unitats formatives que el componen.
- Les qualificacions seran valors numèrics entre 0 (zero) i 10 (deu). Per a la superació d'una UF és necessari un 5 (cinc) o superior.

| Mòdul | Unitats Formatives | Durada total | Ponderació |
|--|-------------------------------|--------------|------------|
| MP15. Diagnosi, reforma i rehabilitació d'edificis | UF1. Inspecció i diagnosi | 33 | 33% |
| | UF2. Tècniques d'intervenció | 33 | 33% |
| | UF3. Rehabilitació sostenible | 33 | 33% |

$$QMP = (Q_{UF1} \times 33\% + Q_{UF2} \times 33\% + Q_{UF3} \times 33\%)$$

En cas de que un grup no hagi superat a la primera convocatòria el mòdul, podrà anar a recuperació presentant el projecte de rehabilitació dut a terme durant el mòdul amb les pertinents correccions. En cas de que es tracti tan sols d'un dels participants del grup, aquest haurà de superar una prova escrita.

4. PROGRAMACIÓ

4.1 Programació d'activitats E/A per un RA

Com a exemple de plantejament de les activitats que han d'acompanyar el projecte de rehabilitació d'un edifici existent, a continuació es programa el primer nucli formatiu que obeeix a un resultat d'aprenentatge de la UF1 i es desenvolupa la metodologia d'avaluació i qualificació d'un criteri d'avaluació.

Selecció del RA

| |
|--|
| MP15 RA UF1. Inspecció i diagnosi |
| RA1. Analitza l'edifici existent, recollint les dades suficients per a l'elaboració de la documentació gràfica i documental de l'estat actual. |
| RA2. Diagnostica l'estat de l'edifici inspeccionat qualificant les deficiències detectades i establint hipòtesis sobre els possibles orígens i causes de les lesions i patologies. |
| RA3. Redacta la documentació escrita i gràfica d'informes de d'inspecció de l'edificació. |

Descomposició de la UF1. Inspecció i diagnosi en NF, temporització i selecció del NF

| Nucli formatiu | C | RAs | Criteris d'avaluació | Hores |
|------------------------------------|----------|----------|--|----------|
| NF1. Aixecament i inspecció | 1 | 1 | 1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10, 1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15 | 9 |
| NF2. Diagnosi i qualificació | 2 | 2 | 2.1, 2.2, 2.3, 2.4, 2.5, 2.6, 2.7, 2.8, 2.9, 2.10 | 18 |
| NF3. Informes d'inspecció | 3 | 3 | 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6 | 6 |

Relació de cada criteri d'avaluació amb els subapartats dels continguts, endressats cronològicament, tal i com s'impartiran:

| Nucli Formatiu | C | RAs | CAs | Continguts subapartats |
|-----------------------------|-----|-----|---------------|------------------------|
| NF1. Aixecament i inspecció | 1 | 1 | 1.1 | 1.1 |
| | | | 1.2, 1.3, 1.4 | 1.2 |
| | | | 1.5 | 1.4 |
| | | | 1.6 | 1.5 |
| | | | 1.7 | 1.6 |
| | | | 1.8 | 1.8 |
| | | | 1.9, 1.10 | 1.3 |
| | | | 1.15 | 1.10 |
| | | | 1.14 | 1.7 |
| 1.11, 1.12, 1.13, 1.16 | 1.9 | | | |

Definició d'activitats E/A per el RA1 i selecció d'activitat a desenvolupar:

| Nucli Formatiu | C | RA | Criteris avaluació | Continguts subapartats | Activitats E/A | Hores |
|----------------|---|----|------------------------|------------------------|---|-------|
| NF1 | 1 | 1 | 1.1 | 1.1 | A1. Dades de partida per a la inspecció | 3 |
| | | | 1.2, 1.3, 1.4 | 1.2 | | |
| | | | 1.5 | 1.4 | A2. Inspecció i representació de sistemes | 3 |
| | | | 1.6 | 1.5 | | |
| | | | 1.7 | 1.6 | | |
| | | | 1.8 | 1.8 | | |
| | | | 1.9, 1.10 | 1.3 | | |
| | | | 1.15 | 1.10 | A3. Localització i representació de deficiències | 3 |
| | | | 1.14 | 1.7 | | |
| | | | 1.11, 1.12, 1.13, 1.16 | 1.9 | | |

4.2 Metodologia

Més enllà de les metodologies plantejades anteriorment en la definició del mòdul, per a la impartició del nucli formatiu que es desenvolupa, es tindran en consideració els següents aspectes:

- S'orientarà cap a la consecució dels objectius que es desprenen dels criteris d'avaluació establerts per a cada UF en la present proposta de creació del nou MP15. Diagnosi, reforma i rehabilitació d'edificis.
- La consecució d'aquests objectius concrets es farà mitjançant el treball pràctic i analític, entorn al projecte concret de rehabilitació que servirà com a base de les activitats del NF1. Aixecament i inspecció.
- Totes les activitats aniran precedides d'una presentació prèvia en que s'explicarà què aprendran els alumnes i per a que serveix, i es finalitzaran amb un resum del procés realitzat i les conclusions relatives a on han arribat i quines competències ha assolit.
- Per a la realització de les activitats es tindran en compte els coneixements previs dels alumnes, en funció als quals s'adaptarà la planificació d'aquestes, o bé es realitzaran sessions de reforç per poder-les dur a terme.
- La tipologia de les activitats serà variada, de manera que s'alternaran classes magistrals (plantejament expositiu) amb el treball en equip (plantejament interactiu).
- Ús de TIC i TAC . Els alumnes tindran accés a un entorn Moodle, on podran consultar la informació complementària del mòdul, l'enunciat, entrega i correcció de les pràctiques i altra informació que pugui resultar d'interès.
- Ús de l'anglès. No es preveu en aquest mòdul fer ús de l'anglès, degut a l'especificitat del vocabulari i el fort impacte de la normativa estatal i autonòmica que envolta el món de la rehabilitació.

4.3 Temporització proposta

| NF1. Aixecament i inspecció (12h) | | | | | |
|---|-----------|---------------------------------|----|---|--|
| Activitats E/A | | Cs | RA | CA | Instruments d'avaluació |
| A1. Dades de partida per a la inspecció | 3h | | | | |
| <p><u>A l'aula polivalent:</u> -Introducció al projecte de rehabilitació que es durà a terme en el mòdul i presentació de l'edifici objecte del projecte. (15min) -Explicació de la metodologia que es seguirà i creació de grups de treball. (15min) -Explicació magistral sobre la metodologia i les eines d'amidament i pressa de dades necessàries per dur a terme l'aixecament de l'edifici objecte d'estudi. (15min)</p> <p><u>A l'edifici objecte d'estudi:</u> -Inspecció inicial visual: en grups i amb la supervisió del professor, elaboració de croquis, recull parcial d'amidaments per a fer l'aixecament i reportatge fotogràfic. (1,5h)</p> <p><u>A l'aula informàtica:</u> - Inici de la prova pràctica en grup GO1. A partir de les dades de partida preses a l'edifici objecte de rehabilitació, representar gràficament plantes, alçats i seccions segons sistema de representació proposat. (45min)</p> | | 1.1 1.2 | 1 | 1.1 1.2 1.3 1.4 | Pràctica en grup GO1 Graella d'observació |
| A2. Inspecció i representació de sistemes | 3h | | | | |
| <p><u>A l'aula polivalent:</u> -Explicació magistral il·lustrada sobre tipologies d'estructures i façanes actuals i tradicionals i mecanismes d'inspecció per a determinar-ne el tipus. (30min) -Explicació sobre tipologies d'elements divisoris i de compartimentació habituals i sistemes de reconeixement dels mateixos. (15min)</p> <p><u>A l'edifici objecte d'estudi:</u> -Amb la documentació gràfica elaborada a la pràctica anterior, inspecció dels sistemes estructurals, d'envoltant i d'instal·lacions. Elaboració de croquis i recull complementari d'amidaments (1h) -Plantejament in situ d'hipòtesis sobre els sistemes constructius de l'edifici i exposició en grups per part dels alumnes de les conclusions. (30min)</p> | | 1.3 1.4 1.5 1.6 1.8 | 1 | 1.5 1.6 1.7 1.8 1.9 1.10 | Prova pràctica en grup GO2. Graella d'observació |

| | | | | | |
|---|-----------|--------------------|---|--------------------------------------|---|
| <u>A l'aula informàtica:</u> - Visualització i explicació dels diferents sistemes de representació d'elements constructius en planta (15min) - Explicació i inici de la prova pràctica en grup GO2. Representació de plantes d'estructura, instal·lacions i detalls constructius dels sistemes d'envoltant. (45min) | | | | | |
| A3. Localització i representació de deficiències | 3h | | | | |
| <u>A l'aula polivalent:</u> -Explicació magistral il·lustrada sobre detecció i principals causes de les patologies d'origen físic, químic i orgànic (40min) - Visualització i explicació dels diferents sistemes de representació de lesions (20min) | | 1.7 1.9 1.10 | 1 | 1.11 1.12 1.13 1.14 1.15 | Prova pràctica en grup GO3. Graella d'observació documentació gràfica |
| <u>A l'edifici objecte d'estudi:</u> - Amb la documentació gràfica elaborada a la pràctica anterior, inspecció, localització i reportatge fotogràfic de les patologies, utilitzant eines d'inspecció (1h) | | | | | |
| <u>A l'aula informàtica:</u> - Inici de la prova pràctica en grup GO3. Representació gràfica de les lesions segons sistema de representació establert. (1h) | | | | | |

*Les proves pràctiques s'iniciaran sempre en horari lectiu amb l'assessorament del professor i hauran de ser finalitzades fora d'hores de classe.

**En cas de que el projecte de rehabilitació es realitzi en base a documentació lliurada pel professor o a diversos edificis triats pels alumnes, les hores programades a "l'edifici objecte d'estudi", es substituiran per hores de treball pràctic assistit pel professor a l'aula d'informàtica i per classes a l'aula polivalent en què els grups d'alumnes aniran exposant periòdicament les diferents fases del seu projecte.

4.4 Qualificació del nucli formatiu

| Nucli Formatiu | Qualificació | Instruments d'avaluació (%) | | |
|----------------|------------------------|-----------------------------|-----|-----|
| | Resultats aprenentatge | GO1 | GO2 | GO3 |
| NF1 | RA1= | 25% | 25% | 50% |

$$QNF = (Q_GO1 \times 25\% + Q_GO2 \times 25\% + Q_GO3 \times 50\%)$$

4.5 Avaluació d'un criteri d'avaluació

L'avaluació del CA 1.11 **Representa en planta i alçat les lesions físiques, mecàniques i químiques detectades amb el sistema de representació adient**, es farà mitjançant una prova pràctica en grup:

GO1 Prova pràctica en grup. Representació gràfica de les lesions segons sistema de representació establert.

L'avaluació d'aquesta es realitzarà mitjançant la següent graella d'observacions:

| DOCUMENTACIÓ GRÀFICA DE LESIONS | Ben assolit | Assolit | No assolit |
|---|--|---|--|
| Aixecament i sistema de representació (AR) | L'aixecament de plantes alçats i seccions de l'edifici existent és correcte i s'ha utilitzat un sistema de representació clar i coherent | L'aixecament de plantes alçats i seccions de l'edifici existent és correcte però el sistema de representació presenta alguna incoherència | Manca definició en plànols d'aixecament i no s'observa cap lògica en el sistema de representació |
| Detecció i representació de lesions (DL) | S'identifiquen les principals lesions es grafien d'acord al sistema de representació establert | S'identifiquen les lesions més importants i es representen | No es detecten totes les lesions i la representació de les mateixes no respon a cap sistema de representació |
| Llegenda (LL) | La llegenda dels plànols és completa, clara i permet una lectura correcta de la informació dels plànols | La llegenda dels plànols és correcta però podria haver estat més clara | La llegenda és incompleta i no es correspon amb els sistemes de representació emprats |

4.6 Qualificació del criteri d'avaluació

La qualificació del CA 1.11 **Representa en planta i alçat les lesions físiques, mecàniques i químiques detectades amb el sistema de representació adient**, avaluada mitjançant la graella d'avaluació definida al punt anterior, s'obté mitjançant els següents percentatges de puntuació:

| GO1 | Percentatge |
|---|-------------|
| Aixecament i sistema de representació (AR) | 40% |
| Detecció i representació de lesions (DL) | 50% |
| Llegenda (LL) | 10% |

Cadascun dels descriptors que componen la graella serà qualificat segons els nivells de qualitat assolits, aplicant les següents puntuacions:

Ben assolit: entre 8 i 10
Assolit: entre 4 i 7
No assolit: entre 0 i 3

Essent la qualificació final: **GO1= 0,4·AR + 0,5·DL + 0,1·LL**

5. RESULTATS

El present treball dissenya un mòdul que pugui ser adoptat com a projecte especial de centre. Lògicament no s'ha pogut dur a terme la impartició del mòdul proposat i en conseqüència resulta impossible valorar-ne els resultats.

Tot i així cal remarcar que el departament de "Projectes d'Edificació" del centre en el que he realitzat el pràcticum i en especial el seu cap (el meu tutor al centre) han mostrat especial interès en aquest TFM, en compartir la idea sobre la necessitat d'incorporar aspectes del projecte de rehabilitació en el cicle per tal d'adaptar-se a la nova realitat del món laboral en el camp de la construcció. Per aquest mateix motiu, el present TFM, ha estat lliurat al centre i de la mateixa manera m'agradaria fer-lo arribar al *Servei d'Organització del Currículum de la Formació Professional* per si pogués ser d'interès i per, a ser possible, obtenir una valoració del projecte i els seus continguts.

6. CONCLUSIONS

- Sóc conscient de que es tracta d'un projecte ambiciós i de que hagués estat idoni que els continguts del nou mòdul proposat haguessin estat redactats, o al menys contrastats, per un grup d'experts en la rehabilitació. El que he pretès en el present TFM és donar un primer pas, justificar la necessitat i establir les bases de creació del nou mòdul "Diagnosi, reforma y rehabilitació d'edificis" per tal de que aquest treball inicial pugui ser reprès per tots aquells centres que considerin, al igual que jo, necessari incorporar-lo en el cicle Projectes d'Edificació.
- A l'hora de redactar la present proposta de mòdul se m'han plantejat molts dubtes relatius a l'adaptació dels continguts plantejats a la duració del mòdul. Tot i que hagués estat d'ajuda programar tot el mòdul, crec que és principalment mitjançant la seva impartició que es podria constatar la idoneïtat de la seva duració i distribució d'hores.
- Crec que seria igualment eficaç, en lloc de crear un nou mòdul, ampliar els continguts de tots els mòduls que actualment componen el cicle amb els propis d'un projecte de reforma o rehabilitació, creant les UF necessàries per aconseguir-ho, però aquest ja hauria estat un altre TFM.
- El nou mòdul estableix tan sols les bases del projecte de rehabilitació. Crec que, donada la complexitat i la multiplicitat de temes que pot arribar a abastar el tema de la inspecció, diagnosi, rehabilitació i rehabilitació energètica d'un edifici, no seria del tot desgavellat plantejar un cicle formatiu específic que pogués ampliar els seus continguts també als de l'obra de restauració patrimonial i tota la normativa que l'acompanya.
- Actualment hi ha poca gent formada en rehabilitació, i mostra d'això és el fet de que, ara més que mai, podem trobar una àmplia oferta formativa de màsters, postgraus i cursets oferts per col·legis professionals i acadèmies de diversa índole relacionats, sobretot, amb la rehabilitació energètica. Crec sens dubte que incorporar aquesta matèria en un cicle formatiu de grau superior és una forta aposta que propiciaria la sortida laboral d'aquells que han cursat el cicle i alhora possibilitaria la formació contínua (també objectiu de la formació professional) d'aquells professionals del món de la construcció que es veuen obligats a reciclar-se.

7. BIBLIOGRAFIA

Llibres

- Bellmunt, R. Paricio, A. Vila, N. Reconeixement, diagnosi i intervenció a les façanes. 1ª ed. Barcelona: ITeC, 2000. ISBN 84-7853-1403-2
- Bellmunt, R. Checa, A. Anàlisi, diagnosi i valoració de les obres de rehabilitació d'habitatges. Metodologia. 1ª ed. Barcelona: ITeC, 1987. ISBN 84-85954-33-5
- Díaz, C; Casado, Natividad. Inspecció i diagnosi: Pautes per a la intervenció en edificis d'habitatges. 1ª ed. Barcelona: Escola Sert, 2002. Papers Sert. ISBN 84 88258 94-1
- Díaz, C; Llovera, S; Noró, M. Diccionari de patologia i manteniment d'edificis. 1ª ed. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) 2004. ISBN 84-8301-737-7
- Lasheras, F; Abásolo, A; Pellicer, D; Quintero, F; del Àguila, A. Curso de patología: conservación y restauración de edificios. Tomo 2. 2ª ed. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid (COAM) 1991. ISBN 84-7740-042-3
- Monjo, J; Maldonado, L. Patología de cerramientos y acabados arquitectónicos.. 1ª ed. Madrid: Editorial Munilla-Lería 1994. ISBN 84-89150-12-5
- Monjo, J; Maldonado, L. Patología y técnicas de intervención en estructuras arquitectónicas. 1ª ed. Madrid: Editorial Munilla-Lería 2001. ISBN 84-89150-47-8
- Monjo, J; Maldonado, L. Manual de inspección técnica de edificios. 1ª ed. Madrid: Editorial Munilla-Lería 2002. ISBN 84-89150-52-4
- Prats, J; Mañà, F. Guia per a la diagnosi de patologies estructurals. 1ª ed. Barcelona: ITeC, 1993. ISBN 84-7853-167-X
- Departamento de Vivienda, Obras Públicas y Transportes. Administración de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Guía de edificación y rehabilitación sostenible para la vivienda en la comunidad autónoma del país vasco. 3ª ed. San Sebastián: Eusko Jaurlaritzaren Argitalpen Zerbitzu Nagusia, 2011. ISBN 978-84-457-2908-3

Treballs acadèmics

- González, G. Diagnosi i projecte de rehabilitació d'una vivenda unifamiliar noucentista al c./ Chapí, 80 (Barcelona). Projecte final de grau, UPC, Departament de Construccions Arquitectòniques II, 2011 [UPCommons] Disponible a: < <http://hdl.handle.net/2099.1/134014>>
- Noguera, M. Organización de actuaciones para la rehabilitación energética de edificios. Tesina de màster, UPC, Departament de Construccions Arquitectòniques I, 2012 [UPCommons] Disponible a: < <http://hdl.handle.net/2099.1/16655>>

Legislació

- Espanya. Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios. *Boletín Oficial del Estado*, 13 de abril de 2013, núm. 89, Sec. I. Pág 27548

- Espanya. Real Decreto-ley 8/2011, de 1 de julio, de medidas de apoyo a los deudores hipotecarios, de control del gasto público y cancelación de deudas con empresas y autónomos contraídas por las entidades locales, de fomento de la actividad empresarial e impulso de la rehabilitación y de simplificación administrativa. *Boletín Oficial del Estado*, 7 de julio de 2011, núm. 161, Sec. I. Pág. 71548
- Catalunya. Decret 187/2010, de 23 de novembre, sobre la inspecció tècnica dels edificis d'habitatges. DOGC núm. 5764, de 26/11/2010
- Espanya. Real Decreto 690/2010, de 20 de mayo, por el que se establece el título de Técnico Superior en Proyectos de Edificación y se fijan sus enseñanzas mínimas. *Boletín Oficial del Estado*, 12 de junio de 2010, núm. 143 Sec. I. Pág. 50269

Documents electrònics

- Consejo Superior de Consejos de Arquitectos de Espanya. Nota de Prensa: El CSCAE apuesta por orientar el sector a la rehabilitación arquitectónica para salir de la peor recesión de su historia [Consulta: 31 març 2013] Disponible a: http://www.cscae.com/index.php?option=com_content&view=article&id=1415:nota-de-prensa-el-cscae-apuesta-por-orientar-el-sector-a-la-rehabilitacion-arquitectonica-para-salir-de-la-peor-recesion-de-su-historia&catid=150:presidencia-cscae&Itemid=332
- European Comision Eurostat. Statistics in focus 7/2010. Stawińska, A. The EU-27 construction sector: from boom to gloom [Consulta: 18 abril 2013]. Disponible a: http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-SF-10-007/EN/KS-SF-10-007-EN.PDF
- Gobierno de Espanya. Ministerio de Fomento. Informe sobre el stock de vivienda nueva 2011. [Consulta: 18 abril 2013]. Disponible a: http://www.fomento.gob.es/NR/rdonlyres/3525DAE3-79D1-469A-B7BC-5DFAF028D7DC/112289/SVN_11.pdf
- INE Instituto Nacional de Estadística. Censos de población y viviendas 2011. Edificios y viviendas. Nota de prensa 18 abril 2013 [Consulta: 23 abril 2013]. Disponible a: <http://www.ine.es/prensa/np775.pdf>
- Rodríguez Alonso, Raquel (2011) «La política de vivienda en España en el contexto europeo. Deudas y Retos», *Boletín CF+S*, 47/48, pp. 125-172 [Consulta: 12 de abril de 2013]. Disponible a: <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n47/arro.html>
- Xtec. Coopera. Treball cooperatiu i aprenentatge basat en problemes [Consulta: 28 de maig de 2013]. Disponible a: <http://www.xtec.cat/~rgrau/>