



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

## Treball de fi de màster

Títol: **Impacte ambiental de l'edificació. Nou mòdul per al CFGS de Projectes d'Edificació.**

Cognoms: **Fàbregas Cores**

Nom: **Anna**

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

Especialitat: **Formació Professional**

Director/a: **Francesc Farré Calpe**

Data de lectura: **26 de Juny de 2013**



## ÍNDEX

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓ .....</b>	<b>3</b>
1.1	Motivació.....	3
1.2	Objectius.....	3
1.3	Estructura .....	4
<b>2</b>	<b>DEFINICIÓ I CONTEXT DEL PROBLEMA .....</b>	<b>5</b>
2.1	Antecedents.....	5
2.2	Definició i contextualització del problema .....	6
2.3	Justificació i viabilitat del nou mòdul .....	7
2.3.1	Justificació .....	7
2.3.2	Viabilitat .....	8
<b>3</b>	<b>DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA.....</b>	<b>9</b>
3.1	Organització general del nou mòdul.....	9
3.2	Determinació de les Unitats Formatives del nou mòdul.....	10
3.3	Descripció del nou mòdul i de les Unitats Formatives .....	11
3.4	Definició de la metodologia emprada en el nou mòdul .....	16
3.4.1	Metodologia de la UF1 i UF3.....	16
3.4.2	Metodologia de la UF2 .....	16
3.4.3	Metodologia de la UF4 .....	16
3.5	Definició de les fonts d'informació/recursos a emprar en el nou mòdul.....	17
3.5.1	Recursos per a la UF1.....	17
3.5.2	Recursos per a la UF 2.....	18
3.5.3	Recursos per a la UF 3.....	20
3.5.4	Recursos per a la UF 4.....	24
3.6	Determinació dels espais, equipaments per al nou mòdul .....	30
3.7	Avaluació i qualificació del nou mòdul .....	30
3.7.1	Avaluació i qualificació .....	30
3.7.2	Recuperació .....	32
<b>4</b>	<b>RESULTATS .....</b>	<b>32</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSIONS .....</b>	<b>33</b>
<b>6</b>	<b>BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA .....</b>	<b>33</b>

# 1 INTRODUCCIÓ

## 1.1 Motivació

A la família professional de l'Edificació i Obra civil, i en els Cicles Formatius de Grau Superior de la família com ara Projectes d'edificació, Projectes d'obra civil i Projectes d'obra civil perfil professional de sobreestants, els alumnes al finalitzar els estudis manquen de coneixements en matèria d'impacte ambiental degut a l'emplaçament de les construccions en el medi natural.

En concret, al Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'edificació del centre d'educació secundària en el qual he realitzat les pràctiques, el desenvolupament del currículum en matèria ambiental està centrat en l'eficiència energètica de les edificacions, i per tant, en l'aplicació del Reial Decret 235/2013 pel que s'aprova el procediment bàsic per a la certificació de l'eficiència energètica dels edificis (Reial Decret estatal).

Ara bé, en el Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'edificació del mateix centre hi ha carència en el desenvolupament del currículum en quant a l'impacte ambiental dels projectes d'edificació en el medi natural en el qual s'emplacen. Per tant no s'apliquen les principals normatives estatals i catalanes referents a l'avaluació de l'impacte ambiental de projectes d'edificacions. Això significa que no s'aplica el Reial Decret Legislatiu 1/2008 de l'11 de gener, pel que s'aprova el text refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de projectes (Reial Decret Legislatiu de nivell estatal) ni la Llei 12/2006, de 27 de juliol, de mesures en matèria de medi ambient (Llei catalana).

Per altre banda, durant els anys que vaig estudiar a la universitat, a l'escola d'enginyers de camins, canals i ports, l'assignatura d'impacte ambiental de les obres públiques era una assignatura optativa de la intensificació d'enginyeria sanitària ambiental. Això significa que al no ser obligatòria, els alumnes que ens vam matricular, érem els que teníem inquietuds i demostràvem sensibilitat en matèria mediambiental i reconeixíem la importància de l'afecció de les obres en el medi natural, preocupats per trobar solucions i per emplaçar les obres intentant afectar el medi natural el menys possible.

Finalment, amb l'experiència al món laboral de l'àmbit de la construcció, els estudis d'impacte ambiental tendeixen a externalitzar-se, és a dir, es tendeix a subcontractar especialistes en matèria ambiental, derivant el coneixement del medi natural i els estudis d'impacte ambiental als especialistes. Això provoca una manca d'exigència ambiental de l'enginyer i arquitecte a l'hora de triar l'emplaçament de les edificacions i la seva afecció amb el medi natural.

Per tant, amb tot l'exposat, i més que mai amb el context de crisi actual, que inclou una crisi de valors, cal replantejar-se moltes maneres de on i com s'ha dut a terme fins a dia d'avui la construcció, i cal replantejar-se en els desenvolupament dels currículums en el Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'edificació la importància que es mereix el medi natural quan hi intervenim.

## 1.2 Objectius

L'objectiu principal del present treball final de màster és crear un nou mòdul d'Impacte ambiental de l'edificació en el Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'edificació, mòdul de nova creació que a l'actualitat no existeix en el currículum del Cicle.

La creació del nou mòdul suposarà:

- L'augment de consciència i sensibilitat dels alumnes en termes de l'impacte ambiental que les edificacions produeixen en el medi natural. Els alumnes aprendran quin és l'origen i el per què de la necessitat de realitzar estudis d'impacte ambiental. També coneixeran el medi natural, definiran quins són els impactes de les edificacions sobre el medi natural, com s'avaluen i com es qualifiquen aquests impactes.
- El coneixement i aprenentatge de la normativa vigent en matèria mediambiental (d'avaluació d'impacte ambiental) per part dels alumnes. Els alumnes aprendran a cercar informació en diaris oficials i webs, i a reconèixer la normativa i els tràmits d'avaluació ambiental que s'han d'aplicar quan es vol implantar una edificació en un emplaçament concret.
- La producció de la relació i contextualització dels coneixements adquirits durant el Cicle per part dels alumnes. Als mòduls que existeixen en el currículum del Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'edificació, els alumnes desenvolupen projectes d'edificació residencial i no residencial. Per tant, relacionaran el que han après en els altres mòduls amb l'impacte ambiental que generen els seus projectes d'edificació, i ho contextualitzaran dins el medi natural on s'emplacen.
- El foment del treball cooperatiu entre els alumnes. Els alumnes treballaran en petits grups heterogenis en l'elaboració d'un Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'edificació. Es tracta de l'aprenentatge basat en projectes, el qual requereix de tècniques grupals com ara el treball cooperatiu. Els alumnes treballen entre ells coordinadament, guiats pel docent, aprofundint en el seu aprenentatge i assolint els objectius del mòdul. Es fomenta la comunicació, les habilitats socials i l'ensenyament-aprenentatge entre ells.

Amb el present treball final de màster també es pretén facilitar als professors del Cicle Formatiu de Projectes d'edificació un conjunt de recursos didàctics a partir dels quals podran desenvolupar per a cadascuna de les unitats formatives els nuclis formatius i conseqüentment programar les activitats d'ensenyament-aprenentatge del nou mòdul d'Impacte ambiental de l'edificació.

### 1.3 Estructura

El present treball s'estructura en els següents capítols:

- Definició i context del problema. S'analitzen dins l'apartat d'antecedents la normativa curricular, així com normativa vigent en matèria d'avaluació d'impacte ambiental. Per altre banda s'analitza el problema que s'ha detectat durant les pràctiques al centre d'educació secundària, i es justifica el per què de la creació del nou mòdul per solucionar el problema.
- Descripció de la solució adoptada. Es desenvolupa i s'explica el nou mòdul de creació d'Impacte ambiental de l'edificació a partir de les hores de lliure disposició que hi ha a segon curs del Cicle Formatiu de Projectes d'edificació. En aquest capítol es pot trobar la organització general del nou mòdul, es determinen les unitats formatives del nou mòdul, i es dona estructura als Resultats d'Aprenentatge, Criteris d'Avaluació i Continguts del nou mòdul. També es defineix la metodologia a emprar, les fonts d'informació i recursos didàctics elaborats, i es determinen els espais i equipaments per al nou mòdul. Finalment es defineix el sistema d'avaluació i qualificació del nou mòdul.
- Resultats. Es descriuen quin són els resultats que s'assolirien en cas de dur-se a terme la creació i la impartició del nou mòdul d'Impacte ambiental de l'edificació.
- Conclusions. Tanquen el treball de fi de màster, tot fent un recull de impressions, i possibles aplicacions en altres Cicles de la mateixa família professional.

## 2 DEFINICIÓ I CONTEXT DEL PROBLEMA

### 2.1 Antecedents

Segons l'Article 4 del Reial Decret 690/2010, de 20 de maig, pel que s'estableix el títol de Tècnic Superior en Projectes d'Edificació i es fixen els ensenyaments mínims, la competència general del títol consisteix en *“elaborar documentació tècnica de projectes d'edificació, realitzar replanteigs d'obra i gestionar el control documental per a la seva execució, respectant la normativa vigent i les condicions establertes de qualitat, seguretat i medi ambient”*.

Segons l'Article 5 del Reial Decret 690/2010, de 20 de maig, pel que s'estableix el títol de Tècnic Superior en Projectes d'Edificació i es fixen els ensenyaments mínims, algunes de les competències professionals, personals i socials consisteixen en:

*“b) Intervenir en la redacció de la documentació escrita de projectes d'edificació mitjançant l'elaboració de memòries, plecs de condicions, amidaments, pressupostos i els estudis requerits emprant aplicacions informàtiques.*

*ñ) Obtenir les autoritzacions perceptives, realitzant els tràmits administratius requerits en relació al projecte i/o execució d'obres d'edificació.*

*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 recursos existents en l'aprenentatge al llarg de la seva vida i utilitzant les tecnologies de la informació i la comunicació.”*

Segons l'Article 8 del Reial Decret 690/2010, de 20 de maig, pel que s'estableix el títol de Tècnic Superior en Projectes d'Edificació i es fixen els ensenyaments mínims, les Administracions educatives hauran de tenir en compte al desenvolupar el currículum corresponent, entre d'altres, la següent consideració:

*“d) Les directives comunitàries propiciaran l'evolució de la construcció cap a un model de desenvolupament sostenible que eviti la degradació del medi ambient, marcant els requeriments que han de satisfer tots els productes que intervenen en els processos constructius, les condicions que se han de complir per a minimitzar l'impacte ambiental de les obres realitzades i la correcta gestió dels residus generats.”*

Segons l'exposició de motius del Reial Decret Legislatiu 1/2008 de l'11 de gener, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de projectes: *“L'avaluació d'impacte ambiental de projectes constitueix l'instrument més adequat per a la preservació dels recursos naturals i la defensa del medi ambient. Aquesta tècnica singular, que introdueix la variable ambiental en la presa de decisions sobre els projectes amb incidència important en el medi ambient, s'ha manifestat com la forma més eficaç per a evitar les agressions contra la naturalesa, proporcionant més fiabilitat i confiança a les decisions que hagin d'adoptar-se, en poder escollir, entre les diferents alternatives possibles, aquella que millor salvaguarda els interessos generals des d'una perspectiva global i integrada, i tenint en compte tots els efectes derivats de l'activitat projectada.”*

El mateix Reial Decret per justificar-se, es refereix a la primera llei a nivell europeu, origen i antecedents de la normativa estatal i catalana, la Directiva 85/337/CEE del Consell, de 27 de juny de 1985, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient. Es refereix així a la Directiva: *“...incorporant un dels principis bàsics que ha d'informar tota política ambiental, com és el de la prevenció, va representar l'instrument jurídic que millor resposta donava a aquesta necessitat, integrant l'avaluació d'impacte ambiental en la programació i execució dels projectes dels sectors econòmics de més importància, d'acord amb el que estableix l'actual article 6 del Tractat Constitutiu de la Comunitat Europea, segons el qual les exigències de la protecció del medi ambient han d'incloure's en la definició i en la realització de les altres polítiques i accions de la Comunitat amb l'objectiu de fomentar un desenvolupament sostenible.”*

La Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (i que deroga la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral d'Administració ambiental) es refereix al Reial Decret Legislatiu 1/2008 i a la Directiva 85/337/CEE, i a més cita el següent: *“L'article 46 de l'Estatut d'autonomia de Catalunya estableix que els poders públics han de vetllar per la protecció del medi ambient per mitjà de polítiques públiques basades en el desenvolupament sostenible i la solidaritat intergeneracional. Afegeix que les polítiques ambientals s'han de dirigir especialment a reduir les diferents formes de contaminació, fixar estàndards i nivells mínims de protecció, articular mesures correctives de l'impacte ambiental, utilitzar racionalment els recursos naturals, prevenir i controlar l'erosió i les activitats que alteren el règim atmosfèric i climàtic, i respectar els principis de preservació del medi.”*

Per tant, tant en el Reial Decret estatal de mínims del currículum del Cicle Formatiu, així com al Reial Decret Legislatiu estatal, Directiva europea i Llei catalana en matèria d'avaluació ambiental; és a dir, normatives de l'àmbit de l'educació i de l'àmbit del medi ambient; sorgeix la necessitat de protegir el medi natural en el moment que es realitzen activitats que el poden afectar: i concretament, avaluant l'impacte que els projectes d'edificació tenen sobre aquest medi natural, per tal de proposar mesures preventives o estudiar alternatives que minimitzin l'impacte.

## 2.2 Definició i contextualització del problema

Tal com he exposat a l'inici d'aquest treball, als alumnes de la família professional de l'Edificació i Obra civil els manquen coneixements degut a la manca de formació en impacte ambiental de les construccions degut al seu emplaçament en el medi natural.

En concret, en el Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'edificació del centre d'educació secundària en el qual he realitzat les pràctiques, s'imparteixen els mòduls establerts en el currículum segons el Reial Decret 690/2010. Ara bé, les hores de lliure disposició, que estableix la Direcció General de Formació Professional Inicial i Ensenyament de Règim Especial del Departament d'Ensenyament, per a cadascun dels mòduls es reparteixen entre els propis mòduls establerts, sense crear-ne un de nou.

Durant les pràctiques en el centre d'educació secundària, he pogut observar que el mòdul 6 d'Eficiència energètica en edificació és l'únic que desenvolupa matèria ambiental, però està centrat en l'eficiència energètica de les edificacions sense tenir en compte el medi natural de l'emplaçament de l'edificació.

Per tant, durant les pràctiques al centre d'educació secundària, s'han pogut detectar les següents mancances:

- Els alumnes no són conscients i no tenen ni sensibilitat en termes d'impacte ambiental produït per les edificacions en el medi natural. Els hi falta coneixement del medi natural, dels espais naturals que són protegits, i de la necessitat d'elaborar estudis d'impacte ambiental en determinats projectes d'edificació. Els manca també sensibilitat en quant a la importància de conservar el medi natural i d'afectar-lo el menys possible.
- Els alumnes desconeixen quina és la normativa vigent en matèria mediambiental. Els alumnes quan redacten els projectes d'edificació residencial i no residencial coneixen el que és un projecte bàsic i un projecte executiu, però no saben que per dur a terme aquests, cal sovint sotmetre'ls a tràmit d'avaluació ambiental. Aquest tràmit suposa la redacció d'un Estudi d'Impacte Ambiental que està regulat per una àmplia normativa a nivell europeu, estatal i català.
- Els alumnes sovint tenen dificultats per relacionar el que han après amb el que estan aprenent, així com tampoc ho situen en un context. Un dels motius és perquè al centre d'educació secundària on he realitzat les pràctiques la metodologia amb que el docent



ensenya als alumnes són majoritàriament les classes magistrals, tot intercalant exercicis pràctics de treball autònom.

- Els alumnes no treballen entre ells cooperativament, pel que tenen carència de comunicació i d'habilitats socials en el grup. A més a més, els alumnes no aprenen ni retenen continguts. Un dels motius principals és perquè en el centre d'educació secundària on he realitzat les pràctiques són pocs alumnes a l'aula. Ara bé, de totes formes, els docents en les unitats formatives on hi ha més de 25 alumnes no emprèn tècniques grupals de treball cooperatiu.
- El docents del centre tendeixen a realitzar classes magistrals: expliquen els continguts mentre ells mateixos ho van duent a terme davant de l'ordinador i projectant-lo a la pantalla de l'aula. Aquesta metodologia provoca que l'alumne no segueixi el que exposa el docent, parlin els alumnes entre ells quan no segueixen els continguts i cadascun arribi a resultats força diferents, provocant la desmotivació i la disminució d'autoconfiança dels alumnes.
- Finalment, els professors no disposen d'experiència professional, degut a l'externalització dels estudis d'impacte ambiental i a no estar involucrats en els tràmits de sotmetiment o no a tràmit d'avaluació d'impacte ambiental. Tampoc disposen d'eines en matèria mediambiental referit a l'impacte ambiental de projectes d'edificació per tal de ells mateixos ser capaços de desenvolupar el mòdul dins del Cicle.

## 2.3 Justificació i viabilitat del nou mòdul

En base als antecedents i als problemes que s'han detectat, es justifica per tant en aquest punt el perquè de l'elaboració d'aquest treball i en concret el perquè de la elaboració i viabilitat de la creació d'un nou mòdul d'Impacte ambiental de l'edificació.

### 2.3.1 Justificació

En base els antecedents, es justifica la creació del nou mòdul d'Impacte ambiental de l'edificació, perquè segons el Reial Decret 690/2010, pel que s'estableix el títol de Tècnic Superior en Projectes d'Edificació:

- Els alumnes d'aquest Cicle han d'assolir una competència genèrica establerta en el que sigui capaç d'elaborar documentació tècnica de projectes respectant la normativa vigent de medi ambient.
- Els alumnes d'aquest Cicle han d'assolir diverses competències específiques establertes:
  - Que intervinguin en la redacció de la documentació escrita de projectes d'edificació i dels estudis requerits, pel que l'alumne ha de ser capaç de poder redactar un Estudi d'Impacte Ambiental, document necessari quan es sotmet a tràmit d'avaluació d'impacte ambiental un projecte d'edificació.
  - Que sigui capaç d'obtenir les autoritzacions perceptives i tràmits administratius en relació al projecte/obres, pel que l'alumne ha de conèixer la normativa ambiental i per tant conèixer els tràmits administratius que s'han de realitzar segons la normativa vigent europea, estatal i catalana referida a l'avaluació d'impacte ambiental de projectes.
  - Que s'adapti a noves situacions laborals, pel que l'alumne haurà de ser sensible, conscient i crític a l'hora de projectar noves edificacions, en el context de crisi actual.

- Les administracions educatives han de fomentar l'evolució de la construcció cap a un model de desenvolupament de la construcció sostenible, per tal d'evitar la degradació del medi ambient. A més les administracions educatives han de vetllar en el desenvolupament curricular el fet de minimitzar l'impacte ambiental dels projectes d'edificació que es realitzen avui en dia. No només se li demana a l'alumne que sigui conscient i sensible, sinó que es demana als centres que promoguin a les aules el desenvolupament sostenible, i en concret als alumnes d'aquest Cicle.

A més, en base a la definició i contextualització dels problemes, segons l'experiència de les pràctiques al centre d'educació secundària, es justifica la creació del nou mòdul perquè:

- La consciència i sensibilitat ambiental són valors a l'alça que manquen als alumnes del Cicle, a més que és imprescindible cada dia més conèixer a fons el medi natural on s'emplacen els projectes i la normativa que regula la implantació i l'avaluació de l'impacte que produeix. Tant l'administració com la pròpia societat ho demanen. Per aquesta raó són necessaris aquest aprenentatge perquè desenvoluparan la seva feina en despatxos d'arquitectura o en enginyeries on es trobaran amb projectes que requereixen d'estudis d'impacte ambiental.
- És important que els alumnes relacionin els continguts apresos en altres mòduls del cicle i els contextualitzin en el medi natural on emplacen els seus projectes, a més que relacionin la teoria que aprendran amb el nou mòdul amb la pràctica. I per això és important que ho assoleixin a partir de la creació del nou mòdul i del treball que hauran de realitzar els alumnes en aquest fins a obtenir un Estudi d'Impacte Ambiental relacionat amb un projecte d'edificació que hauran elaborat prèviament en un altre mòdul.
- El nou mòdul proposa el treball cooperatiu, que és una metodologia docent centrada en l'aprenentatge dels alumnes entre els alumnes, agrupats en grups heterogenis, que fomenta que els alumnes aprenguin junts per assolir els un objectiu final que és comú, potenciant les ganes de treballar i motivant-los. A més desenvolupen habilitats socials i comunicatives. En el món laboral es trobaran que hauran de treballar en grup i expressar-se amb els companys, amb especialistes de diferents àrees, i tots per assolir un objectiu comú.
- És necessari avui en dia que els professors disposin d'eines i recursos didàctics contrastats, ja que a internet es disposa de molta informació, però cal seleccionar-la amb criteri per poder elaborar les activitats d'ensenyament aprenentatge a l'aula. El fet de disposar de recursos didàctics en matèria d'avaluació d'impacte ambiental provoca que el docent sigui capaç de crear i desenvolupar el mòdul en el Cicle.

### 2.3.2 Viabilitat

El nou mòdul d'Impacte ambiental de l'edificació es crea emmarcat dins del RD 690/2010, ja que encara no s'ha aprovat el Decret pel qual s'estableix el currículum del Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'edificació. No obstant, es seguiran les orientacions als centres per a organitzar el cicle formatiu, elaborat pel Departament d'Ensenyament, concretament, la Direcció General de Formació Professional Inicial i Ensenyaments de Règim especial.

Aquest document orientatiu contempla que:

*"En els mòduls que disposin d'hores de lliure disposició (HLLD), el centre haurà d'adjudicar-les segons el següents criteris:*

- *distribuir-les entre una o més unitats formatives del mateix mòdul*
- *incorporar-les en una nova unitat formativa del mateix mòdul (amb el resultat d'aprenentatge i continguts corresponents) que calgui*



*El centre podrà també dissenyar un mòdul propi, com a projecte especial de centre i, en aquest cas, ho comunicarà als SSTT o al Consorci d'Educació de Barcelona seguint les instruccions establertes en la Resolució que aprova el document per a l'organització i el funcionament dels centres públics i dels centres privats d'educació secundària per al curs corresponent.”*

Per tant, és viable crear el nou mòdul d'Impacte ambiental de l'edificació dins del Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'edificació.

### 3 DESCRIPCIÓ DE LA SOLUCIÓ PROPOSADA

El present TFM consisteix en crear el mòdul “Impacte ambiental de l'edificació”, que es cursarà a 2on curs del CFGS de Projectes d'edificació. El mòdul s'ubica a 2on curs perquè així els alumnes seran capaços de relacionar aquest mòdul amb altres que s'imparteixen a segon curs, relacionats amb projectes d'edificació residencial i no residencial, en els quals els alumnes desenvolupen projectes.

El mòdul Impacte ambiental de l'edificació serà un mòdul que servirà per contextualitzar dins del medi natural els projectes que desenvolupin en altres mòduls. Es pretén que els alumnes entenguin el perquè de la necessitat dels estudis d'impacte ambiental en una edificació, coneguin la normativa vigent i coneguin els espais naturals de Catalunya que són protegits. Finalment, en base a un projecte d'edificació residencial o no residencial realitzat en un altre mòdul, es pretén que l'emplacin i que elaborin l'Estudi d'Impacte Ambiental del mateix mitjançant el treball cooperatiu.

#### 3.1 Organització general del nou mòdul

En les orientacions del Departament d'Ensenyament, s'efectua una proposta de distribució dels mòduls en el CFGS de Projectes d'Edificació com el que es pot veure en les següents taules per a primer i per a segon curs.

1er curs		
Mòduls	Hores màx-mín	HLLD
01 Representacions de construcció	231-198	33
03 Replanteigs de construcció	99	0
05 Instal·lacions en edificació	99	0
06 Eficiència energètica en edificació	66	0
09 Estructures de construcció	132-99	33
10 Disseny i construcció d'edificis	165	0
11 Formació i orientació laboral	99	0

2on curs		
Mòduls	Hores màx-mín	HLLD
02 Amidaments i valoracions de construcció	99	0
04 Planificació de construcció	132-99	33
07 Desenvolupament de projectes d'edificació residencial	264-231	33
08 Desenvolupament de projectes d'edificació no residencial	165-132	33
12 Empresa i iniciativa emprenedora	66	0
13 Projecte en edificació	33	0
14 FCT	350	0

Per al mòdul de nova creació s'ha plantejat la següent distribució a segon curs, mantenint el primer curs segons les orientacions del Departament d'Ensenyament. En el segon curs s'ha creat el nou mòdul Impacte ambiental de l'edificació a partir de les hores de lliure disposició (99 hores).

<b>1er curs</b>		
<b>Mòduls</b>	<b>Hores màx-mín</b>	<b>HLLD</b>
01 Representacions de construcció	231-198	33
03 Replanteigs de construcció	99	0
05 Instal·lacions en edificació	99	0
06 Eficiència energètica en edificació	66	0
09 Estructures de construcció	132-99	33
10 Disseny i construcció d'edificis	165	0
11 Formació i orientació laboral	99	0

<b>2on curs</b>		
<b>Mòduls</b>	<b>Hores màx-mín</b>	<b>HLLD</b>
02 Amidaments i valoracions de construcció	99	0
04 Planificació de construcció	99	0
07 Desenvolupament de projectes d'edificació residencial	231	0
08 Desenvolupament de projectes d'edificació no residencial	132	0
12 Empresa i iniciativa emprenedora	66	0
13 Projecte en edificació	33	0
14 FCT	350	0
<b>15 Impacte ambiental de l'edificació</b>	<b>99</b>	<b>0</b>

Per al nou mòdul s'ha plantejat també que el professorat que el pugui impartir sigui el següent:

<b>Cos</b>	
<b>Professors tècnics d'F.P.</b>	PT 612
	PT 616
<b>Professors d'ensenyament secundari</b>	PS 504
	PS 515

### 3.2 Determinació de les Unitats Formatives del nou mòdul

Serà el Mòdul 15: Impacte ambiental de l'edificació. Les unitats formatives que el componen són:

MP15. Impacte ambiental de l'edificació (99h)					
Hores màx-mín	Hores HLLD	Unitats formatives	Hores mín	Assignació HLLD	Durada Total
99	0	UF1. Conceptes previs. Origen i necessitat de l'Estudi d'Impacte Ambiental	12	0	12
		UF2. Normativa vigent en matèria mediambiental	25	0	25
		UF3. El medi natural. Espais protegits	12	0	12
		UF4. Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'edificació	50	0	50

El mòdul es realitzarà durant tot el segon curs, i les unitats formatives s'impartiran seguidament.

Set. 33	UF4
	UF3
	UF2
	UF1
Set. 1	

### 3.3 Descripció del nou mòdul i de les Unitats Formatives

Mòdul professional 15: Impacte ambiental de l'edificació

Durada: 99 hores

Hores de lliure disposició: 0 hores

Equivalència en crèdits ECTS: 6

Unitats formatives que el componen:

UF 1: Conceptes previs. Origen i necessitat de l'Estudi d'Impacte Ambiental. 12 hores

UF 2: Normativa vigent en matèria mediambiental. 25 hores

UF 3: El medi natural. Espais protegits. 12 hores

UF 4: Estudi d'Impacte Ambiental (EIA) d'un projecte d'edificació. 50 hores

UF 1: Conceptes previs. Origen i necessitat de l'Estudi d'Impacte Ambiental.

Durada: 12 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Redacta de forma cronològica els antecedents dels Estudis d'Impacte Ambiental, justificant-los dins d'una necessitat que els organismes internacionals han detectat al llarg del temps.

1.1 Redacta el clima econòmic de la gran depressió dels EUA i la justificació de la mateixa segons l'economista Keynes.

1.2 Identifica i defineix els primers organismes que, degut a la gran depressió als EUA, van veure la necessitat d'elaborar els primers estudis en els quals es considera simultàniament l'entorn físic, natural i humà: la National Environmental Policy Act (NEPA) i la Environmental Protection Agency (EPA) dels EUA.

1.3 Identifica i defineix els primers documents que, degut a la gran depressió als EUA, es van elaborar en els quals es considera simultàniament l'entorn físic, natural i humà: Environmental Impact Assessment (EIA) i Environmental Impact Statement (EIS) dels EUA. Environmental Assessment Review Process (EARP) de Canadà.

1.4 Relaciona els organismes internacionals i els estudis d'impacte ambiental. Relaciona el Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient (PNUMA, UNEP-sigles en anglès), la Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic (OCDE, OECD-sigles en anglès), i la Organització Mundial de la Salut (OMS, WHO-sigles en anglès) amb els estudis d'impacte ambiental.

1.5 Relaciona les primeres lleis a nivell europeu i els estudis d'impacte ambiental. Descriu la Llei 76-629 del 10 de juliol de 1976 relativa a la protecció de la natura de França, la Directiva 337/85/CEE referida a l'avaluació de l'impacte ambiental en determinats projectes públics i privats de la Unió Europea, el Reial Decret Legislatiu 1302/1986, de 28 de juny, d'avaluació d'impacte ambiental d'Espanya; i el Decret 114/1988, de 7 d'abril, d'avaluació d'impacte ambiental de Catalunya.

2. Elabora definicions dels conceptes d'avaluacions ambientals i del concepte d'Estudi d'Impacte Ambiental.

2.1 Defineix i descriu el significat de Estudi d'Impacte Ambiental.

2.2 Defineix i descriu el significat d'Avaluació d'Impacte Ambiental.

2.3 Defineix i descriu el significat d'Avaluació Ambiental Estratègica.

2.4 Relaciona els conceptes anteriors i els emmarca dins d'un mateix procés.

## Continguts

1. Elaboració de documentació escrita sobre l'origen, antecedents i necessitat dels Estudis d'Impacte Ambiental.

1.1 La gran depressió. Teoria Keynesiana.

1.2 La National Environmental Policy Act (NEPA) i la Environmental Protection Agency (EPA) dels EUA. Environmental Impact Assessment (EIA) i Environmental Impact Statement (EIS) dels EUA. Environmental Assessment Review Process (EARP) de Canadà.

1.3 Els principals organismes internacionals en matèria de medi ambient i economia i el paper actiu en la expansió de la necessitat dels estudis d'impacte ambiental en obres d'edificació.

1.4 les primeres normatives de països europeus en matèria de protecció a la natura i d'impacte ambiental dels projectes d'obres

2. Elaboració de documentació escrita sobre l'Estudi d'Impacte Ambiental, l'Avaluació d'Impacte Ambiental i l'Avaluació Ambiental Estratègica.

2.1 Estudi d'Impacte Ambiental.

2.2 Avaluació d'Impacte Ambiental.

2.3 Avaluació Ambiental Estratègica.

UF 2: Normativa vigent en matèria mediambiental.

Durada: 25 hores

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Desenvolupa els principals punts i continguts destacats de la normativa vigent d'avaluació d'impacte ambiental en projectes.

1.2 Descriu la normativa vigent europea. Defineix els trets característics més importants de la normativa i ho relaciona amb els projectes d'edificació.

1.3 Descriu la normativa vigent estatal. Defineix els trets característics més importants de la normativa i ho relaciona amb els projectes d'edificació.

1.4 Descriu la normativa vigent catalana. Defineix els trets característics més importants de la normativa i ho relaciona amb els projectes d'edificació.

2. Elabora documents en els quals, segons el tipus de projecte d'edificació, descriu el tràmits a seguir d'avaluació d'impacte ambiental.

2.1 Identifica i selecciona segons el projecte d'edificació, el tràmit administratiu a aplicar.

2.2 Confecciona un llistat dels òrgans substantius ambientals adscrits al Departament competent en matèria ambiental.

2.3 Defineix i justifica el tràmit final del procediment d'avaluació d'impacte ambiental.

## Continguts

1. Selecció de la normativa vigent d'avaluació d'impacte ambiental en projectes.

1.1 Principal normativa vigent europea. Directiva 2011/92/UE del Parlament europeu i del Consell, del 13 de desembre de 2011, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient.

1.2 Principal normativa vigent estatal. Reial Decret Legislatiu 1/2008, de l'11 de gener, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de projectes. Llei 6/2010, de 24 de març, de modificació del text refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de projectes, aprovat pel Reial Decret Legislatiu 1/2008, de l'11 de gener. Altres lleis vigents estatals.

1.3 Principal normativa vigent catalana. Llei 6/2009, del 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes. Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (que va derogar la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral d'Administració ambiental). Llei 12/2006, de 27 de juliol, de mesures en matèria de medi ambient. Altres lleis vigents catalanes.

2 Selecció del Tràmit d'Avaluació d'Impacte Ambiental. Els òrgans substantius adscrits al Departament competent en matèria mediambiental.

2.1 Tràmit a aplicar segons la tipologia de projectes. Abast del tràmit, documents a elaborar, consulta prèvia a les administracions públiques, tràmit d'informació pública.

2.2 Òrgans substantius ambientals.

2.3 Declaració d'impacte ambiental.

UF 3: El medi natural. Espais protegits.

Durada: 12 hores.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Identifica i confecciona documentació escrita sobre el medi natural i el territori.

1.1 Obté la informació necessària i redacta la documentació escrita referent a la geologia i geomorfologia.

1.2 Obté la informació necessària i redacta la documentació escrita referent a la climatologia, hidrologia superficial i subterrània.

1.3 Obté la informació necessària i redacta la documentació escrita referent al paisatge, la fauna, la flora i les comunitats naturals.

1.4 Obté la informació necessària i redacta la documentació escrita referent als usos del sòl, i la socioeconomia.

2. Cerca i elabora documentació escrita sobre els espais protegits a Catalunya.

2.1 Obté la informació necessària i redacta documentació escrita referent a la Xarxa Natura 2000, la particularitat de les Zones d'Especial Protecció d'Aus (ZEPA) i dels Llocs de Importància Comunitària (LIC), el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) i els Espais Naturals de Protecció Especial (ENPE).

2.2 Obté la informació necessària i redacta documentació escrita referent a aqüífers protegits i zones vulnerables per protecció de nitrats.

2.3 Obté la informació necessària i redacta documentació escrita referent a zones humides incloses en l'Inventari de zones humides de Catalunya i a aiguamolls de la llista Ramsar.

2.4 Obté la informació necessària i redacta documentació escrita referent a la protecció dels espais agraris, jaciment arqueològic i patrimoni arquitectònic.

2.5 Descriu la normativa vigent relativa a espais protegits a Catalunya. Defineix els trets característics més importants de la normativa.

Continguts.

1. Redacció de la documentació sobre el medi natural i el territori.

1.1 Geologia.

1.2 Hidrologia superficial i subterrània.

1.3 Climatologia.

1.4 Paisatge. Flora. Fauna. Comunitats naturals.

1.5 Usos del sòl.

1.6 Socioeconomia del territori.

2. Redacció de la documentació escrita sobre els Espais protegits a Catalunya.

1.1 Xarxa Natura 2000, la particularitat de les Zones d'Especial Protecció d'Aus (ZEPA) i dels Llocs de Importància Comunitària (LIC). El Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN). Els Espais Naturals de Protecció Especial (ENPE).

1.2 Aqüífers protegits. Zones vulnerables per protecció de nitrats.

1.3 Zones humides incloses en l'Inventari de zones humides de Catalunya. Aiguamolls de la llista Ramsar.

1.4 Protecció dels espais agraris. Jaciment arqueològic i patrimoni arquitectònic.

1.5 Normativa relativa a espais protegits a Catalunya.

UF 4: Estudi d'impacte ambiental d'un projecte d'edificació.

Durada:50 hores.

Resultats d'aprenentatge i criteris d'avaluació.

1. Redacta la documentació escrita d'un Estudi d'Impacte Ambiental, exposant la necessitat, descrivint el projecte d'edificació i elaborant la memòria descriptiva de l'estudi.

1.1 Redacta la introducció, els antecedents, l'objecte i el marc legal de referència de l'estudi d'impacte ambiental.

1.2 Descriu el projecte d'edificació, on es realitza una descripció de les característiques bàsiques del projecte per tal d'identificar d'una manera genèrica tots els elements susceptibles de generar alguna acció ambiental.

1.3 Descriu l'emplaçament de l'edificació, identificant tots els espais protegits que pot afectar o que són propers.

1.4 Confecciona un anàlisi d'alternatives, on s'inclou el plantejament, un estudi de les mateixes, la comparació i selecció; i justifica l'alternativa escollida ambientalment més favorable.

1.5 Realitza un inventari ambiental amb la descripció de tots els elements del medi natural que es poden veure afectats pel projecte: abiòtics (geologia, climatologia, hidrologia), paisatgístics, biòtics (flora i fauna) i socioeconòmics.

2. Realitza la metodologia d'avaluació d'impactes: Identifica i avalua els impactes ambientals associats al projecte d'edificació.

2.1 Realitza una identificació dels principals impactes associats al projecte, tant en la fase d'obra com en la d'ús i manteniment i dels factors del medi susceptibles de ser afectats.

2.2 Realitza una matriu d'impactes, segons el mètode de Leopold, Clark, Hanshaw i Balsey (1971) o bé segons el mètode de Battelle-Columbus Laboratories (1974).

2.2 Realitza una descripció i valoració detallada dels impactes: impactes sobre el medi abiòtic, impacte paisatgístic, impactes sobre el medi biòtic, impactes sobre el medi socioeconòmic.

3. Redacta les mesures preventives i correctores de cadascun dels impactes identificat. Realitza un Programa de Vigilància Ambiental.

3.1 Estableix les mesures preventives dels impactes: Protecció de la qualitat de l'aire, mesures contra la contaminació atmosfèrica, soroll, vibracions, abassegament de sòl, protecció vers els abocaments, gestió dels residus generats, protecció de la flora i la fauna, control dels residus



generats en la construcció, protecció de les zones d'especial protecció, mesures per a la integració paisatgística.

3.2. Estableix les mesures correctores dels impactes: Descompactació del sòl, reposició del sòl, recuperació de la vegetació, arranament de camins, control del nivell freàtic.

3.3. Redacta el Programa de Vigilància Ambiental que inclou els controls i seguiments ambientals a realitzar en la fase d'obra i en la fase d'ús i manteniment.

4. Elabora la documentació gràfica de l'Estudi d'Impacte Ambiental sobre els espais protegits afectats per l'edificació o bé propers a la mateixa, mitjançant aplicacions informàtiques de disseny assistit per ordinador.

4.1 Representa tots els plànols necessaris per definir un estudi d'impacte ambiental.

4.2 Utilitza programari i aplicacions específiques per cercar informació, descarregar i definir els arxius de cartografia i els arxius d'espais protegits.

4.3 Tria els espais protegits que ha de mostrar en els plànols.

4.4 Tria l'escala i estil de traçat, format i caixetí adequats.

4.5 Incorpora llegendes als plànols.

4.6 Confecciona la documentació gràfica d'acord amb la normativa vigent en matèria mediambiental.

4.7 Treballa amb qualitat, precisió i netedat.

Continguts.

1. Redacció de la documentació escrita d'un Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'edificació.

1.1 Introducció, antecedents, objecte i marc legal de referència de l'Estudi d'Impacte Ambiental.

1.2 Descripció del projecte d'edificació.

1.3 Descripció de l'emplaçament de l'edificació i identificació de tots els espais protegits que pot afectar o que són propers.

1.4 Anàlisi d'alternatives.

1.5 Inventari ambiental amb la descripció de tots els elements del medi natural que es poden veure afectats pel projecte.

2. Identificació i avaluació d'impactes ambientals associats a una obra d'edificació.

2.1 Metodologia per a l'avaluació d'impactes. Impactes associats al projecte en la fase d'obra. Impactes associats al projecte en la fase

2.2 Factors del medi susceptibles de ser afectats.

2.3 Matriu d'impactes.

2.4 Descripció i valoració d'impactes: impactes sobre el medi abiòtic, impacte paisatgístic, impactes sobre el medi biòtic, impactes sobre el medi socioeconòmic.

3. Confecció de les mesures preventives i correctores dels impactes ambientals d'una obra d'edificació. Confecció del Programa de Vigilància Ambiental.

3.1 Mesures preventives.

3.2 Mesures correctores.

3.3 Programa de Vigilància Ambiental: objectius, contingut, vigilància a la fase de construcció, programa a la fase d'ús i manteniment, informes.

4. Elaboració de la documentació gràfica de plànols d'Estudis d'Impacte Ambiental d'obres d'edificació.

4.1 Cartografia i ortofotomapes.

4.2 Xarxa Natura 2000, la particularitat de les Zones d'Especial Protecció d'Aus (ZEPA) i dels Llocs de Importància Comunitària (LIC). El Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN). Els Espais Naturals de Protecció Especial (ENPE).

4.3 Aqüífers protegits. Zones vulnerables per protecció de nitrats.

4.4 Zones humides incloses en l'Inventari de zones humides de Catalunya. Aiguamolls de la llista Ramsar.

4.5 Protecció dels espais agraris. Jaciment arqueològic i patrimoni arquitectònic.

4.6 Programari i aplicacions específiques de representació.

### 3.4 Definició de la metodologia emprada en el nou mòdul

S'estableixen les següents estratègies metodològiques principals que permetin assolir els objectius del nou mòdul. Aquests objectius que s'assoleixen amb les estratègies metodològiques són els criteris d'avaluació i els resultats d'aprenentatge que s'han definit en el punt anterior.

La metodologia que s'utilitzarà es realitzarà tenint en compte la programació que realitzi el professors de les activitats d'ensenyament-aprenentatge, les accions interactives amb els alumnes, els procediments que permetin assolir objectius determinats, i la manera d'organitzar el treball de l'alumne com a grup classe.

#### 3.4.1 Metodologia de la UF1 i UF3

Per a la UF1 de "Conceptes previs Origen i necessitat dels Estudis d'Impacte Ambiental", i per a la UF 3 de "El medi natural. Espais protegits", es preveu el predomini de les classes magistrals, tractant-se d'un plantejament expositiu, tot intercalant la component pràctica per grups tant a classe com a casa.

Principalment la component pràctica serà davant l'ordinador en petits grups heterogenis, amb metodologia de treball cooperatiu, per tal de cercar i consultar documentació de webs d'organismes internacionals relacionats amb el medi ambient, així com analitzar documentació i mapes sobre el medi natural i els espais protegits a Catalunya.

#### 3.4.2 Metodologia de la UF2

Per a la UF2 de "Normativa vigent en matèria mediambiental" es preveuen les classes magistrals bàsicament. Es pretén que el plantejament expositiu es complementi amb la realització d'accions interactives amb els alumnes per tal de fer-los participants. És a dir, intercalar-ho amb tècniques grupals com la pluja d'idees.

Es pretén també que els alumnes realitzin algunes pràctiques puntuals d'ordinador, individuals i mitjançant el treball autònom, en les quals consultin la normativa vigent: Diaris Oficials de la Unió Europea, Butlletins Oficials de l'Estat, Diaris Oficials de la Generalitat de Catalunya, webs del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya i del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural, de la Generalitat de Catalunya, entre d'altres.

#### 3.4.3 Metodologia de la UF4

Finalment per a la UF4 Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'edificació es pretén que consisteixi en l'aprenentatge basat en projectes, mitjançant la realització d'un Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'edificació.

En aquest aprenentatge es requereix de tècniques grupals com el treball cooperatiu. Es formen grups amb tres o quatre alumnes. Cada alumne del grup es responsable d'una part de la tasca que li correspon dins de l'elaboració de l'Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'edificació que hagin elaborat o estiguin elaborant en un altre Mòdul del Cicle Formatiu. Aquest projecte serà emplaçat en un punt de Catalunya que els alumnes triïn.

Els membres del grup intercanvien informació i material, i el posen en comú. Els alumnes per tant aprenen a resoldre junts un projecte comú desenvolupant habilitats socials. Es tracta d'un aprenentatge que es du a terme durant tot el procés de l'elaboració del Estudi d'Impacte

Ambiental. A més, degut a que elaboren l'Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte que estan realitzant o han realitzat, relacionen el que han après en altres mòduls.

El docent, amb un paper actiu durant tot el procés:

1- Defineix el que es realitzarà a l'aula, és a dir, presenta el Estudi d'Impacte Ambiental que hauran d'elaborar els alumnes (presentació del projecte). L'Estudi és el punt principal a partir del qual els alumnes aprendran els continguts, pel que el professor procurarà captar l'atenció i els motivarà.

2- Realitza un feedback dels coneixements previs que tenen els alumnes, els que han adquirit a la resta dels mòduls, i els que han adquirit a les unitats formatives anteriors: què saben es alumnes.

3- Exposa què és el que aprendran amb la realització de l'Estudi.

4- Orienta als alumnes en el moment de la cerca i la consulta de la informació, mitjançant una guia que el professor elaborarà, com per exemple l'índex d'un Estudi d'Impacte Ambiental elaborat.

5- Recull puntualment, com per exemple, després de cada capítol de la guia, al llarg de l'elaboració de l'Estudi, els documents que els alumnes van elaborant en els seus grups, establint un feedback de l'estat i de l'assoliment dels l'aprenentatge dels continguts.

6- Per finalitzar el procés, avalua cada grup mitjançant la presentació davant la resta de grups l'Estudi d'Impacte Ambiental.

Es planteja la UF4 que a final del curs, ja que al tractar-se d'un projecte real, han d'aplicar coneixements que han adquirit prèviament en les altres UF així com en altres mòduls.

Amb aquesta metodologia, els alumnes relacionen i contextualitzen el que han après durant el Cicle, i desenvolupen les habilitats socials i comunicatives que necessitaran quan es trobin en el món laboral, augmentant-los la motivació i l'autoconfiança.

### 3.5 Definició de les fonts d'informació/recursos a emprar en el nou mòdul

#### 3.5.1 Recursos per a la UF1

A continuació es recull una sèrie de material didàctic per tal que el docent pugui desenvolupar la UF 1: Conceptes previs. Origen i necessitat dels estudis d'impacte ambiental.

#### **La gran depressió dels EUA.**

La Facultat de Ciències Polítiques i Socials de la Universitat Pompeu Fabra (UPF) publica els premis que atorga la pròpia universitat a treballs relacionats amb política i ciències socials pels seus treballs. A la web de la facultat es disposa d'un document premiat on es descriu la gran depressió econòmica de 1929 dels EUA, vinculant-ho amb la recessió econòmica actual que es viu a Catalunya (UPF, 2009).

#### **Teoria de l'economista Keynes.**

La Universitat Autònoma de Barcelona disposa de diverses publicacions d'autors que descriuen la teoria econòmica de Keynes (Barbé, 1992, 1996, 1998).

#### **National Environmental Policy Act (NEPA) dels EUA i Environmental Protection Agency (EPA) dels EUA.**

Els dos organismes principals en matèria de medi ambient dels EUA disposen de informació sobre el seu origen i sobre quines són les seves funcions com a administració encarregada de

protegir el medi ambient. A les respectives pàgines web es pot trobar un llistat dels organismes arreu del món que realitzen avaluacions d'impacte ambiental. També es poden trobar les definicions de Environmental Impact Assessment (EIA) i de Environmental Impact Statement (EIS), definicions que són les primeres definicions que apareixen i que són antecessores a la definició d'avaluació d'impacte. Així mateix també disposa d'articles i publicacions sobre les avaluacions d'impacte ambiental.(NEPA, 2013), (EPA, 2013).

#### **Canadian Environmental Assessment Agency. Environmental Assessment Review Process (EARP) de Canadà.**

A la web de l'organisme canadenc encarregat de les avaluacions d'impacte ambiental al Canadà, es troben definicions així com els tràmits d'avaluació d'impacte ambiental (EARP, 2013).

#### **El Programa de les Nacions Unides per al Medi Ambient (PNUMA, UNEP-sigles en anglès).**

A la web d'aquest organisme es poden trobar estudis d'impacte ambiental de diferents activitats, així com una sèrie de manuals per a realitzar els estudis d'impacte ambiental, com per exemple el d'una dessalinitzadora (UNEP, 2008).

#### **La Organització per a la Cooperació i el Desenvolupament Econòmic (OCDE, OECD-sigles en anglès).**

A la web d'aquest organisme es pot trobar un apartat relatiu a l'impacte ambiental de diferents tipus d'activitats. A més a més disposa d'un manual per orientar als organismes i administracions dels països per tal de regular els anàlisis dels impactes ambientals. (OECD, 2013)

#### **La Organització Mundial de la Salut (OMS, WHO-sigles en anglès) amb els Estudis d'Impacte Ambiental.**

Disposa d'articles i publicacions sobre l'impacte de determinades activitats sobre la salut de les persones (WHO, 2013)

#### **La primera legislació d'àmbit europeu referent a l'avaluació d'impacte ambiental.**

Llei 76-629 del 10 de juliol de 1976 relativa a la protecció de la natura de França.

Directiva 337/85/CEE referida a l'avaluació de l'impacte ambiental en determinats projectes públics i privats de la Unió Europea.

Reial Decret Legislatiu 1302/1986, de 28 de juny, d'Avaluació d'Impacte Ambiental d'Espanya; i Decret 114/1988, de 7 d'abril, d'avaluació d'impacte ambiental de Catalunya.

#### **Els apunts de Tècniques d'Avaluació d'Impacte Ambiental I i II (TAIA I i TAIA II) de la Llicenciatura de Ciències Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona.**

Els apunts del professor de TAIA i TAIA II, entre els quals es defineixen i es descriuen l'Estudi d'Impacte Ambiental, l'Avaluació d'Impacte Ambiental, i l'Avaluació Ambiental Estratègica, estan penjats en una pàgina web que el propi professor ha creat. Són apunts molt complets, elaborats per un especialista en matèria mediambiental i per tant, és un molt bon recurs per al desenvolupament del nou mòdul d'Impacte ambiental de l'edificació (Riera, 2007).

### **3.5.2 Recursos per a la UF 2**

A continuació es recull una sèrie de material didàctic per tal que el docent pugui desenvolupar la UF 2: Normativa vigent en matèria mediambiental.

#### **Normativa i tramitació d'Avaluació d'Impacte Ambiental.**

Degut a que la normativa vigent referent a la necessitat de realitzar o no l'Avaluació d'Impacte Ambiental d'una activitat, així com els continguts mínims que ha de tenir un Estudi d'Impacte Ambiental, així com la tramitació d'Avaluació d'Impacte Ambiental en el moment d'impartir la UF pot canviar, a la web del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya es va actualitzant la normativa vigent així com les tramitacions que es duen a terme a

Catalunya. En concret a l'apartat de Medi ambient i sostenibilitat, subapartat Empresa i avaluació ambiental (Generalitat de Catalunya a, 2013).

No obstant, a data d'avui, la normativa vigent es recull a seguir:

**Normativa vigent europea d'avaluació d'impacte ambiental:**

- Directiva 2011/92/UE del Parlament europeu i del Consell, del 13 de desembre de 2011, relativa a l'avaluació de les repercussions de determinats projectes públics i privats sobre el medi ambient.
- Directiva 2001/42/CE, de 27 de juny de 2001, relativa a l'avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient.

**Normativa vigent estatal:**

- Reial Decret Legislatiu 1/2008, del 11 de gener, pel que s'aprova el text refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de projectes.
- Llei 6/2010, de 24 de març, de modificació del text refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de projectes, aprovat pel Reial Decret Legislatiu 1/2008, de l'11 de gener.
- Llei 9/2006, de 28 d'abril sobre avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient.

**Normativa vigent catalana:**

- Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats (deroga la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral d'Administració ambiental).
- Llei 6/2009, del 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes.
- Llei 12/2006, de 27 de juliol, de mesures en matèria de medi ambient.
- Decret legislatiu 1/2010, de 3 d'agost, pel qual s'aprova el Text refós de la Llei d'Urbanisme (trasposa al planejament urbanístic les disposicions de la Llei 6/2009).
- Decret 305/2006, 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'Urbanisme (complementa les disposicions de la Llei 6/2009 pel que fa a l'avaluació ambiental del planejament urbanístic, principalment els articles 63.5, 70, 100, 106 i 115).



[Inici](#) > [Medi ambient i sostenibilitat](#) > [Empresa i avaluació ambiental](#) > Avaluació ambiental de plans, programes i d'infraestructures

**Avaluació ambiental de plans, programes i d'infraestructures**

L'avaluació ambiental és un instrument estratègic de prevenció que s'aplica a diferents projectes per garantir una millora en el Medi Ambient. Per tant, en aquest apartat coneixereu la importància de l'Avaluació Ambiental, els seus avantatges, les seves aplicacions segons la legislació i l'existència de diferents documents que faciliten la seva implementació.

**Introducció**

**Avaluació ambiental de plans i programes**

- Participació de plans i programes
- Normativa
- Preguntes més freqüents

**Avaluació d'impacte ambiental de projectes**

- Tràmit a aplicar segons tipologia de projectes
- Documentació que cal presentar segons tràmit
- Participació en l'avaluació d'impacte ambiental de projectes
- Normativa
- Preguntes més freqüents

**Banc de dades d'avaluació ambiental**

- Declaracions d'impacte ambiental de projectes d'infraestructures del 2011
- Declaracions d'impacte ambiental de projectes d'infraestructures del 2010
- Resolucions d'avaluació ambiental de plans i programes anteriors al 2009
- Declaracions d'impacte ambiental de projectes anteriors al 2009
- Pronunciaments sobre la necessitat d'aplicació del tràmit d'avaluació d'impacte ambiental de projectes

**Publicacions**

**Jornada "L'avaluació ambiental estratègica: una eina per a fomentar la qualitat dels plans i programes"**

Figura 1. Avaluació ambiental de plans, programes i projectes d'infraestructures. (Generalitat de Catalunya a, 2013).



### 3.5.3 Recursos per a la UF 3

A continuació es recull una sèrie de material didàctic per tal que el docent pugui desenvolupar la UF 3: El medi natural. Espais protegits.

#### Geologia, usos del sòl, hidrogeologia.

L'Institut Geològic de Catalunya disposa d'un catàleg de cartografia geològica i geotemàtica que permet descarregar mapes geològics, dels usos del sòl i de hidrogeologia de gairebé tota Catalunya (IGC a, 2013). A la vegada, per tal de disposar de documentació tècnica, el propi Institut disposa de les especificacions dels mapes, com per exemple de les especificacions dels mapes geològics, on explica, entre d'altres, el significat de les llegendes dels mapes geològics (IGC b, 2013).

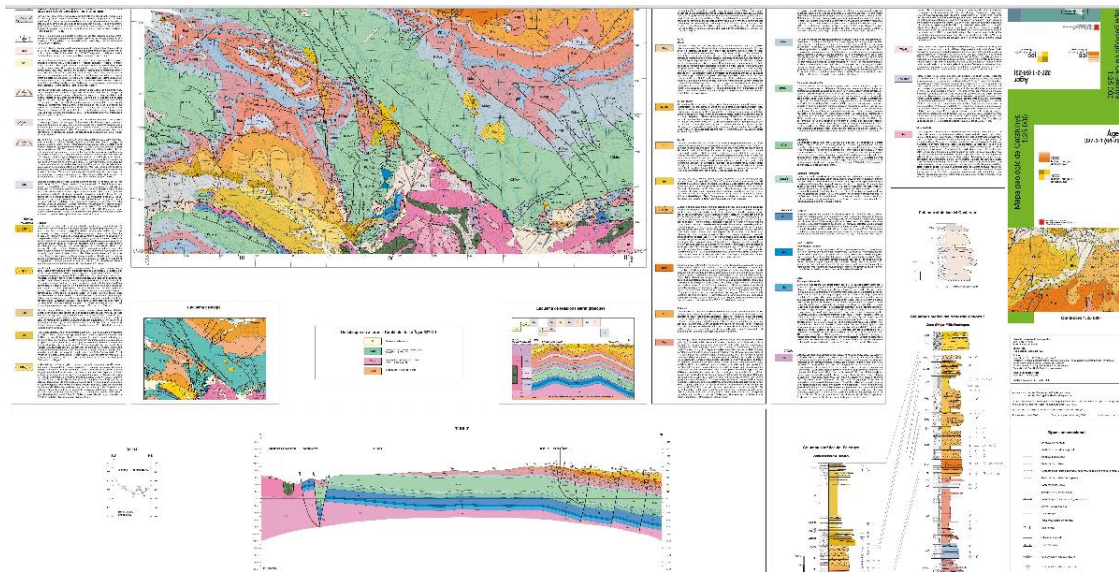


Figura 2. Mapa geològic (IGC a, 2013).

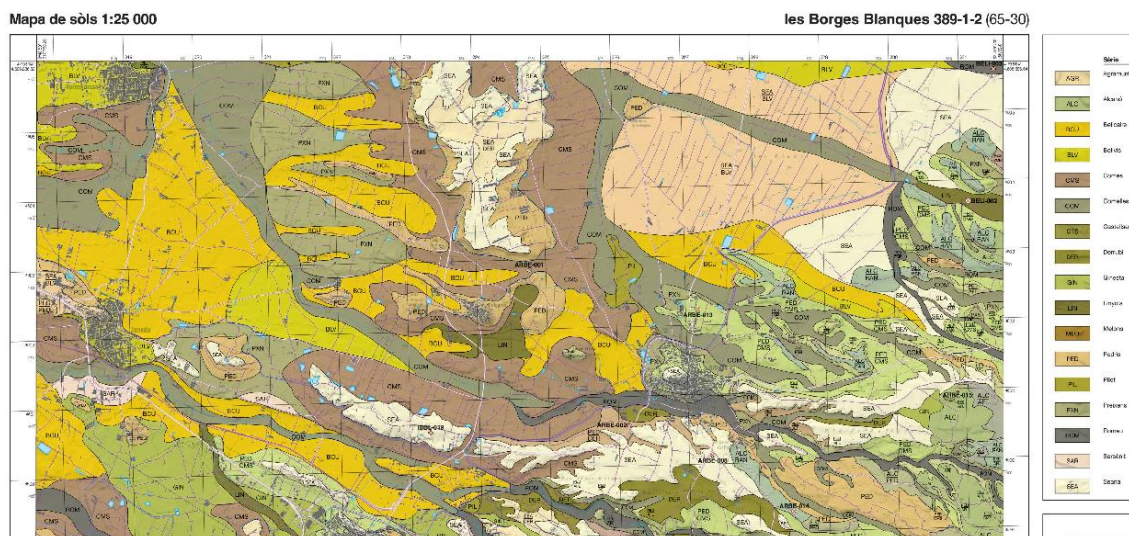


Figura 3. Mapa de sòls (IGC a, 2013).



Mapa hidrogeològic 1:25 000

Granollers 393-1-1 (73-29)

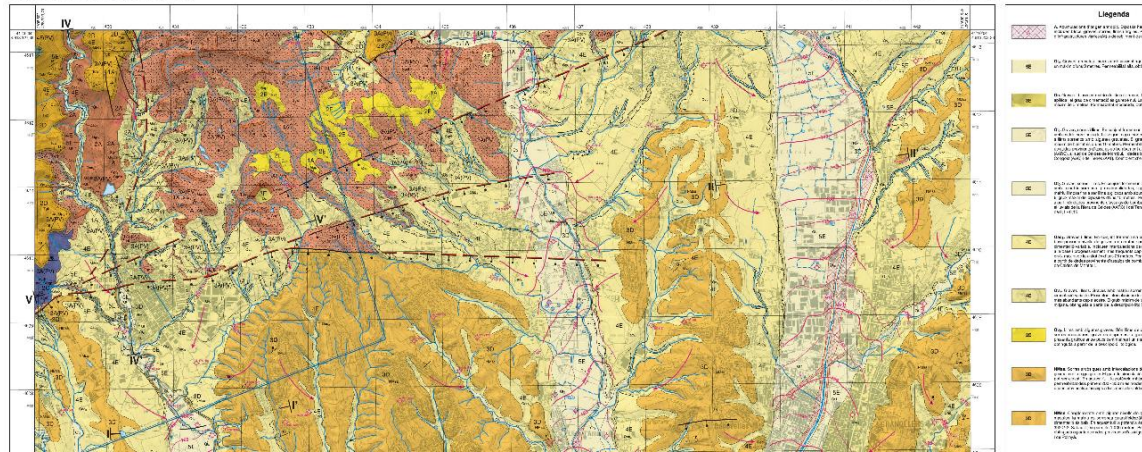


Figura 4. Mapa hidrogeològic (IGC a, 2013).

A més l'Institut Geològic disposa del Visor de Geotreballs. Aquesta eina permet la consulta de mapes i d'informació, però no la descàrrega, de la geologia, usos del sòl i hidrogeologia de tota Catalunya. A més es pot visualitzar superposant la capa dels geotreballs a una ortofoto o bé a una topografia o cartografia (IGC c, 2013)

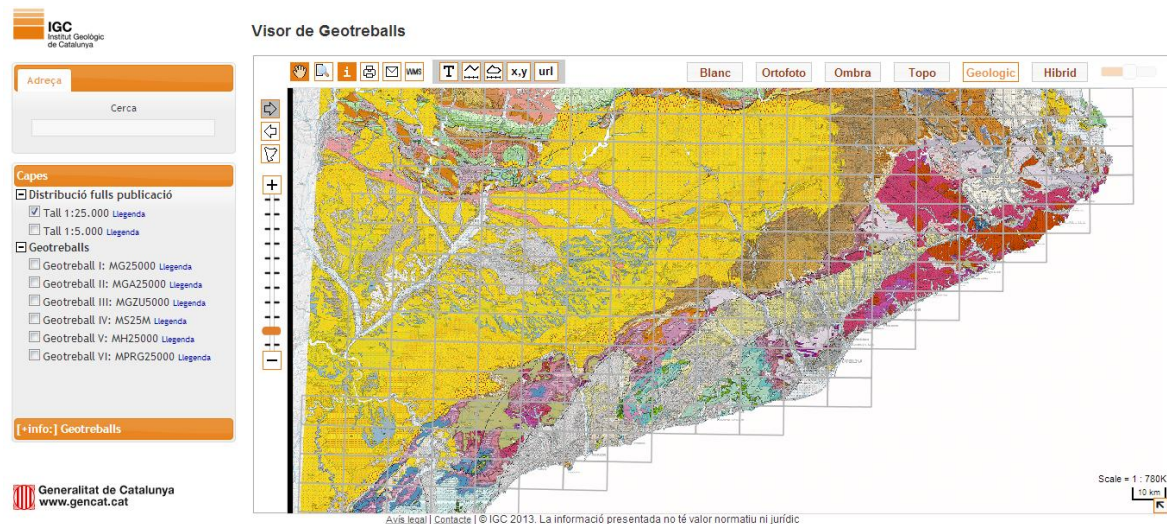


Figura 5. Visor de geotreballs (IGC c, 2013).

### Hidrologia superficial i subterrània.

L'Agència Catalana de l'Aigua, empresa pública de la Generalitat de Catalunya, s'encarrega de totes les qüestions associades a l'aigua. La web de l'ACA permet la consulta de documents d'informació d'hidrologia superficial i subterrània de Catalunya, a la vegada que disposa d'un Visor de les masses d'aigua (ACA, 2013).

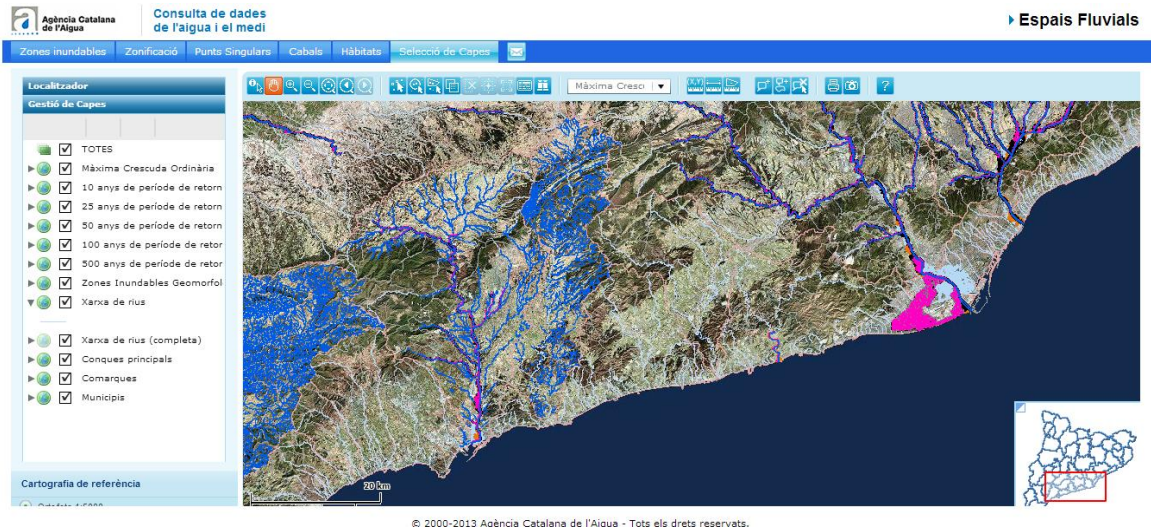


Figura 6. Visor de masses d'aigua (ACA, 2013).

### Climatologia.

La Universitat Autònoma de Barcelona disposa d'un atlas climàtic digital de Catalunya, en el qual es poden descarregar mapes i a la vegada obtenir dades de precipitació, temperatures i radiació. A més, també disposa d'un Visor de l'atles (UAB, 2013).

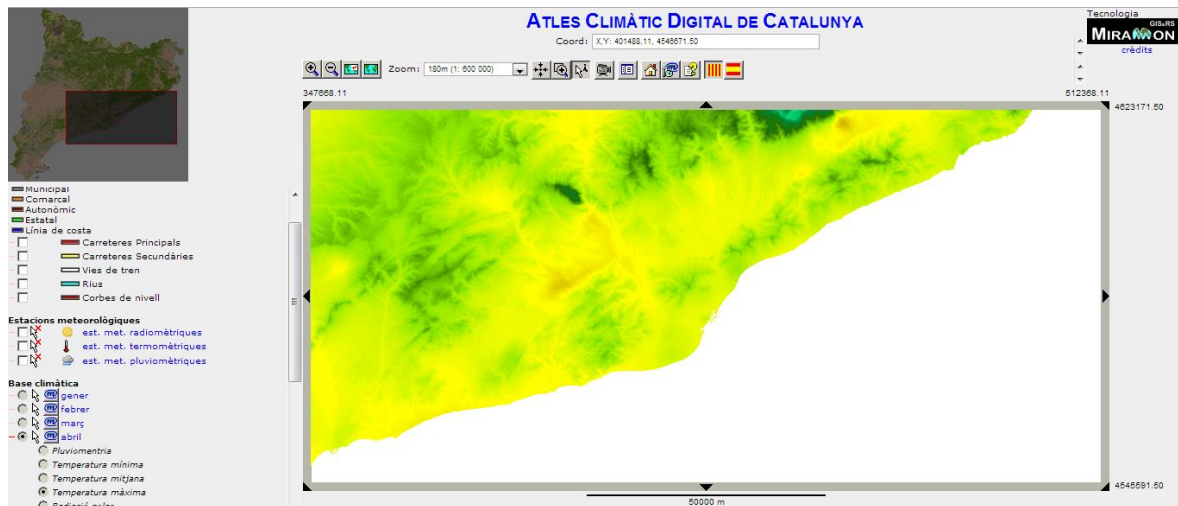


Figura 7. Visor de l'Atles climàtic digital de Catalunya. (UAB, 2013).

Així mateix el Servei Meteorològic de Catalunya disposa d'un inventari de dades meteorològiques recollides al llarg del temps, dades de les estacions automàtiques (XEEMA), observadors meteorològics (XOM). També disposa de dades climàtiques: climatologia comarcal, i butlletins climàtics (Servei Meteorològic de Catalunya, 2013)

### Socioeconomia del territori.

La web de l'IDESCAT, l'Institut d'Estadística de Catalunya, disposa de dades actualitzades de població, economia, societat i territori. Disposa d'un buscador en el qual introduint el nom del municipi dona un resum de totes les dades del propi municipi (IDESCAT, 2013).



### Xarxa Natura 2000, el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN) i els Espais Naturals de Protecció Especial (ENPE).

A la web del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, en concret a l'apartat de Medi ambient i sostenibilitat, subapartat Patrimoni Natural, es troba informació i documentació sobre la Xarxa Natura 2000 i sobre el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN).

A més, també disposa d'un Visor de la Xarxa Natura 2000, PEIN i ENPE. (Generalitat de Catalunya b, 2013).

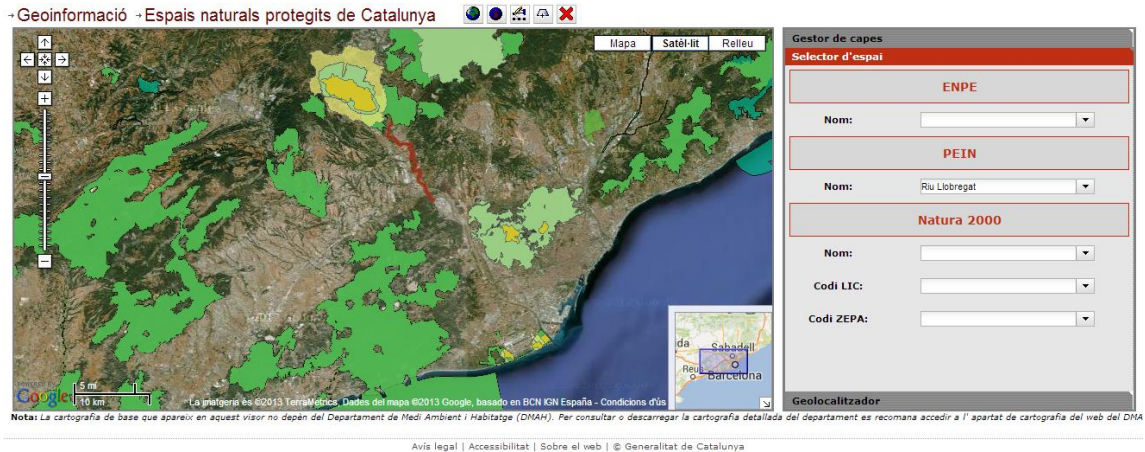


Figura 8. Visor de ENPE, PEIN i Xarxa Natura 2000 (Generalitat de Catalunya b, 2013).

### Paisatge. Flora. Fauna. Comunitats naturals. Inventari de zones humides de Catalunya. Zones humides incloses a la llista Ramsar.

Tot redireccionant-se automàticament des de la web del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya a la web del Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural, de la Generalitat de Catalunya, en concret a l'apartat de medi natural, es pot trobar informació referent a fauna, flora, comunitats naturals, i l'inventari de zones humides de Catalunya (Generalitat de Catalunya c, 2013).

La pàgina web de la convenció d'aiguamolls Ramsar, procedent de tractats internacionals, explica quins són els aiguamolls arreu del món que s'han de mantenir per preservar les característiques ecològiques. Aquestes zones humides estan protegides (The Ramsar Convention of Wetlands, 2013)

### Aqüífers protegits. Zones vulnerables per protecció de nitrats.

La web de l'atles nacional de Catalunya de l'Institut Cartogràfic de Catalunya disposa tant d'informació com d'un visor dels Aqüífers protegits a Catalunya, regulats pel Decret 328/1988 d'11 d'octubre, pel qual s'estableixen normes de protecció i addicionals en matèria de procediment en relació amb diversos aqüífers de Catalunya, així com de les zones vulnerables per protecció de nitrats (ICC a, 2013).

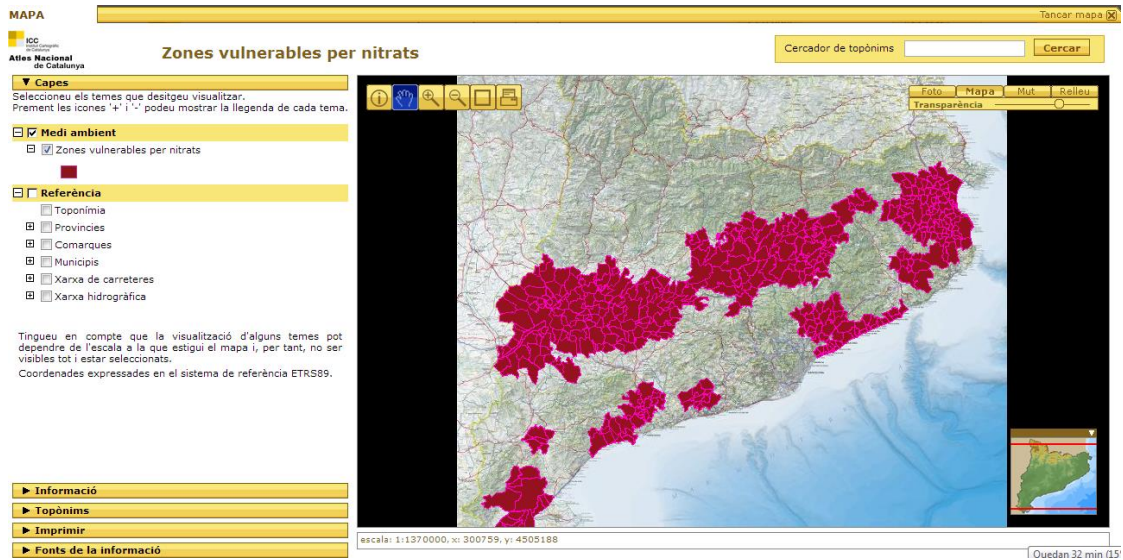


Figura 9. Zones vulnerables per nitrats (ICC a, 2013).

**Jaciment arqueològic i patrimoni arquitectònic.**

A la pàgina web del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya es pot trobar un aplicatiu, al qual cal donar-se prèviament d'alta d'usuari, per consultar els jaciments arqueològics i el patrimoni arquitectònic. (Generalitat de Catalunya d,2013).

**3.5.4 Recursos per a la UF 4**

A continuació es recull una sèrie de material didàctic per tal que el docent pugui desenvolupar la UF 4: Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'edificació.

**Contingut d'un Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'edificació.**

A la web del Departament de Territori i Sostenibilitat de la Generalitat de Catalunya, es troba informació sobre el pronunciament sobre el contingut mínim, amplitud i nivell de detall de l'estudi d'impacte ambiental, projecte i informació bàsica. (Generalitat de Catalunya a, 2013).

La següent normativa és l'aplicable sobre el contingut mínim de un estudi d'impacte ambiental (depenent del tipus d'activitat que es desenvolupi, del tipus de projecte):

- Reial Decret Legislatiu 1/2008, del 11 de gener, pel que s'aprova el text refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de projectes.
- Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats.
- Ordre MAH/611/2010, de 23 de desembre, de tramitació electrònica dels procediments d'intervenció administrativa d'activitats de l'annex I de la Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental d'activitats.

Per altre banda, a internet es poden trobar forces estudis d'impacte ambiental que poden servir d'exemple, com ara els següents:

Estudi d'Impacte Ambiental d'un Projecte de construcció d'una planta de sanejament de terres a Jorba. (Gestora de Sòls de Catalunya S.A., 2010).

Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'una explotació ramadera a Sant Martí de Riucorb. (Agroxarxa S.L., 2012).

A continuació es fa una proposta d'índex de Estudi d'Impacte Ambiental:

## Índex de l'ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL DEL PROJECTE D'EDIFICACIÓ

### 1. INTRODUCCIÓ

- 1.1. OBJECTE DE L'ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL
- 1.2. ANTECEDENTS
- 1.3. CONTINGUT DEL PRESENT ESTUDI D'IMPACTE AMBIENTAL
- 1.4. NECESSITAT D'AVUACIÓ D'IMPACTE AMBIENTAL
- 1.5. MARC LEGAL: COMUNITARI, ESTATAL, AUTONÒMIC I MUNICIPAL

### 2. DESCRIPCIÓ DEL PROJECTE D'EDIFICACIÓ

- 2.1 CARACTERÍSTIQUE DEL PROJECTE
- 2.2. UBICACIÓ DE LA EDIFICACIÓ
- 2.3. ZONES D'ESPECIAL PROTECCIÓ

### 3. ANÀLISI D'ALTERNATIVES

- 3.1. ALTERNATIVA ZERO (NO REALITZACIÓ DEL PROJECTE D'EDIFICACIÓ)
- 3.2. ALTERNATIVES D'EMPLAÇAMENT I JUSTIFICACIÓ DE L'ALTERNATIVA ESCOLLIDA
  - 3.2.1. Plantejament de les alternatives
  - 3.2.2. Comparació d'alternatives i selecció i justificació de l'alternativa escollida

### 4. INVENTARI AMBIENTAL: DESCRIPCIÓ DEL MEDI

- 4.1. TERRITORI
- 4.2. GEOLOGIA
- 4.3. HIDROLOGIA I HIDROGEOLOGIA
- 4.4. CLIMATOLOGIA
- 4.5. PAISATGE
- 4.6. MEDI BIÒTIC I COMUNITATS NATURALS
- 4.7. SOCIOECONÒMICA
- 4.8. USOS DEL SÒL

### 5. IDENTIFICACIÓ I AVALUACIÓ DE IMPACTES

- 5.1. METODOLOGIA PER A L'AVUACIÓ D'IMPACTES
- 5.2. IDENTIFICACIÓ DE LES ACCIONS DEL PROJECTE AMB INCIDÈNCIA AMBIENTAL
- 5.3. IDENTIFICACIÓ DELS FACTORS DEL MEDI SUSCEPTIBLES DE SER AFECTATS
- 5.4. MATRIU D'IMPACTES
- 5.5. DESCRIPCIÓ I VALORACIÓ DELS IMPACTES

### 6. MESURES PREVENTIVES I CORRECTORES

- 6.1. MESURES PREVENTIVES
- 6.2. MESURES CORRECTORES

### 7. PROGRAMA DE VIGILÀNCIA AMBIENTAL

- 7.1. OBJECTIUS
- 7.2. CONTINGUT BÀSIC
- 7.4. FASE DE CONSTRUCCIÓ
- 7.5. FASE D'EXPLOTACIÓ
- 7.6. COMUNICACIONS I INFORMES

### APÈNDIX: PLÀNOLS

Figura 10. Exemple d'índex d'un Estudi d'Impacte Ambiental.

L'Àrea Metropolitana disposa de documents en els quals estableix quin ha de ser el contingut mínim d'un projecte d'edificació així com de projectes d'obra civil, i en els quals es troba un apartat referent als estudis d'impacte ambiental (AMB, 2013).

### **Avaluació d'impacte mitjançant matrius.**

#### **Matriu de Leopold. Mètode qualitatiu.**

A partir de les accions del projecte que poden generar impactes (impactes associats al projecte segons la fase) i dels principals factors del medi susceptibles de ser afectats, es confecciona una matriu d'impactes. En la matriu d'exemple de la propera pàgina, es valoren les interseccions entre les accions del projecte i els factors del medi afectats a partir de la següent escala de valors:

- Impacte positiu: Color verd. Quan suposa una millora de les condicions del medi natural respecte la situació que hi havia abans del projecte.
- Impacte negatiu no significatiu: Color groc. Quan suposa un deteriorament de la qualitat del medi natural ja que s'afecta, però que és possible adoptar mesures correctives per tal de reduir l'efecte negatiu.
- Impacte negatiu significatiu: Color vermell. Quan la interacció produeix un deteriorament de la qualitat del medi natural ja que s'afecta i no es possible adoptar mesures correctives.

Es tracta d'un mètode qualitatiu. Existeixen altres formes en els quals el docent es pot trobar la matriu, en les quals a les cel·les hi ha una puntuació i es realitza una ponderació. A l'exemple però s'ha considerat que al ser un mètode qualitatiu, s'emprin els colors, sent l'avaluació molt visual i senzilla de realitzar.

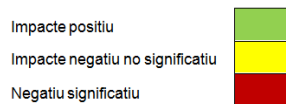
A partir de l'avaluació d'impactes, portada a terme mitjançant la matriu, es determina la magnitud de l'impacte global considerant la següent escala:

- Impacte compatible: quan hi ha impacte gairebé nul o recuperació immediata després del cessament de l'activitat. No són necessàries mesures correctores quan es dona aquest tipus d'impacte.
- Impacte moderat: quan es necessita un temps per recuperar les condicions inicials. No són necessàries mesures correctores excepcionals. No s'afecta cap component en concret.
- Impacte sever: quan exigeix mesures correctores i el període de recuperació és llarg tot i les mesures.
- Impacte crític: quan la magnitud de l'impacte és superior al acceptable, es produeix una pèrdua permanent de les condicions ambientals, no és possible la recuperació tot i la incorporació de mesures correctores.

A continuació es pot trobar una matriu Leopold d'exemple d'avaluació d'impactes amb la valoració entre les accions del projecte i els factors del medi afectats.



### Matriu d'impactes



		MEDI FÍSIC-NATURAL													MEDI SOCIOECONÒMIC				
		MEDI ABIÒTIC								MEDI PERCEPTUAL		MEDI BIÒTIC							
		AIRE				SÒL			AIGUA	PROCESSOS DEL MEDI ABIÒTIC		PAISATGE		FLORA	FAUNA	POBLACIÓ		U. SÒL	
		Nivell de partícules sòlides	Qualitat fisicoquímica	Confort Sonor	Microclima	Relleu i topografia	Qualitat fisicoquímica	Pèrdua de sòl	Qualitat	Erosió	Drenatge	Unitats de paisatge	Incidència visual	Coberta vegetal	Hàbitats faunístics	Llocs de treball	Valor del sòl	Activitats econòmiques afectades	Productivitat/valor
ACCIONS PROJECTADES	FASE DE CONSTRUCCIÓ	Esbrossades																	
		Excavacions																	
		Explanacions i reblerts																	
		Creació de camins																	
		Emissió de gasos i pols																	
		Abassegament de materials																	
		Trànsit general de maquinària																	
		Implantació d'estructures alienes al medi																	
		Generació de residus																	
	Vessaments accidentals																		
	FASE D'ÚS I MANTENIMENT	Modificació de la qualitat de les aigües																	
		Consum d'energia																	
		Generació de residus																	
		Generació de vessaments																	
		Cost anual d'ús i manteniment																	

Figura 11. Matriu Leopold d'avaluació d'impactes.

### **Metodologia de Battelle-Columbus.**

Mètode quantitatiu. A la Càtedra Unesco per a la Sostenibilitat de la Universitat Politècnica de Catalunya (UPC, 2013) i a la biblioteca virtual de desenvolupament sostenible i salut ambiental de l'Organització Panamericana de la Salut (Organización Panamericana de la Salud, 2013), es troba documentació i exemples d'avaluació dels impactes segons aquesta metodologia quantitativa.

És una metodologia una mica més complicada que la de la matriu de Leopold, però dóna valors numèrics a l'impacte ambiental, fet que pot ajudar a l'avaluació de l'impacte.

### **Mesures preventives i correctores dels impactes ambientals d'una obra d'edificació.**

A continuació es fa un recull de possibles mesures preventives:

- Protecció de la qualitat de l'aire, mesures contra la contaminació atmosfèrica, soroll, vibracions: reg periòdic de camins i zones de treball, limitació de la velocitat de circulació de vehicles, revisions tècniques de la maquinària, control de nivell de so, etc.
- Abassegament de sòl: retirada de sòl superficial, control del pas de la maquinària, etc.
- Protecció vers els abocaments: control de vessaments al sòl i control de manipulació de maquinària, emmagatzematge, etc.
- Protecció de la flora i la fauna: control de la circulació de la maquinària, aparcament de la mateixa, etc.
- Control dels residus generats en la construcció: gestió de residus perillosos i no perillosos.
- Protecció de les zones d'especial protecció: segons les característiques de l'espai protegit i del tipus d'edificació i activitat
- Mesures per a la integració paisatgística: coloració i tèxtils de colors similars a la zona, disposició dels elements.

Altres exemples de mesures correctores són: Descompactació del sòl, reposició del sòl, recuperació de la vegetació, arranjamet de camins, control del nivell freàtic.

### **Programa de Vigilància Ambiental.**

Els apunts de TAIA II de la Universitat Autònoma de Barcelona (Riera, 2007) descriuen quins són els continguts que ha de tenir un Programa de Vigilància Ambiental.

- Descripció de les operacions de vigilància ambiental
- Programació de totes les accions i operacions de vigilància: diagrama i calendari respecte a l'obra.
- Elaboració d'un plànol síntesi de situació de totes les mesures sotmeses a control.
- Planificació metodològica del funcionament de l'assistència tècnica ambiental.

### **Documentació gràfica.**

#### **Cartografia i ortofotomapes.**

L'Institut Cartogràfic de Catalunya permet la descàrrega d'arxius de cartografia, topografia i ortofotomapes en format .dxf, .dgn i .shp. (ICC b, 2013)

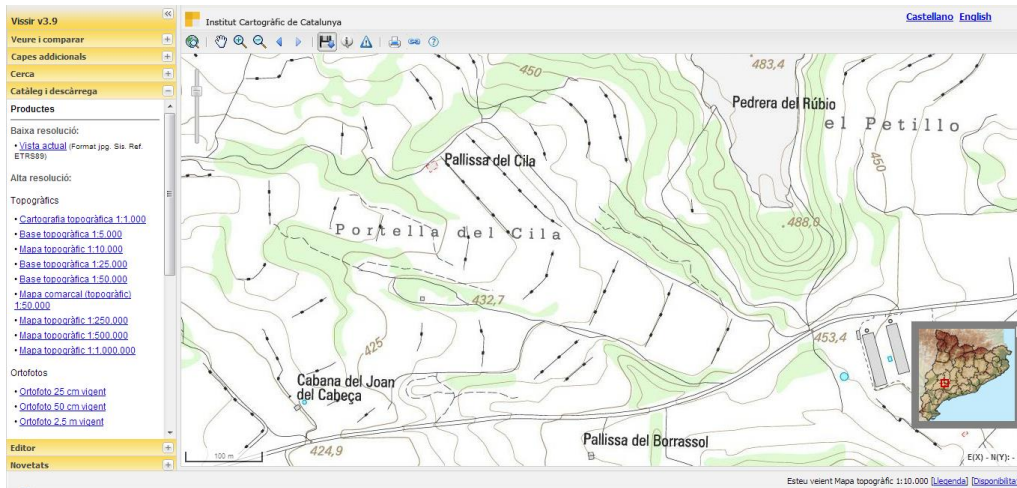


Figura 12. Visor i descàrrega de cartografia i topografia (ICC b, 2013).

**Xarxa Natura 2000, pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN), Espais Naturals de Protecció Especial (ENPE). Zones humides incloses en l'Inventari de zones humides de Catalunya. Aqüífers protegits. Zones vulnerables per protecció de nitrats.**

La web del Departament de Territori i Sostenibilitat permet la descàrrega d'arxius d'aquests espais protegits en format .mmz, .dxf i .shp en el seu apartat de cartografia, bases cartogràfiques. (Generalitat de Catalunya e, 2013).

**Xarxa Natura 2000 (LIC+ZEPA)**

**Nom de la base:**

Xarxa Natura 2000 (LIC+ZEPA)

**Contingut de la base:**

Limits dels espais naturals de Catalunya que formen part per a la xarxa Natura 2000. Aquests espais poden haver estat proposats com a Zones d'Espacial Protecció per a les Aus (ZEPA), d'acord amb la Directiva 79/409/CEE, o com a Llocs d'Importància Comunitària (LIC), d'acord amb la Directiva 92/43/CEE.

**Darrera actualització:**

03/06/2013

**Base de referència:**

Mapa topogràfic a escala 1:50.000 de l'ICC.

**Mètode de captura:**

Les diferents ZEPA i LIC s'ha transcrit damunt del mapa 1:50.000 del topogràfic. El resultat s'ha digitalitzat sobre tauleta, mitjançant un programa de dibuix assistit per ordinador, o bé s'han capturat directament els elements coincidents (corbes de nivell, límit municipal, curs d'aigua, ...) del mapa topogràfic 1:50.000.

**Descàrregues:**

- [Descarregar la base](#) [MMZ, 11,50 MB.]
- [Descarregar la base](#) Format DXF [ZIP, 6,80 MB.]
- [Descarregar la base](#) Format SHP [ZIP, 6,7 MB.]
- [Cartografia de referència](#)

Figura 13. Descàrrega de bases cartogràfiques. (Generalitat de Catalunya e, 2013)

**Aiguamolls Ramsar.**

La pàgina web permet descarregar un arxiu .kmz que es pot obrir amb el Google Earth o be en format .shp per veure quines són els aiguamolls Ramsar en qualsevol part del món. (RAMSAR, 2013)

**Jaciment arqueològic i patrimoni arquitectònic.**

La pàgina web del Departament de Cultura de la Generalitat de Catalunya permet descarregar, una vegada donat d'alta i essent autoritzat pel propi Departament arxius en format .dxf. (Generalitat de Catalunya d,2013).

### **Programari i aplicacions específiques de representació.**

Per tal de dur a terme la representació gràfica dels plànols es pot emprar el programari Autocad Autodesk, ArcCGIS, o bé el software gratuït desenvolupat per la Universitat Autònoma de Barcelona Miramon.

## **3.6 Determinació dels espais, equipaments per al nou mòdul**

A continuació, s'indiquen els espais on es duran a terme les activitats de les unitats formatives.

Les sessions es realitzaran en els següents espais: a l'aula ordinària quan s'hagin de realitzar classes magistrals i teòriques, i a l'aula d'ordinadors quan s'hagin de desenvolupar les pràctiques, i que serà la majoria del temps degut a la càrrega pràctica que té la UF4t d'Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'edificació.

Els equipaments i instruments requerits a l'aula d'ordinadors seran:

- Pissarra.
- Projector connectat a l'ordinador del professor.
- Ordinadors.
- Un plotter/impressora.
- Il·luminació adequada.
- Biblioteca amb documentació consultable.

El programari requerit a l'aula d'ordinadors és:

- Microsoft Office (Word, excel).
- Autocad Autodesk
- Miramon
- ArcGIS.

## **3.7 Avaluació i qualificació del nou mòdul**

### **3.7.1 Avaluació i qualificació**

Els aspectes de l'avaluació de les UF seran segons les activitats d'ensenyament-aprenentatge i tindran en compte, i depenent de l'activitat, un percentatge de la nota final.

L'avaluació es realitzarà per cadascuna de les quatre UFs del nou mòdul i al finalitzar cada UF s'obté una qualificació. Cada una de les UFs es superarà com a mínim amb un 5 (sobre 10).

Una vegada realitzada les avaluacions de les UFs, s'avaluarà el mòdul. El nou mòdul professional d'Impacte ambiental de l'edificació es podrà superar de la següent manera:

- Cal superar les quatre UF amb un 5.
- Cal superar tres UF amb un 5 i una UF haurà de tenir com a mínim un 4,5. Ara bé, la UF4 que es basa en la elaboració d'un Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'edificació s'haurà de superar amb un 5.

La qualificació del mòdul serà la mitjana ponderada de les UF en funció de:

- La durada de cada UF
- De la importància dels continguts i dels resultats d'aprenentatge que haurà d'obtenir un alumne de cada UF.
- La UF1 i la UF3 s'avaluaran amb exàmens i amb exercicis pràctics d'ordinador.
- La UF2 s'avaluarà amb exàmens i amb graelles d'observació.
- La UF4 s'avaluarà amb l'Estudi d'Impacte Ambiental elaborat i la presentació del mateix de tots els membres del grup davant de la resta de grups i el professor.

I per a l'avaluació s'aplicarà la següent fórmula:

Impacte ambiental de l'edificació.

Nou mòdul per al CFGS de Projectes d'Edificació

- Qualificació del mòdul (4UFs):= (Q·UF1x% + Q·UF2x% + Q·UF3x% + Q·UF4x%)

Els percentatges a aplicar de la fórmula anterior ve definida en la última columna "Percentatge UF nota final Mòdul" de següent taula. Tot i això s'ha volgut deixar la columna de "Percentatge d'avaluació segons la durada" que m'ha permès tenir una primera orientació dels percentatges que podria aplicar.

Mòdul	Unitats formatives	Durada Total (h)	Percentatge avaluació segons durada	Percentatge UF nota final Mòdul
Impacte ambiental de l'edificació	UF1. Conceptes previs. Origen i necessitat de l'Estudi d'Impacte Ambiental	12	12%	15%
	UF2. Normativa vigent en matèria mediambiental	25	25%	20%
	UF3. El medi natural. Espais protegits	12	12%	15%
	UF4. Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'edificació	50	50%	50%

S'han analitzat els càlculs de totes les possibilitats de les fórmules de avaluació del mòdul en el cas que hagués una UF amb un 4,5 (sempre considerant que la UF4 te com a valor mínim un 5) i tenint en compte els percentatges de la taula anterior de cada UF. El cas més desfavorable seria obtenint-me una nota d'aprovació del mòdul en un 4,75, tal com es pot veure a la taula següent.

Mòdul	Unitats formatives	Percentatge UF nota final Mòdul	Notes parcials	Nota final mòdul (cas més desfavorable)
Impacte ambiental de l'edificació	UF1. Conceptes previs. Origen i necessitat de l'Estudi d'Impacte Ambiental	15%	0,75	4,75
	UF2. Normativa vigent en matèria mediambiental	20%	1	
	UF3. El medi natural. Espais protegits	15%	0,75	
	UF4. Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'edificació.	50%	2,25	

### 3.7.2 Recuperació

En cas de suspendre el mòdul, es proposa la entrega d'un treball individual i que s'haurà d'entregar en unes dates concretes abans de finalitzar el curs escolar. En cas d'absència a classe, aquesta es podrà suplir també amb l'entrega d'aquest treball individual.

Aquest treball individual consistirà en la redacció d'un Estudi d'Impacte Ambiental del projecte d'una edificació residencial o no residencial, projecte que l'alumne haurà elaborat en altres mòduls. L'emplaçament, en el cas de recuperació, serà el que determini el professor.

## 4 RESULTATS

Al centre d'educació secundària on he realitzat les pràctiques no ha sigut possible posar en pràctica el nou mòdul d'Impacte ambiental de l'edificació a segon curs del Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'Edificació, degut al calendari del pràcticum del màster, en el qual les pràctiques a l'institut comencen a l'octubre. Així mateix, per tal de poder impartir-lo hauria calgut una preparació abans de l'inici de les classes, a més a més de la comunicació prèvia als Serveis Territorials del Departament d'Ensenyament.

De totes formes, amb el tutor del pràcticum vam parlar, al llarg de les pràctiques, de quines eren les mancances en matèria mediambiental de l'impacte de les edificacions en el medi natural que detectava als alumnes. Aquestes mancances són les que s'han descrit en el present treball de fi de màster. Amb el tutor del treball de fi de màster per tant vam considerar idoni fer una proposta de creació d'un mòdul de nova creació per resoldre aquestes mancances i aconseguir resultats.

Per tant, tot i no haver estat possible dur-lo a terme, la impartició del nou mòdul de Impacte ambiental de l'edificació a segon curs del Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'edificació permetria obtenir els següents resultats:

- L'augment de sensibilitat dels alumnes de l'impacte ambiental de les edificacions en el medi natural. L'augment de la conscienciació de l'origen i necessitat de realitzar estudis d'impacte ambiental dels alumnes. La millora de la definició del medi natural i dels impactes de les edificacions sobre el medi natural, l'avaluació i la qualificació dels impactes per part dels alumnes. Tot plegat, recursos per als alumnes per quan desenvolupin la seva feina en despatxos d'arquitectura o en enginyeries.
- L'aprenentatge de la normativa vigent en matèria mediambiental per part dels alumnes. La millora en cerca d'informació en diaris oficials, reconeixement i coneixement de la normativa vigent i la capacitat de realitzar els tràmits d'avaluació ambiental.
- La millora de la relació i contextualització dels coneixements adquirits durant el cicle per part dels alumnes, produint a més un seguiment per part d'ells dels continguts impartits a classe, així com una major motivació i autoconfiança.
- L'augment de l'habilitat comunicativa, les habilitats socials i l'ensenyament-aprenentatge entre els alumnes al haver de realitzar en treball cooperatiu un Estudi d'Impacte Ambiental d'un projecte d'edificació, a més de la capacitat d'elaborar documentació tècnica respectant la normativa vigent.

Els docents amb el present treball de fi de màster disposen d'un conjunt de metodologies i recursos, a partir dels quals desenvolupar per a cadascuna de les unitats formatives els nuclis formatius i conseqüentment programar les activitats d'ensenyament-aprenentatge.



Finalment, es tracta d'un mòdul de nova creació que al llarg de l'aplicació en diferents anys pot anar ajustant-se a les noves realitats i normatives, així com caldrà avaluar-lo per tal de corregir aquells punts més febles per tal de millorar-los i realitzar modificacions. Es recomana que a final de curs es realitzi a l'alumne i al docent un qüestionari amb els punts febles i forts del mòdul, així com de satisfacció, per tal de millorar i fer modificacions del mòdul de cara al curs següent.

## 5 CONCLUSIONS

Amb el present treball final de màster, el que s'ha pretès es solucionar aquelles mancances que els alumnes tenen en matèria de impacte ambiental de les edificacions sobre el medi natural, a partir de de la creació d'un nou mòdul. També s'ha procurat solucionar els problemes que tenen els alumnes en quant a relació i contextualització del que aprenen amb el que han après, i en quant a les habilitats comunicatives i socials. A més, es pretén que aquest treball serveixi com a eina per als docents que decideixin desenvolupar el mòdul.

Una de les parts més laborioses ha estat la definició dels Resultats d'Aprenentatge, Criteris d'Avaluació, Continguts, i la recerca de recursos que serveixi d'instrument per al docent que finalment ho porti a terme, doncs s'ha procurat que hi hagués una coherència i ordre amb els estudis d'impacte ambiental que es redacten avui en dia. A més, perquè per a la redacció d'un Estudi d'Impacte Ambiental cal fer una recerca bibliogràfica acurada i perquè la pròpia redacció ha sol ser molt extensa.

Per altre banda, cal remarcar que la normativa vigent en matèria d'avaluació ambiental pateix sovint de modificacions, degut a la variabilitat de l'exigència ambiental de les administracions responsables del medi ambient segons el caire polític. Així mateix, és força complicada i laboriosa la burocràcia administrativa que suposa el propi procés de tràmit d'avaluació ambiental. No obstant, amb el nou mòdul s'ha procurat generar una exigència ambiental al propi alumne que no depengui de la variable exigència ambiental administrativa i s'ha considerat important que els alumnes coneguin la situació actual de les tramitacions administratives que s'han de dur a terme.

Hauria sigut molt interessant dur a terme l'aplicació del nou mòdul i del treball cooperatiu (aprenentatge basat en projecte) en el Cicle Formatiu de Grau Superior de Projectes d'edificació en el centre on he realitzat pes pràctiques i poder obtenir els resultats de l'aplicació.

Cal dir, que en el present treball s'ha obviat la part de programació del mòdul per tal de donar llibertat al docent a l'hora de fer-ho, i perquè no suposava cap innovació en aquest treball fi de màster, que en realitat es tracta d'un treball de recerca.

Finalment, i per acabar, aquest treball de fi de màster que proposa la creació d'un nou mòdul d'Impacte ambiental de l'edificació es pot aplicar i adaptar a altres Cicles de la família professional de l'Edificació i Obra civil, com ara són els Cicles Formatius de Grau Superior de Projectes d'obra civil i de Projectes d'obra civil perfil professional de sobreestants.

## 6 BIBLIOGRAFIA I WEBGRAFIA

### Libres

Barbé, L. *Curso de introducción a la economía I. La escuela clásica*. Barcelona. Publicacions de la UAB, 1998. ISBN 84-335-3031-3.

Barbé, L. *Curs d'introducció a l'economia II. L'escola neoclàssica, Keynes i Schumpeter*. Barcelona. Publicacions de la UAB, 1992. ISBN 84-7929-482-5.

Barbé, L. *El curso de la economía: grandes escuelas, autores y temas del discurso económico*. Barcelona. Publicació de la UAB amb Ed. Ariel, 1996. ISBN 84-344-2113-5.

### Treballs acadèmics

UPF. Facultat de Ciències Polítiques i Socials. *La crisi subprime i el crack de 1929: comparació d'episodis d'eufòria financera*. Barcelona: UPF, 2009. [Consulta: 27 maig 2013]. Disponible a: <[http://www.upf.edu/politiques/pdf/Treballs\\_IV\\_Premi\\_Ernest\\_Lluch/La\\_crisi\\_subprime\\_i\\_el\\_crack\\_de\\_1929\\_comparacix\\_dxepisodis\\_dxeufxria\\_financera.pdf](http://www.upf.edu/politiques/pdf/Treballs_IV_Premi_Ernest_Lluch/La_crisi_subprime_i_el_crack_de_1929_comparacix_dxepisodis_dxeufxria_financera.pdf)>

Riera, P. Política econòmica ambiental. *Tècniques d'avaluació d'impacte ambiental II*. Bellaterra: UAB, 2007. [Consulta: 27 maig 2013]. Disponible a: <<http://pagines.uab.cat/pere.riera/content/pol%C3%ADtica-econ%C3%B2mica-ambiental>>

### Treballs

Gestora de Sòls de Catalunya S.A. *Estudi d'Impacte Ambiental del Prjecte d'autorització ambiental per a la construcció d'una planta de sanejament de terres al municipi de Jorba*. Ajuntament de Jorba, 2010. [Consulta: 1 juny 2013]. Disponible a: <[http://www.jorba.cat/wp-content/uploads/2010/12/esia\\_planta\\_tractament\\_jorba1.pdf](http://www.jorba.cat/wp-content/uploads/2010/12/esia_planta_tractament_jorba1.pdf)>

Agroxarxa S.L. Oficina d'Enginyeria Agrària. *Estudi d'Impacte Ambiental del Projecte d'ampliació d'una explotació porcina situada al TM de Sant Martí de Riucorb*. Agroxarxa S.L., 2012. [Consulta: 1 juny 2013]. Disponible a: <<http://santmari.ddl.net/fotos/santmarti/EIAcarnicerfoix.pdf>>

### Normes/Legislació

Generalitat de Catalunya. *Llei 20/2009, de 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats*. DOGC núm. 5524 del 11 de desembre de 2009.

Govern d'Espanya. Ministeri de Medi Ambient. *Reial Decret Legislatiu 1/2008, d'11 de gener, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei d'Avaluació d'Impacte Ambiental de projectes*. BOE núm. 23 del 26 de gener de 2008.

Govern d'Espanya. Ministeri d'Educació. *Reial Decret 690/2010, de 20 de maig, pel que s'estableix el títol de Tècnic Superior en Projectes d'Edificació i es fixen els ensenyaments mínims*. BOE núm. 143 del 12 de Juny de 2010.

### Documents electrònics

ACA. Agència Catalana de l'Aigua. *Consulta de dades de l'aigua i el medi*. ACA, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: <<http://aca-web.gencat.cat/recursos/sig/public/VisorPEF.htm>>

AMB. Àrea Metropolitana de Barcelona. *Guia per a la redacció de projectes d'edificació*. Barcelona: AMB, 2013. [Consulta: 1 juny 2013]. Disponible a: <[http://www.amb.cat/c/document\\_library/get\\_file?p\\_l\\_id=6054&folderId=1265331&name=DLFE-13624.pdf](http://www.amb.cat/c/document_library/get_file?p_l_id=6054&folderId=1265331&name=DLFE-13624.pdf)>

EARP. Canadian Environmental Assessment Agency. *Environmental Assessment*. Ottawa, 2013. [Consulta: 27 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.ceaa-acee.gc.ca/default.asp?lang=En&n=4F451DCA-1>>

EPA. Environmental Protection Agency. *Environmental Assessments & Environmental Impact Statements. EUA, 2013*. [Consulta: 27 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.epa.gov/reg3esd1/nepa/eis.htm>>

Generalitat de Catalunya a. Departament de Territori i Sostenibilitat. *Avaluació ambiental de plans, programes i d'infraestructures*. Departament de Territori i Sostenibilitat, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: <http://www20.gencat.cat/portal/site/mediambient/menuitem.8f64ca3109a92b904e9cac3bb0c0e1a0/?vgnextoid=b9ff4bb1243d7210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=b9ff4bb1243d7210VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>>

Generalitat de Catalunya b. Departament de Territori i Sostenibilitat. *Geoinformació. Espais naturals protegits de Catalunya*. Departament de Territori i Sostenibilitat, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: [http://sima.gencat.cat/Visors/PEIN\\_XN2000/lnici.html](http://sima.gencat.cat/Visors/PEIN_XN2000/lnici.html)>

Generalitat de Catalunya c. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural. *Zones humides*. Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: <http://www20.gencat.cat/portal/site/DAR/menuitem.8ea90a68a0f0f53053b88e10b031e1a0/?vgnnextoid=d9ff8313ac02a310VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=d9ff8313ac02a310VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>>

Generalitat de Catalunya d. Departament de Cultura. *Egipci. eGestió Integral del Patrimoni Cultural Immoble*. Departament de Cultura, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: <https://extranet.cultura.gencat.cat/EGIPCI/>>

Generalitat de Catalunya e. Departament de Territori i Sostenibilitat. *Cartografia en format Miramon, DXF i/o Shape*. Departament de Territori i Sostenibilitat, 2013. [Consulta: 2 maig 2013]. Disponible a: <http://www20.gencat.cat/portal/site/territori/menuitem.dbf7b17bb47cda345f13ae92b0c0e1a0/?vgnextoid=61a0ac1d68f36310VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=61a0ac1d68f36310VgnVCM1000008d0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>>

ICC a. Institut Cartogràfic de Catalunya. *Atles Nacional de Catalunya*. ICC, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: <http://www.atlesnacional.cat/icc/atles-nacional/>>

ICC b. Institut Cartogràfic de Catalunya. *Vissir*. ICC, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: <http://www.icc.cat/vissir3/>>

IGC a. Institut Geològic de Catalunya. *Catàleg de cartografia geològica i geotemàtica*. IGC, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: [http://www.igc.cat/web/ca/igc\\_catleg.html#geotrebll5](http://www.igc.cat/web/ca/igc_catleg.html#geotrebll5)>

IGC b. Institut Geològic de Catalunya. *Especificacions tècniques del mapa geològic de Catalunya 1:25000 v1.0*. ICC, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: [http://www.igc.cat/web/files/mgc25mv10esp\\_1web.pdf](http://www.igc.cat/web/files/mgc25mv10esp_1web.pdf)>

IGC c. Institut Geològic de Catalunya. *Visor de geotreballs*. IGC, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: <http://siurana.igc.cat/visorIGC/geotreballs.jsp>>

Institut d'Estadística de Catalunya. *Dades de població economia, societat i territori*. IDESCAT, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: <http://www.idescat.cat/>>

NEPA. National Environmental Policy Act. *Environmental Impact Statements*. EUA, 2013. [Consulta: 27 maig 2013]. Disponible a: [http://ceq.hss.doe.gov/nepa\\_information/environmental\\_impact\\_statements.html](http://ceq.hss.doe.gov/nepa_information/environmental_impact_statements.html)>

OECD. Organisation for Economic Co-operation and Development. *Building an Institutional Framework for Regulatory Impact Analysis (RIA)*. Paris: OECD, 2008. [Consulta: 27 maig 2013]. Disponible a: <http://www.oecd.org/regreform/regulatory-policy/40984990.pdf>>

Servei Meteorològic de Catalunya. *Dades meteorològiques*. Servei Meteorològic de Catalunya, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: <

<http://www20.gencat.cat/portal/site/meteocat/menuitem.0733ee5bfae8638c5c121577b0c0e1a0/?vgnextoid=d5eb5cef6aee2210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextchannel=d5eb5cef6aee2210VgnVCM1000000b0c1e0aRCRD&vgnnextfmt=default>>

Organización Panamericana de la Salud. Biblioteca Virtual de desarrollo sostenible y salud ambiental. Técnicas de Análisis. Organización Panamericana de la Salud, 2013. [Consulta: 1 juny maig 2013]. Disponible a:< <http://www.bvsde.paho.org/bvsaiia/fulltext/basico/031171-18.pdf>>

RAMSAR. The Ramsar Convention of Wetlands. *About the Ramsar Convention*. The Ramsar Convention, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.ramsar.org>>

UAB. Universitat Autònoma de Barcelona. Atlas Climàtic Digital de Catalunya. UAB, 2013. [Consulta: 29 maig 2013]. Disponible a: <<http://opengis.uab.es/wms/acdc/index.htm>>

UPC. Càtedra Unesco de Catalunya. *Impacte ambiental. Mètode Battelle-Columbus*. Barcelona: UPC, 2013. [Consulta: 1 juny maig 2013]. Disponible a:< <http://tecnologiaisostenibilitat.cus.upc.edu/continguts/impacte-ambiental/5.-metodologies-per-fer-l2019estudi-d2019impacte-ambiental/5.3.-metode-batelle-columbus>>

UNEP. United Nations Environment Programme. *Resource and Guidance Manual for Environmental Impact Assessments. Desalination*. Manama i Cairo: UNEP/ROWA, 2008. [Consulta: 27 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.unep.org/Themes/Freshwater/PDF/Resource&GuidanceManualforEIAs.pdf>>. ISBN: 978-92-807-2840-8.

WHO. World Health Organization. *Health Impact Assessment (HIA)*. WHO, 2013. [Consulta: 27 maig 2013]. Disponible a: <<http://www.who.int/hia/en/>>