

Per fer constar que aquest document s'ha aprovat inicialment per acord del Ple de data 25 d'abril de 2018. En dono fe, el secretari general.

# PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL LLEIDA

## ESTUDI AMBIENTAL ESTRATÈGIC VOLUM II

APROVACIÓ INICIAL. ABRIL 2018



Ajuntament de Lleida



LA PAERIA



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### **ANNEX 1. DOCUMENT DE REFERÈNCIA**





## **DOCUMENT DE REFERÈNCIA**

---

### **1. IDENTIFICACIÓ I DADES GENERALS DE L'EXPEDIENT**

#### **1.1 Identificació de l'expedient**

Codi expedient:	OTAALL20140110 (U14/102)
Tipus de pla:	Pla d'ordenació urbanística municipal
Municipi/s:	Lleida
Sol·licitant:	Ajuntament de Lleida
Equip redactor	
Document urbanístic	Equip tècnic municipal
Informe de Sostenibilitat Ambiental	Roser Campeny Valls (doctora en biologia) Ignasi Grau Roca (enginyer agrònom)
Estudis complementaris	Universitat de Lleida

### **2. OBJECTE, FONAMENTS DE DRET, ANTECEDENTS I CONSULTES EFECTUADES**

#### **2.1 Objecte**

L'objecte d'aquest document de referència és fixar les condicions d'integració ambiental del pla, i determinar l'abast de l'informe de sostenibilitat ambiental\* (ISA) i identificar les administracions públiques afectades i el públic interessat, de conformitat amb l'article 20 de la Llei 6/2009, del 28 d'abril, d'avaluació de plans i programes, modificada per la Llei 10/2011, del 29 de desembre, de simplificació i millorament de la regulació normativa i 86 bis del text refós de la Llei d'Urbanisme, modificada per la Llei 3/2012, del 22 de febrer.

La documentació presentada pel promotor, a efectes de l'avaluació ambiental, té caràcter d'avanç de pla i inclou l'ISA preliminar, d'acord amb l'article 115 del Decret 305/2006, de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'urbanisme. Aquesta documentació s'avalua en el present document de referència per tal que les consideracions que es realitzen siguin preses en consideració en la redacció de l'ISA i, conseqüentment, en la formulació del pla.

En qualsevol cas, l'adequació del conjunt del pla, i de l'ISA en particular, a les consideracions d'aquest document de referència haurà de ser justificada, en el seu moment,



en la memòria ambiental del pla i constituirà la base per a la resolució de conformitat que emetrà l'òrgan ambiental, la qual tindrà en compte també les aportacions de caràcter ambiental sorgides de la participació pública i institucional i de les noves determinacions introduïdes en el pla, si és el cas.

*(\*) Les referències d'aquest document a l'informe de sostenibilitat ambiental s'entendran referides a l'estudi ambiental estratègic previst a la Llei 21/2013, de 9 de desembre, d'avaluació ambiental, que és d'aplicació a Catalunya a partir del 12 de desembre de 2014, d'acord amb la seva disposició final onzena. La memòria ambiental serà substituïda pel document resum que s'haurà de presentar per a la declaració ambiental estratègica.*

## 2.2 Fonaments de dret

1. Articles 5, 17, 18, 19, i 20 de la Llei 6/2009, de 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes, modificada per la Llei 10/2011, del 29 de desembre, de simplificació i millorament de la regulació normativa.
2. Article 86 bis i disposició transitòria divuitena del text refós de la Llei d'urbanisme, modificada per la Llei 3/2012, del 22 de febrer.
3. Articles 106 i 115 del Reglament de la Llei d'urbanisme (Decret 305/2006, de 18 de juliol).
4. Articles 7, 8, 9 i 10 de la Llei 9/2006, de 28 d'abril, sobre avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient.
5. Article 49 del Decret 342/2011, de 17 de maig, de reestructuració del Departament de Territori i Sostenibilitat.

## 2.3 Antecedents

El 20 d'octubre de 2014, l'Ajuntament de Lleida va sol·licitar als Serveis Territorials del Departament de Territori i Sostenibilitat, el document de referència sobre el Pla d'ordenació urbanística municipal.

## 2.4 Consultes

En el marc de les consultes necessàries a realitzar per a l'elaboració del document de referència d'acord amb l'article 18 de la Llei 6/2009, de 28 d'abril, s'ha sol·licitat l'emissió de les consideracions oportunes sobre el pla esmentat a les Administracions públiques afectades i públic interessat següents:

Administracions públiques	Resposta
Agència Catalana de l'Aigua	x
Oficina Catalana de Canvi Climàtic	x
Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural	
Subdirecció General de Biodiversitat	
Departament de Cultura	



Serveis Territorials d'Urbanisme de Lleida	
Confederació Hidrogràfica de l'Ebre	
Departament d'Empresa i Ocupació	x
<b>Públic Interessat</b>	<b>Resposta</b>
IPCENA	
Associació Trenca	
Institut per a l'Estudi, Gestió i Recuperació dels Ecosistemes Lleidatans	

Així mateix, aquest document de referència pren en consideració també els informes tipus elaborats pels organismes següents:

6. Direcció General de Qualitat Ambiental
  - Informe tipus vector llum
  - Informe tipus vector acústic
  - Informe tipus vector aire
7. Agència de Residus de Catalunya
8. Oficina Catalana de Canvi Climàtic

## 2.5 Descripció del Pla

El Pla té per objecte l'ordenació urbanística del municipi de Lleida, el qual a banda de la ciutat de Lleida inclou els nuclis de Llivia, Sucs, Raïmat i les urbanitzacions del "Golf Raïmat" i la Cerdera. El POUM constitueix la revisió de l'actual Pla general municipal d'ordenació urbana de Lleida, aprovat definitivament el 23 de desembre de 1998.

El pla defineix les seves alternatives prenent com a punt de partida la necessitat de cobrir el número de llars que l'estudi "Projeccions de població i de llars al municipi de Lleida. Horitzó 2030" (annex 1) planteja per als escenaris mitjà i alt, i que és de 12.205 i 18.542, respectivament.

Les alternatives també prenen en consideració els condicionants següents:

- La variant sud defineix un límit clar per als creixements futurs.
- La línia d'alta velocitat configura un límit per al creixement urbanístic.
- El riu porta la necessitat de crear un contrapunt a la Mitjana en la part sud.
- Inviabilitat física de concretar una ronda viària, amb traçat continu, pels actuals sòls urbans i urbanitzables.

### Alternativa 0. Situació actual: Manteniment del planejament vigent

De l'alternativa en resulta un potencial total d'habitatges de 40.657 i un sòl net per activitats de 1.107.230 m<sup>2</sup>.

RESIDENCIAL	SÒL (m <sup>2</sup> )			SOSTRE (m <sup>2</sup> )	
	Brut vigent	Net vigent	Net potencial	Vigent	Potencial
SUC/SUNC	10.306.522	5.576.874	930.218	11.380.179	1.482.707
SUR transformats	1.944.192	961.222	803.100	1.042.881	786.732
SUR	4.183.360	1.823.060	1.823.060	2.074.545	2.074.545



TOTAL	16.434.074	8.361.156	3.556.379	14.497.604	4.343.983
ACTIVITATS	Brut vigent	Net vigent	Net potencial	Vigent	Potencial
SUC/SUNC	3.974.703	2.022.557	295.305	2.099.846	384.134
SUR transformats	882.651	481.573	132.841	313.759	93.438
SUR	1.282.488	679.085	679.085	458.687	458.687
TOTAL	6.139.842	3.183.215	1.107.230	2.872.292	936.259
ALTRES USOS	Brut vigent	Net vigent	Net potencial	Vigent	Potencial
SUC/SUNC				1.511.921	339.802
SUR transformats				92.335	64.281
SUR				380.059	380.059
TOTAL				1.984.315	784.142
TOTAL	22.573.917	11.544.371	4.663.609	19.354.211	6.064.384

Alternativa 1. Escenari mínim: Desclassificació parcial de sectors

L'alternativa preveu la desclassificació total o parcial dels sectors urbanitzables SUR1, SUR7, SUR10, SUR14, SUR15, SUR17, SUR18, SUR19B, SUR22, SUR24, SUR26, SUR29 i SUR30.

De l'alternativa 1 en resulta un potencial total d'habitatges de 36.833, un sòl net per activitats de 957.657 m<sup>2</sup>, i un increment del sòl no urbanitzable, respecte el planejament vigent, de 1.913.684 m<sup>2</sup>.

Alternativa 2. Escenari maximalista: Creixement perimetral eixample-ronda

L'alternativa preveu la classificació com a sòl urbanitzable d'una superfície considerable de sòls perifèrics al nucli actual fins a una hipotètica ronda que encerclaria la ciutat.

De l'alternativa 2 en resulta un potencial total d'habitatges de 71.641, un sòl net per activitats de 4.777.389 m<sup>2</sup>, i un decrement del sòl no urbanitzable, respecte el planejament vigent, de 12.624.697 m<sup>2</sup>.

Alternativa escollida per l'equip redactor: Alternativa 3. Escenari ponderat: Adequació dels sectors actuals

L'alternativa planteja l'adequació del planejament vigent mitjançant operacions de classificació, transformació i canvi del model residencial.

De l'alternativa 3 en resulta un potencial total d'habitatges de 46.878, un sòl net per activitats de 4.777.389 m<sup>2</sup>, i un decrement del sòl no urbanitzable, respecte el planejament vigent, de 8.406.041 m<sup>2</sup>.

**Quadres comparatius respecte el planejament vigent**

RESIDENCIAL	SÒL (m <sup>2</sup> )			
	Brut vigent	Brut proposat	Diferència	Net potencial
SUC/SUNC	10.306.522	10.306.522	0	930.218
SUR transformats	1.944.192	961.222	0	803.100
SUR	4.183.360	5.010.265	826.905	2.074.545
TOTAL	16.434.074	17.260.979	826.905	3.780.788





ACTIVITATS	Brut vigent	Brut proposat	Diferència	Net potencial
SUC/SUNC	3.974.703	3.974.703	0	295.305
SUR transformats	882.651	882.651	0	132.841
SUR	1.282.488	8.861.624	7.579.136	4.784.129
TOTAL	6.139.842	13.718.978	7.579.136	5.212.275
TOTAL	22.573.917	30.979.958	8.406.041	8.993.063

	SÒSTRE (m <sup>2</sup> )		
RESIDENCIAL	Brut vigent	Brut proposat	Diferència
SUC/SUNC	1.482.707	1.482.707	0
SUR transformats	786.732	792.554	5.822
SUR	2.074.545	2.208.332	133.788
TOTAL	4.343.983	4.483.593	139.610
ACTIVITATS	Brut vigent	Brut proposat	Diferència
SUC/SUNC	384.134	384.134	0
SUR transformats	93.438	97.993	4.555
SUR	458.687	4.295.262	3.836.575
TOTAL	936.259	4.777.389	3.841.130
SERVEIS	Brut vigent	Brut proposat	Diferència
SUR	0	20.000	20.000
TOTAL	0	20.000	20.000
ALTRES USOS	Brut vigent	Brut proposat	Diferència
SUC/SUNC	339.802	339.802	0
SUR transformats	64.281	93.579	29.298
SUR	380.059	955.766	575.707
TOTAL	784.142	1.389.147	605.006
TOTAL	6.064.384	10.670.130	4.605.746

## SÒL URBÀ

Pel que fa al sòl urbà les propostes se centren en actuacions de rehabilitació, dinamització i intervencions de millora del centre històric. Tal i com es pot apreciar en les taules anteriors el POUM no preveu increments en la superfície, ni tampoc en el sostre en sòl urbà previst pel Pla general vigent.

## SÒL URBANITZABLE

Pel que fa al sòl urbanitzable l'estratègia prevista en el cas dels usos residencials consisteix en augmentar en 6.221 el número d'habitatges previstos pel Pla general, amb un increment de sòl de 826.905 m<sup>2</sup> i de sostre de 139.610 m<sup>2</sup>. Aquests increments es fan efectius mitjançant el canvi a l'ús residencial dels sectors SUR 17 i SUR 36 del Pla vigent, d'activitats logístiques i d'infraestructures, respectivament, i la creació d'un nou sector confrontant als SUR 12 i 36, per ajust del sòl urbanitzable al traçat de la variant sud, ja executat.

La proposta de sòl urbanitzable per a activitats econòmiques recull els sectors previstos pel planejament i preveu una important ampliació del sòl (7.579.136 m<sup>2</sup>) i del sostre (3.841.130



m<sup>2</sup>) destinat actualment a aquestes activitats, amb la incorporació de les propostes següents:

- Sector d'ampliació del polígon industrial "El Segre", de 84 hectàrees.
- Sector d'activitat econòmica d'interès territorial "Torreblanca", de 703 hectàrees.

La proposta de sòl urbanitzable també preveu un nou sector urbanitzable delimitat específic de serveis en l'àmbit de "Les Basses", amb una ocupació de 271.100 m<sup>2</sup> i un sostre de 20.000 m<sup>2</sup>.

Pel que fa a la delimitació dels sectors urbanitzables residencials l'avanç planteja tres opcions (A, B i C) i es decanta l'opció C, consistent a delimitar únicament aquells sectors urbanitzables amb reparcel·lació aprovada o amb centralitat i valor estructurant. Així doncs, es classifica com a sòl urbanitzable delimitat els sectors SUR4, SUR ARE, SUR 21 i SUR 31, classificant la resta d'àmbits com a sòl urbanitzable no delimitat.

En el cas dels sectors industrials es plategen dos opcions (A, equivalència amb el planejament vigent i B, sectors amb proximitat urbana), sense que l'equip redactor es pronunciï per cap de les dues de manera definitiva.

## SÒL NO URBANITZABLE

El Pla preveu les següents zones en sòl no urbanitzable:

1. Rural ordinari (7.122 ha): admeten tots els usos permesos en sòl no urbanitzable per la legislació urbanística.
2. Entorn agrícola (6.384 ha): inclou terrenys amb usos preferentment agrícoles i ramaders, sobre els quals es pretén la potenciació de l'economia i la producció primària.
3. Protecció ambiental general (3.956 ha): recull els sòls amb proteccions provinents de la legislació sectorial, xarxa Natura 2000, espais del PEIN i sòls de protecció especial del Pla territorial parcial de Ponent.
4. Protecció ambiental local (585 ha): sòl de protecció d'abast municipal proposat pel planejament urbanístic a través dels estudis ambientals corresponents.

El document d'avanç remarca com a aspecte clau de la proposta en sòl no urbanitzable la potenciació del riu Segre com a element territorial bàsic en la vertebració del territori, mitjançant la seva incorporació al sistema general de comunicacions i d'espais lliures per a usos esportius i de lleure.

Així mateix, l'avanç incorpora un esquema de regulació del sòl no urbanitzable que implica una gradació dels usos admesos, des del sòl ordinari, que admet tot el ventall d'usos admissibles, als sòls amb protecció ambiental que són molt més restrictius, pel que fa a les noves construccions i a les actuacions d'interès públic.

## INFRAESTRUCTURES DE COMUNICACIONS



El Pla preveu potenciar i completar la segona ronda de la ciutat i completar la ronda urbana més extensa prolongant la carretera LL-11 mitjançant viaducte, fins a enllaçar amb el vial paral·lel a la línia de ferrocarril d'alta velocitat.

El Pla també recull el traçat de les noves infraestructures viàries previstes en el Pla territorial parcial de Ponent (connexió de llevant de l'autopista AP-2 amb la carretera C-13) i preveu l'establiment d'una reserva de sòl per a la construcció d'un vial de connexió directa de la ciutat amb el nou enllaç de les autovies A-2 i A-14.

Finalment, el Pla preveu la creació d'una ronda verda perimetral, preferentment per a vianants, bicicletes i altres mitjans no motoritzats amb traçat continu, amb una longitud aproximada de 16 - 18 km, que connectarà espais amb valor ambiental i equipaments situats en el sòl no urbanitzable.

L'avanç indica que caldrà garantir, en aquesta ronda, una amplada mínima formada per una part de paviment tou i una altra de paviment dur (2,5 m + 2,5 m per exemple), arbrada i amb mobiliari urbà (bancs, papereres, fonts i il·luminació).

### **3. VALORACIÓ DE L'AVANÇ I DETERMINACIÓ DE L'ABAST I DEL NIVELL DE DETALL DE L'AVALUACIÓ AMBIENTAL**

#### **3.1 Valoració de l'avanç**

##### **Aspectes formals**

D'acord amb les Disposicions Addicional 13a de la Llei d'Urbanisme i Addicional 9a de la Llei 6/2009, cal que consti la identificació dels professionals que intervenen en la redacció del Pla.

##### **Identificació i avaluació dels probables efectes significatius de l'ordenació proposada sobre el medi ambient.**

- A. Consum de sòl i de recursos
- B. Emissions de gasos amb efecte hivernacle
- C. Grau de fragmentació del sòl no urbanitzable de l'Horta de Lleida i manca de biodiversitat de la matriu agrícola
- D. Estat ecològic del riu Segre al seu pas per la ciutat
- E. Compatibilitat d'usos en l'espai urbà

A. Consum de sòl i de recursos

##### **A.1) Aspecte quantitatiu**

L'alternativa escollida preveu 46.878 nous habitatges en el conjunt de nuclis inclosos en el terme municipal de Lleida, ja que amplia en 6.221 l'oferta d'habitatges prevista en el Pla general vigent de 40.657. La major part d'aquest habitatges es materialitzaran en àmbits actualment classificats com a sòl urbà i urbanitzable –alguns dels quals canviaran d'ús-, de



manera que la pèrdua de sòl no urbanitzable derivada de l'expansió dels usos residencials se situarà al voltant de les 26 hectàrees, corresponents al sector R4 identificat en el plànol d'ordenació OR 1.0.1.

Tot i que, per la dimensió de la ciutat de Lleida i el seu paper com a polaritat central dels sistemes urbans de l'àmbit territorial de Ponent, pot semblar que l'increment en el consum de sòl proposat resta suficientment justificat, cal tenir en compte que d'acord amb els mateixos estudis annexos a l'Avanç, les necessitats de nous habitatges per a l'horitzó 2030 oscil·len entre 3.207 nous habitatges, en un hipotètic escenari de creixement endogen, i 15.788 nous habitatges en l'escenari demogràfic més optimista.

Així doncs, l'alternativa escollida gairebé triplica les previsions de creixement residencial més optimistes (15.788). Fins i tot l'alternativa 1, de desclassificació, conté un potencial d'habitatges que supera abastament les previsions de creixement demogràfic de l'escenari alt.

D'altra banda, el document d'informació i diagnòstic quantifica els habitatges actualment materialitzats en el sòl urbà no consolidat en el 32% dels previstos pel Pla vigent. En el cas del sòl urbanitzable delimitat aquest percentatge se situa en el 8%.

Per tant, tot i que a nivell quantitatiu els creixements residencials puguin recolzar-se amb l'estratègia de creixement potenciat que el Pla territorial parcial de Ponent assigna a la ciutat de Lleida -en la mesura que aquest no li imposa límits quantitius de creixement-, el Pla ha de resultar coherent també amb el conjunt d'estudis justificatius que l'acompanyen i, en aquest cas, ni el grau de desenvolupament de les previsions del Pla general d'ordenació urbana de Lleida 1995 - 2015 des de la seva entrada en vigor, ni tampoc les projeccions demogràfiques i estimacions del número de llars per a l'horitzó de desenvolupament del POUM justifiquen la classificació de nou sòl urbanitzable per a usos residencials.

En el cas dels nuclis de Llivia, Sucs i Raïmat, la urbanització del Golf Raïmat i de la Cerdera Baixa, fins i tot caldria plantejar la possibilitat de reduir el sòl actualment classificat com a urbà i/o urbanitzable, atès que a excepció de Llivia el percentatge de desenvolupament de les previsions del Pla general en matèria d'habitatge en aquests nuclis és insignificant.

Així mateix, en el cas dels teixits especialitzats de caràcter residencial del Golf Raïmat i la Cerdera Baixa, s'ha de tenir en compte que el planejament territorial té com objectiu la minimització de les àrees especialitzades aïllades, encara que els assigni de manera genèrica l'estratègia de consolidació d'acord amb les previsions del planejament vigent.

En el cas dels usos industrials el desajust entre les reserves de sòl previstes per l'avanç i les que caldria esperar pel contingut dels documents justificatius, així com per l'estat de consolidació del sòl industrial existent, és encara molt més significatiu i té unes conseqüències ambientals molt més importants.

Pel que fa al primer aspecte, el document *Previsions de desenvolupament de l'activitat econòmica* conclou que comptant les iniciatives en tràmit, pendents d'aprovació, de "Torreblanca - Quatre Pilans", "ARE" i "Les Basses" el municipi disposa de sostre per activitat suficient, considerant la situació de crisi econòmica i de no recuperació fins al segon quinquenni de vigència del POUM.



Dins d'aquest càlcul no es tenen en compte ni les 84 hectàrees d'ampliació del polígon industrial "El Segre", ni tampoc les prop de 436 hectàrees que completen el sector de "Torreblanca – Quatre Pilans". Així doncs, el consum de sòl previst en el document d'avanç se situaria almenys 520 hectàrees per sobre de les necessitats estimades; una superfície d'ordre de magnitud semblant a la que resulta de sumar la totalitat d'espais de protecció ambiental local del terme municipal.

Pel que fa al segon aspecte, s'ha de mencionar també el baix grau de desenvolupament del sòl per activitat econòmica existent. El document d'informació i diagnosi quantifica el sòl desenvolupat fins al moment en el 8% del sòl urbà no consolidat i el 34% de sòl urbanitzable delimitat.

#### A.2) Aspecte qualitatiu

En l'aspecte qualitatiu cal dir que mentre que l'expansió per a usos residencials afecta a àmbits agrícoles de regadiu, parcialment en desús, desproveïts de funcionalitat i afectats en bona mesura per sistemes viaris -existents i futurs-, l'expansió del sòl per activitats econòmiques es du a terme en espais que tenen un paper rellevant en la funcionalitat ecològica territorial, ja sigui per contenir elements canalitzadors dels fluxos biològics o per la seva posició respecte dels espais amb major valor ambiental.

En el primer supòsit, de canalització dels fluxos biològics, cal destacar la sèquia de la Femosa i la Clamor de les Canals, inclosos en el sector "Torreblanca" i el sector d'ampliació del polígon industrial "El Segre, respectivament. La funcionalitat ambiental d'aquests espais és reconeguda pel Pla territorial parcial de Ponent (Terres de Lleida) que els inclou en la categoria de sòl de protecció especial, de valor natural i connexió, motiu pel qual el seu àmbit *"haurà de mantenir la condició d'espai no urbanitzat i amb aquesta finalitat serà classificat com a sòl no urbanitzable pels plans d'ordenació urbanística municipal llevat que, excepcionalment i de manera justificada, convingués incloure alguna peça en sectors o polígons per tal de garantir definitivament la permanència com a espai obert"*.

En el segon supòsit, de posició respecte espais de valor ambiental, s'inclouria la resta de l'àmbit del sector urbanitzable de "Torreblanca" el qual s'inclou en la categoria del sòl de protecció preventiva del Pla territorial malgrat que per la seva ubicació respecte dels espais de la xarxa Natura 2000 desenvolupa una funció ambiental molt important (veure figura 1).

En el document de referència emès el 2009 en el marc de l'avaluació ambiental de la modificació del Pla general d'ordenació urbana de Lleida en l'àmbit de Torreblanca – Quatre Pilans, que tenia com a objectiu la classificació com a sòl urbanitzable de la primera fase del sector "Torreblanca", amb una afecció territorial de 240 hectàrees ja es concreta que:

*Un dels factors que cal ponderar amb caràcter prioritari és l'elevat grau de proximitat i contacte del Sector d'Activitat Econòmic amb la ZEPA de Torre-ribera - Moredilla on es troba l'àmbit poblacional més occidental de la trenca (Lanius minor), una espècie d'ocell classificada en perill d'extinció.*

*Aquesta prioritat no es reflecteix de forma específica en el Pla Territorial de Ponent on no figuren connectors transversals efectius entre els espais de protecció especial de la finca Torre-ribera i la resta dels Secans de Mas de Melons-Alfes.*

*L'àmbit del sector, especialment degut a la seva extensió (240 ha) que en properes fases de desenvolupament arribaria a 700 ha, pot comportar un element important de fragmentació de les comunitats naturals. Aquesta fragmentació, si s'afegeix l'impacte acumulatiu d'altres infraestructures i sectors industrials preexistents o en desenvolupament, pot esdevenir -i ja esdevé en l'actualitat- en un aïllament d'aquestes comunitats que acceleraria l'extinció de poblacions locals de les espècies més vulnerables. És sobretot significatiu l'aïllament que es produiria entre els espais protegits que se situen al nord i al sud del sector*



*d'activitats i que constitueixen dos peces separades del mateix espai de la xarxa Natura 2000 "Secans de Mas de Melons-Alfès".*

En relació amb la posició dels nous àmbits d'expansió urbana, cal diferenciar entre aquells sectors que guarden una relació de continuïtat amb el sòl urbà i urbanitzable existent, d'aquells que o bé no guarden una continuïtat estricta o bé resulten clarament dispersos.

En el primer grup, el nou sector urbanitzable residencial (R4) i el sector d'ampliació del polígon "El Segre". Aquests sectors són els més adequats des d'una perspectiva ambiental en no generar fragments de sòl no urbanitzable intersticials desproveïts de funcionalitat ambiental i en afavorir models de mobilitat més sostenibles.

En el segon grup hi figuren els sectors urbanitzables de "Torreblanca" i "Les Basses". En aquest sentit, tot i que des d'una perspectiva ambiental no es considera apropiada la classificació com a sòl urbanitzable d'àmbits dispersos respecte els assentaments existents, cal considerar les especificitats d'ambdós sectors. Així, en el cas del sector d'activitat econòmica "Torreblanca" les alternatives d'ubicació es troben altament condicionades pels requeriments d'espai, les connexions viàries i ferroviàries, la pròpia configuració actual de la ciutat de Lleida i la naturalesa industrial dels usos previstos.

Pel que fa al sector de serveis de "Les Basses", el document de referència emès en el marc de la modificació del Pla general de Lleida en l'àmbit ja indica que:

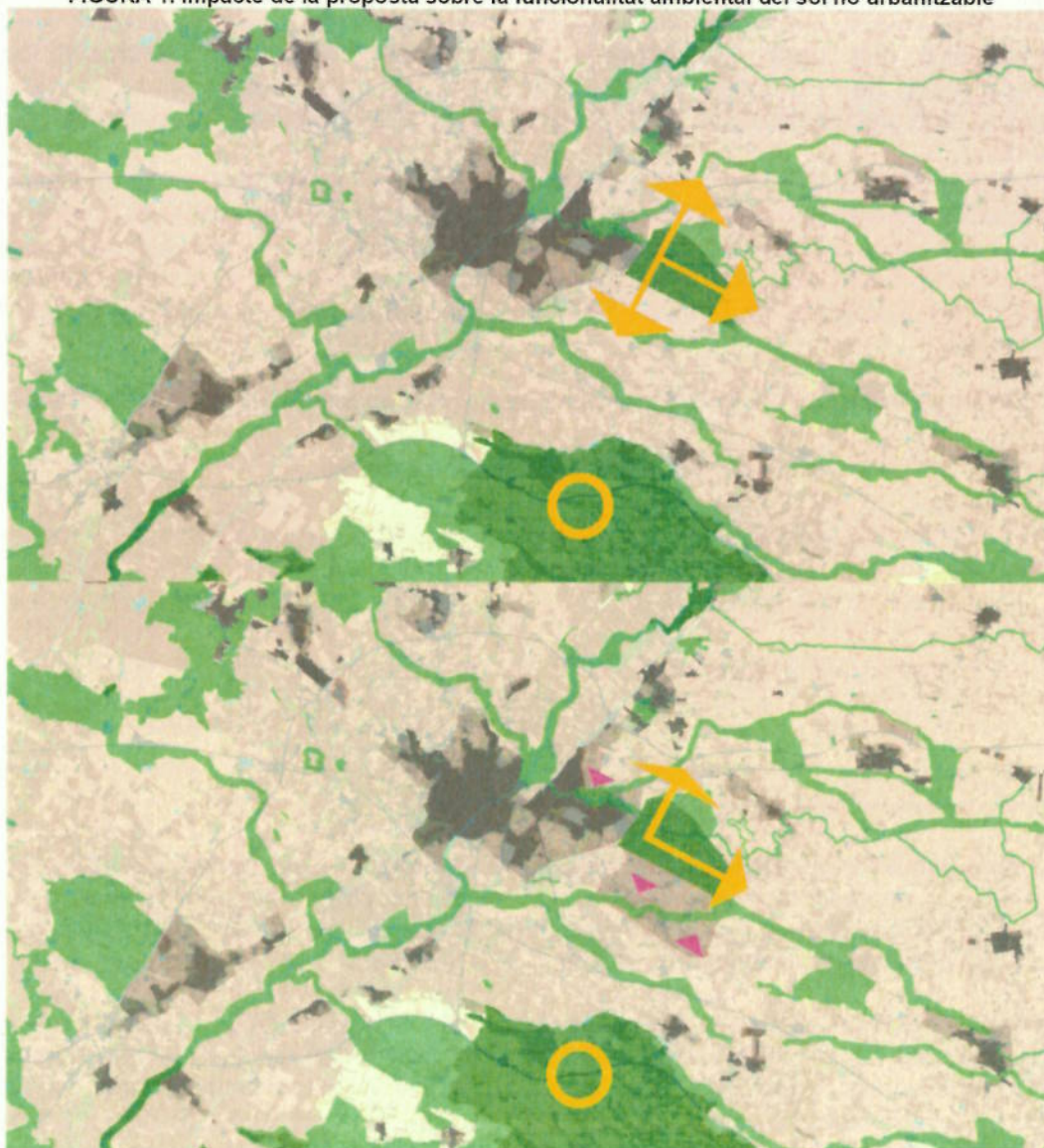
*La modificació sembla implicar una expansió del sòl susceptible de ser urbanitzat al llarg de la carretera d'Osca, incrementant la fragmentació de la matriu agrària i reforçant la continuïtat urbana entre els nuclis d'Alpicat i Lleida. Tanmateix, el canvi de classificació proposat no tindrà aquests efectes, o almenys no en la mesura que caldria esperar, atès que:*




- *... Els usos previstos en el Pla General de Lleida en aquest tipus de sòl, així com els usos existents, no varien excessivament respecte els previstos com a SUR 43. Com a nous usos compatibles es permeten els usos comercials, hotelers i de serveis col·lectius vinculats als usos principals (espais lliures destinats a lleure, esport i salut a l'aire lliure).*
- *El 80% de l'àmbit es destina a espais lliures, mentre que el sostre previst per a usos amb aprofitament urbanístic és d'uns 24.000m<sup>2</sup>st*
- *El canvi d'usos es concentra ... i manté una situació de continuïtat respecte l'àmbit actual, minimitzant d'aquesta manera els efectes sobre la fragmentació de la matriu agrària i evitant la generació d'un continu urbà al llarg de la carretera d'Osca.*
- *S'exclou l'ús habitatge, encara que s'afegeix que "es podrà admetre en casos excepcionals per motius d'urgència o d'especial interès".*

Tanmateix, tant en el cas del sector "Torreblanca", com en el de "Les Basses" és fonamental resoldre els efectes de la seva ubicació dispersa sobre la mobilitat obligada, en el sentit de fomentar l'ús d'aquelles modalitats de transport més sostenibles a nivell ambiental.



**FIGURA 1. Impacte de la proposta sobre la funcionalitat ambiental del sòl no urbanitzable**



-  Opció òptima d'expansió de l'hàbitat de la trenca
-  Direcció del flux poblacional de trenca
-  Increment en la pressió sobre el connector

La figura explica els canvis que poden produir-se en la connectivitat biològica de la població de trenca assentada en l'espai Torreribera - Moredilla com a conseqüència del desenvolupament de les previsions d'extensió urbana previstes en l'avanç de planejament. Atès que la trenca és una espècie que defuig els espais urbans, la consolidació del sector d'activitats econòmiques de Torreblanca - Quatre Pians dificultaria l'expansió de la població d'aquesta espècie envers els hàbitats potencials protegits situats al sud.

Font: elaboració pròpia a partir de la informació continguda en l'avanç de POUM, el sistema d'espais oberts del Pla territorial Parcial de Ponent (Terres de Lleida), la cartografia d'espais naturals protegits i el Mapa de Cobertes dels Usos del Sòl de Catalunya, elaborat pel CREAF.

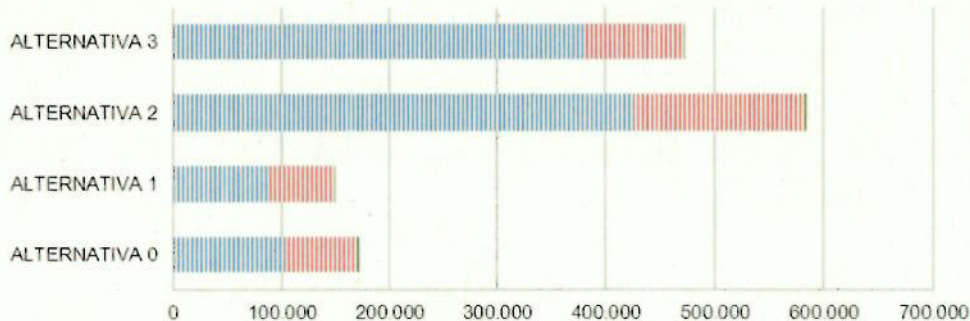


## B. Emissions de gasos amb efecte hivernacle

L'expansió dels usos residencials i de les activitats econòmiques d'acord amb les expectatives de la proposta implicarà inevitablement un increment en les emissions dels gasos amb efecte hivernacle (GEH), sobretot associades als usos domèstics i a la mobilitat urbana.

L'apartat 3.3.3 de l'ISA quantifica aquestes emissions i es refereix a l'ús de l'eina *Full de càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> associades a un pla d'ordenació urbanística municipal*. Així mateix, s'indica que l'annex 3 de l'ISA incorpora les dades del full de càlcul esmentat, si bé es detecta que el detall del càlcul de les emissions presentat és erroni i no coincideix amb les dades apuntades en l'apartat 3.3.3 de l'ISA, que resulten molt més coherents amb la proposta.

FIGURA 2. Incrementos en les emissions de GEH associats a les diferents alternatives (tCO<sub>2</sub>/any)



Font: Informe de sostenibilitat ambiental preliminar del POUM de Lleida.

Com a indicador de referència per determinar la magnitud de l'impacte del POUM sobre les emissions de gasos amb efecte hivernacle es parteix de l'objectiu de reducció d'emissions per a l'horitzó 2020 al qual l'Ajuntament de Lleida es va comprometre mitjançant el Pla d'acció per a l'energia sostenible de Lleida 2020 (PAES).

Aquest document estima les emissions de la ciutat l'any 2005 en 595.854 tCO<sub>2</sub> equivalents i proposa per a l'horitzó 2020 una reducció del 20%, fet que situaria la xifra en les 476.683 tCO<sub>2</sub> equivalents. L'any 2011 es va actualitzar el PAES i es va constatar que les emissions en aquell any s'havien situat en 536.368, un 10% inferiors a les de l'any de referència. Segons el document "aquest fet s'atribueix a la davallada del consum degut a la disminució de l'activitat econòmica dels darrers cinc anys, així com a la implantació de bones pràctiques d'eficiència energètica i de disminució dels malbarataments en els diferents sectors difusos". Així doncs, l'assoliment de l'objectiu de reducció acordat es troba vinculat en bona mesura a la dinàmica de creixement econòmic i aquesta, segons el document *Previsions de desenvolupament de l'activitat econòmica*, no es recuperarà de forma significativa fins al segon quinquenni de vigència del POUM, fet que fa factible l'assoliment de l'objectiu a l'any 2020 en la mateixa mesura que qüestiona les propostes d'expansió plantejades en l'alternativa escollida.

Tanmateix, en cas d'una hipotètica situació de compleció al 100% de les previsions del planejament vigent i del manteniment dels objectius del PAES, les millores en l'ecoeficiència de la ciutat haurien de ser tant importants com per contrarestar no només el sobrant actual d'emissions sinó també les emissions addicionals de l'alternativa 0 que, a jutjar per gràfic





contingut a l'ISA preliminar (veure figura 2), se situarien al voltant de les 175.000 tCO<sub>2</sub> equivalents.

En el cas de l'alternativa escollida –que com s'ha esmentat anteriorment supera àmpliament les previsions demogràfiques i de dinàmica econòmica més optimistes- l'objectiu de reducció plantejat en el PAES seria pràcticament impossible de materialitzar, doncs les noves emissions resultants del desenvolupament urbanístic se situarien al voltant de les 475.000 tCO<sub>2</sub> equivalents (veure figura 2); una xifra que representa el 80% del les emissions registrades el 2005, absolutament incompatible amb la voluntat de reducció de les emissions de gasos amb efecte hivernacle manifestada en el Pacte d'Alcaldes de la Unió Europea que l'Ajuntament va signar el 2009 (d'adhesió al Pla d'acció per a l'energia sostenible).

#### C. Grau de fragmentació del sòl no urbanitzable de l'"Horta de Lleida i manca de biodiversitat de la matriu agrícola"

Al marge de l'afecció de la funcionalitat ambiental del sòl no urbanitzable derivada de l'expansió del sòl urbanitzable –valorada en el punt A.2- en el cas de la ciutat de Lleida és especialment important considerar també l'elevat grau d'ocupació i fragmentació d'aquest tipus de sòl com a conseqüència dels usos i activitats que hi ha ja implantats. L'ISA ha estimat el percentatge d'ocupació del sòl no urbanitzable del municipi en el 7,85%, percentatge que en determinats àmbits de l'horta pot augmentar de forma significativa.

L'ISA assenyala que d'acord amb les dades de la diagnosi *L'Horta de Lleida, dispesa i patrimoni* (Ignasi Aldomà, 2011) l'any 2011 es comptabilitzaven un total de 3.249 habitatges a l'Horta, dels quals el 34% tenien un ús equiparable al de segona residència. Entre aquests s'inclouen també aquelles urbanitzacions en sòl no urbanitzable legalment emplaçades i reconegudes en la disposició addicional 10a de les normes urbanístiques del Pla vigent i, per tant, es posa de manifest la baixa associació d'aquests habitatges amb els usos agrícoles.

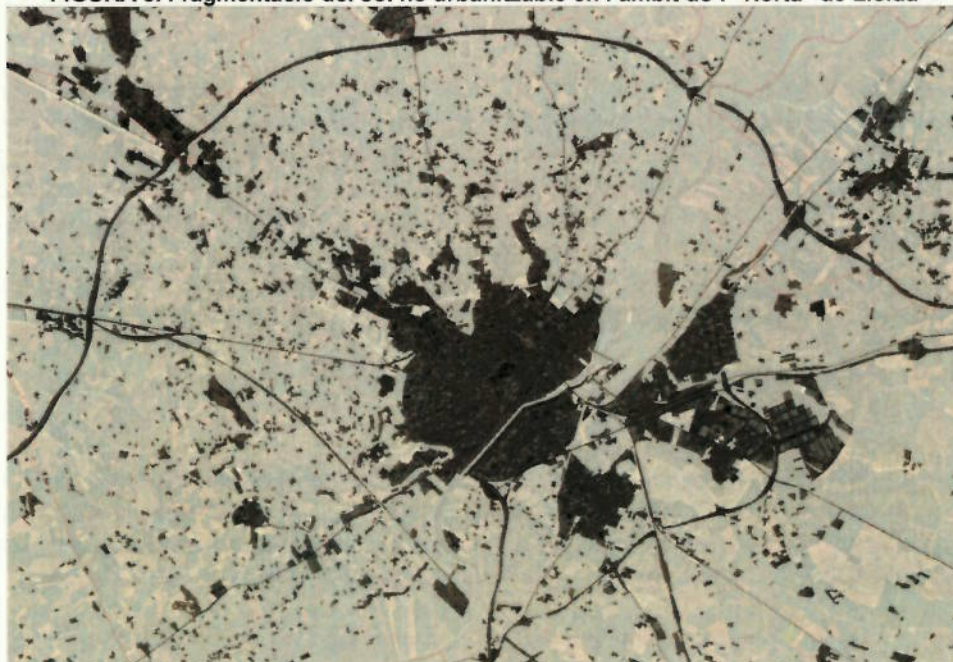
Així mateix segons dades de la diagnosi citada, els edificis destinats a aquest ús representen el 70% del total i un 32,8% de l'ocupació. El segon ús en ocupació serien els magatzems, granges i altres elements agraris, amb un 27,2%.

Cal indicar que el document d'avanç incorpora entre els annexos el document *Estudi específic de l'Horta. Diagnosi i propostes*. Dins l'apartat de propostes d'aquest estudi s'apunten algunes línies d'actuació encaminades a ordenar l'espai agrícola de l'Horta, entre les quals destaquen les següents:

- Aplicació de mesures referides a les tanques i a l'impacte paisatgístic de les edificacions.
- Ordenació específica d'àmbits concrets que mereixen una atenció especial des d'una perspectiva agrària, d'ordenació de futurs creixements urbans o espais amb singularitats naturals, topogràfiques, etc.
- Regulació i control estricte de les edificacions i usos en l'Horta.
- Adaptació de les funcions de servei de l'Horta respecte al nucli urbà (formació, passeig, oci, esport, etc.).



**FIGURA 3. Fragmentació del sòl no urbanitzable en l'àmbit de l'"Horta" de Lleida**



En blanc s'identifiquen els usos del sòl que no redueixen el grau de permeabilitat del territori amb independència del seu origen antròpic o natural. En negre s'identifiquen aquells usos que sí fan disminuir el grau de permeabilitat del territori, tots ells d'origen antròpic (espais urbanitzats, infraestructures viàries i ferroviàries, granges, magatzems, etc.)

Font: Elaboració pròpia a partir del Mapa de Cobertes del Sol de Catalunya 2009 (CREAF) i l'ortofotomapa de 2009 (ICC).

Al marge del grau de fragmentació, s'ha de considerar també com un espai agrícola dominat per fruïterars i altres cultius intensius de regadiu, amb pocs elements que confereixen biodiversitat a la matriu agrícola. Aquesta problemàtica va propiciar la protecció de diversos turons i vessants amb reductes de vegetació natural mitjançant la seva incorporació a la xarxa d'espais de valor natural i connexió del Pla territorial parcial de Ponent (69.Turons de l'Horta de Lleida).

Tanmateix, una anàlisi de detall d'aquest connector permet copsar el desajust entre la delimitació efectuada pel Pla territorial i els elements susceptibles de conservació per raó dels usos forestals del sòl o la geomorfologia dels terrenys.

El POUM, en recollir de forma estricta el sistema d'espais oberts del Pla territorial, no resol aquesta disfunció.

D. Estat ecològic del riu Segre al seu pas per la ciutat.

El Segre esdevé un element estructurant clau en el funcionament i en el paisatge de la ciutat, amb un ús d'espai lliure i funcions lúdiques i esportives. Tanmateix, el riu ha perdut al seu pas per la ciutat gran part de la seva funcionalitat a nivell ambiental i es troba en un molt baix grau de qualitat ecològica, sobretot pel que fa a la seva naturalitat, biodiversitat i a la qualitat de les seves aigües.



L'arranjament practicat els anys 90 ha tingut com a resultat una llera amb un elevat grau d'artificialitat, rectilínia, homogènia, sense vegetació de ribera i amb una baixa diversitat d'espècies animals i vegetals.

El tractament donat al riu des de les comportes de la Mitjana al pont Nou contrasta amb el que ha tingut la pròpia Mitjana, que per la seva proximitat a la ciutat també resulta un element clau per a usos lúdics i esportius. Tanmateix, a diferència del que ha succeït aigües avall, les actuacions practicades en aquest espai han sabut conjuminar els usos socials amb el manteniment de les seves funcions ecològiques.

L'avanç de planejament preveu la potenciació del riu Segre, mitjançant la seva incorporació al sistema general de comunicacions i d'espais lliures per a usos esportius i de lleure. Així mateix l'avanç preveu una ronda verda que el riu talla diametralment. Pel que fa a aquesta ronda únicament es concreta un ús preferentment per a vianants, bicicletes i altres mitjans no motoritzats, un ferm mixt de paviment tou i paviment dur i la disposició d'arbrat, mobiliari urbà i il·luminació.

Les propostes establertes per l'avanç i recollides en el plànol OR 3.1.0 a falta de major concreció es consideren de forma molt positiva, si bé s'haurien de combinar amb propostes de millora de l'estat ecològic d'aquells indrets amb major valor ambiental, entre els quals destaca el riu. Així mateix, seria convenient també la inclusió dins de l'àmbit d'actuació estricta de la ronda verda d'alguns espais amb interès ambiental que travessen el sòl urbà i que figuren en el plànol OR.3.1.0 únicament com a connexió de vianants. Aquests espais són la Clamor de les Canals, al seu pas pel polígon industrial "El Segre" i la "sèquia quarta del canal d'Urgell al seu pas pel nord del polígon dels Frares. Ambdós espais esdevenen claus per a la connexió ecològica i física de dos dels principals elements ambientals de la ciutat com són la Mitjana i Torrerià. En un altre sentit, també seria recomanable la connexió de la ronda verda amb l'"Arboretum", un dels principals equipaments ambientals de la ciutat.

Finalment cal esmentar que els plànols OR 2.5.0, OR 3.1.0 i OR 3.2.0 semblen apuntar a la creació d'una bossa d'espais lliures d'entitat semblant a la de la mitjana a l'extrem sud-oest del nucli, proposta que milloraria de forma substancial l'estat del riu i les característiques ambientals de Lleida però en el plànol d'ordenació del sòl no urbanitzable (OR 2.3.0) l'àmbit es qualifica de forma majoritària com entorn agrícola, per la qual cosa no queda clar el propòsit del POUM en aquest punt.

#### E. Compatibilitat d'usos en l'espai urbà.

La traça de les principals infraestructures de comunicació i l'important pes dels sectors d'activitat econòmica en el conjunt del sòl urbà i urbanitzable del nucli fan convenient una anàlisi de la compatibilitat d'usos en el terme municipal i l'establiment de les mesures escaients en cas que es detecti incompatibilitat.

Entre les mesures més efectives per corregir la possible incompatibilitat d'usos es poden determinar:

- La restricció dels usos admissibles en els sectors industrials, evitant la instal·lació d'aquelles activitats afectades per la legislació en matèria d'accidents greus en aquells àmbits que no es troben a suficient distància respecte elements vulnerables com per evitar que es produeixin situacions de risc i les que puguin resultar molestes per als usos existents.



- L'ordenació estratègica de sectors i àmbits, de manera que les àrees situades prop d'usos sensibles es destini a usos i activitats que no generen uns nivells de partícules, sorolls, vibracions o olors importants, com ara espais lliures, equipaments o usos de serveis.
- La implementació de mesures correctores en aquells espais on ja es detecti una situació d'incompatibilitat d'usos.

Com a supòsit d'incompatibilitat d'usos existents, és necessari destacar la presència d'un establiment afectat per la normativa d'accidents greus en establiments industrials, com és la *Compañía Logística de Hidrocarburos*, ubicada en el sòl urbà consolidat de caràcter industrial.

D'acord amb l'informe elaborat pel Departament d'Empresa i Ocupació en el marc de les consultes d'aquest document de referència:

*El municipi de Lleida compta amb un establiment AG: CLH,SA afectat en nivell alt per la normativa de referència amb una franja de seguretat de 150 m perimetral i cercles de 250 m. Està en curs d'execució en l'actualitat l'avaluació de l'AQR.*

*D'acord amb la instrucció 8/2007 SIE no poden existir elements molt vulnerables o vulnerables dins de la franja de seguretat o amb risc individual superior a 10<sup>6</sup>/any.*

La instrucció esmentada concreta els usos que cal considerar vulnerables i molt vulnerables:

1. *Elements molt vulnerables.*

- *Habitatges de tercers en un nombre superior a 5 unitats per hectàrea.*
- *Edificis d'oficines amb més de 5.000 m<sup>2</sup> de superfície o amb una capacitat per més de 500 persones.*
- *Establiments que reben públic amb capacitat per més de 50 persones: hospitals i altres centres sanitaris, residències de la tercera edat o altres centres d'allotjament de col·lectius més indefensos, centres penitenciaris, guarderies, escoles i altres centres educatius i càmpings.*
- *Establiments que reben públic de més de 5.000 m<sup>2</sup> de superfície o amb una capacitat per més de 500 persones: instal·lacions esportives que poden rebre públic, centres comercials o similars, hotels, restaurants o llocs d'esbarjo.*
- *Instal·lacions d'alt valor estratègic com ara estacions transformadores, estacions depuradores d'aigua que puguin sofrir danys estructurals com a conseqüència de l'activitat AG.*
- *Qualsevol altre que reuneixi característiques semblants atenent essencialment a: la capacitat de les persones sotmeses a rics per posar-se a lloc segur de forma autònoma, el nombre de persones exposades i la durada de l'exposició.*

2. *Elements vulnerables.*

- *Habitatges de tercers en un nombre superior a 3 unitats per hectàrea i inferior a 5 unitats per hectàrea.*
- *Edificis d'oficines amb més de 150 m<sup>2</sup> de superfície o amb una capacitat per més de 50 persones que no estiguin incloses en la categoria de molt vulnerables.*
- *Establiments que reben públic amb més de 150 m<sup>2</sup> de superfície o amb una capacitat per més de 50 persones que no estiguin incloses en la categoria de molt vulnerables: instal·lacions esportives que poden rebre públic, centres comercials o similars, restaurants, bars o llocs d'esbarjo, edificis destinats a professar cultes religiosos o altres tipus de pràctiques, locals de reunió, parcs i jardins.*
- *Instal·lacions esportives que no reben públic (piscines sense graderies, per exemple).*
- *Qualsevol altre que reuneixi característiques semblants atenent essencialment a: la capacitat de les persones sotmeses a rics per posar-se a lloc segur de forma autònoma, el nombre de persones exposades i la durada de l'exposició.*



**FIGURA 4. Activitats afectades per la normativa sobre prevenció d'accidents majors**



En roig s'identifica el recinte de l'empresa *Compañia Logística de Hidrocarburos*, afectada per la legislació d'accidents greus, i en groc la franja de seguretat perimetral de 150 m. Per sobre d'aquestes àrees es superposa en transparència taronja els cercles de 250 m de radi amb centre a les àrees amb substàncies classificades.

*Font: Elaboració pròpia a partir de la informació facilitada pel Departament d'Empresa i Ocupació.*

També és important considerar l'impacte acústic que tenen les infraestructures de comunicació viàries i ferroviàries sobre diversos àmbits del terme municipal. L'ISA indica que actualment un 16,77% de la població es troba exposada a nivells sonors superiors als establerts legalment en l'horari diürn. En l'horari nocturn aquest percentatge es redueix fins al 15,74, tot i que segueix sent significatiu.

Aquesta problemàtica pot ser especialment important en els àmbits següents:

- Entorn de les línies ferroviàries convencionals i d'alta velocitat al seu pas per l'espai urbà i pels sectors urbanitzables residencials previstos pel Pla general vigent en el nucli de Lleida.
- Entorn del traçat executat de la variant sud (C-13) al seu pas pels límits del nou sector urbanitzable de caràcter residencial R4 -identificat en el plànol d'ordenació OR 1.0.1- i dels sectors urbanitzables residencials previstos pel Pla general vigent.
- Entorn de l'autovia A-2 al seu pas per les proximitats del sector urbanitzable de "les Basses".
- Entorn de la línia ferroviària convencional al seu pas pel sòl urbà i urbanitzable del nucli de Raïmat.



- Entorn de l'autovia A-22 al seu pas per la zona situada a les immediacions de la urbanització "Baixa Cerdera".

### **Valoració i viabilitat ambiental de l'alternativa adoptada per l'Avanç**

Els cinc aspectes ambientals significatius prèviament identificats (A- Consum de sòl i recursos –en l'aspecte quantitatiu i qualitatiu-, B- Emissions de GEH, C- Fragmentació de l'Horta i manca de biodiversitat de la matriu agrícola, D- Estat ecològic del riu Segre i E- Compatibilitat d'usos en l'espai urbà) són els que condicionen l'adequació a nivell ambiental de l'alternativa escollida, si bé aquests aspectes es poden agrupar en els grups següents:

1. Problemàtiques ambientals actuals a les quals la proposta pretén donar solució.
2. Problemàtiques ambientals actuals que no són abordades per la proposta.
3. Problemàtiques ambientals derivades o agreujades per la proposta.

En el primer grup se situarien els aspectes relatius a la fragmentació de l'Horta (C) i a l'estat ecològic del riu Segre (E), que en major o menor mesura són abordades pel document d'avanç.

En el segon grup, l'aspecte "compatibilitat d'usos en l'espai urbà" que no té la seva concreció explícita en la proposta.

Finalment, en el darrer grup, els aspectes relatius al consum de sòl i recursos (A) i a l'emissió de gasos amb efecte hivernacle (B). Aquests són, en sentit estricte, els aspectes ambientals que condicionen la viabilitat ambiental de l'alternativa escollida, en la mesura que impliquen un increment significatiu dels impactes respecte de l'alternativa 0.

Per aquesta raó, la viabilitat de l'alternativa passa necessàriament per un major ajust de les propostes a les previsions poblacionals i econòmiques contingudes en els documents annexos de l'Avanç, fet que implica una reducció substancial del consum de sòl i, per extensió, del consum de recursos (aigua, energia...) i de l'emissió de gasos amb efecte hivernacle. Així mateix, aquesta reducció ha de considerar, en l'aspecte qualitatiu, els espais amb major funcionalitat ambiental, en els termes apuntats en l'apartat 3.1.A.2 d'aquest document de referència.

Per a la reducció dels impactes derivats dels aspectes citats (A- consum de sòl i B- emissions de GEH) s'ha de partir de l'alternativa 0, pel seu menor impacte, tot i que cal valorar també les millores ambientals derivades de les propostes del Pla en la resta d'aspectes ambientals identificats (fragmentació de l'horta i manca de biodiversitat de la matriu agrícola, estat ecològic del riu Segre i compatibilitat d'usos en l'espai urbà), en la mesura que poden constituir factors de compensació dels desajustos entre l'alternativa 0 i l'escollida per la proposta.

### **3.2 Determinació de l'abast i del nivell de detall de l'avaluació ambiental.**

#### **Relació amb altres plans i programes conexas**

L'informe de sostenibilitat ambiental inclou una relació extensa dels plans que són rellevants en l'àmbit del POUM i en detalla els aspectes més importants. Entre aquests plans cal



destacar, entre d'altres, el Pla territorial parcial de Ponent (Terres de Lleida), el Catàleg del Paisatge de les Terres de Lleida, el Pla director urbanístic de les àrees residencials estratègiques de Ponent, el Pla especial dels Espais Naturals Protegits de la Plana de Lleida i el Pla d'Acció Local de Lleida (Agenda 21).

Tanmateix, tot i que l'ISA s'hi refereix en altres llocs del document, no s'inclou entre els plans de l'apartat 2.2 (Referents i requeriments normatius que afectin l'àmbit d'ordenació) el Pla d'Acció de l'Energia Sostenible de Lleida 2020 (PAES).

Tal i com s'ha apuntat en l'apartat 3 d'aquest document de referència aquest Pla té una rellevància important per a la proposta en la mesura que cal conciliar els objectius de reducció d'emissions compromesos en el PAES amb la proposta urbanística. Així doncs, caldrà incorporar el PAES en l'apartat 2.2 de l'ISA i detallar-ne els aspectes més significatius.

### **Identificació dels elements ambientalment rellevants en l'àmbit del Pla**

A partir de l'anàlisi efectuada en l'informe de sostenibilitat ambiental preliminar es consideren rellevants i suficientment analitzats els aspectes següents:

- Ocupació i consum de sòl (formes d'ocupació i consum de sòl derivades de la classificació urbanística, incidència en la mobilitat, estructura i identitat del sòl no urbanitzable, problemàtiques específiques)
- Cicle de l'aigua (estat dels aqüífers i estat dels espais fluvials)
- Ambient atmosfèric (contaminació per substàncies, contaminació lluminosa, contaminació electromagnètica)
- Gestió dels materials i dels residus (avaluació de la problemàtica, residus de la construcció)
- Sostenibilitat i ecoeficiència en la urbanització i l'edificació (avaluació general)
- Biodiversitat territorial, permeabilitat ecològica, patrimoni natural (unitats ambientals, espais naturals protegits, hàbitats d'especial interès, zones humides)
- Paisatge (unitats de paisatge, àmbits de vulnerabilitat, àrees i elements d'especial interès, patrimoni cultural, impactes significatius)

Pel que fa als següents aspectes, tot i estar identificats en l'ISA preliminar, caldrà ampliar-ne la seva anàlisi, tenint en compte les consideracions següents:

#### **1) Ocupació i consum de sòl**

##### **a) Àrees amb riscos naturals i tecnològics**

- i) Caldrà incorporar informació relativa a la compatibilitat de les propostes del POUM respecte les activitats afectades per la legislació en matèria d'accidents greus existents en el municipi. Així mateix, caldrà valorar la compatibilitat dels usos actualment existents dins de la franges de seguretat perimetral dels establiments i dels cercles delimitats a partir de les àrees amb substàncies classificades (veure figura 4).



- ii) Caldrà incorporar la justificació de la compatibilitat dels creixements urbanístics amb l'establert a l'article 6 i a les disposicions primera i segona del Decret 305/2006 de 18 de juliol, pel qual s'aprova el Reglament de la Llei d'Urbanisme.

2) *Cicle de l'aigua* (d'acord amb les determinacions del resultat de la consulta efectuada a l'ACA):

- a) Recursos hídrics: caldrà incorporar una anàlisi de la suficiència de recurs i de la xarxa d'abastament en alta actual del municipi per afrontar les futures demandes d'aigua, derivades del desenvolupament del planejament. Aquesta anàlisi, haurà de recollir els aspectes següents:
  - i) Descripció gràfica - escrita de la xarxa d'abastament en alta actual i de les previsions per al municipi, amb la indicació del punt de connexió i del recorregut de les canonades fins als diferents nuclis i àmbits (Lleida –amb els seus àmbits d'activitat econòmica-, Sucs i Suquets, Raïmat, Llívia i les urbanitzacions de la Baixa Cerdera i del Golf Raïmat).
  - ii) Determinació del consum en alta actual del sol urbà consolidat i previsions d'increment en la demanda en aquest sòl, per als diferents nuclis i àmbits (Lleida –amb els seus àmbits d'activitat econòmica-, Sucs i Suquets, Raïmat, Llívia i les urbanitzacions de la Baixa Cerdera i del Golf Raïmat).
  - iii) Determinació de les necessitats d'aigua per al desenvolupament del POUM en sòl urbà no consolidat i en sòl urbanitzable. Es podran utilitzar les dotacions establertes en el Reial Decret 129/2014, de 28 de febrer, pel qual s'aprova el *Pla hidrològic nacional de la part espanyola de la demarcació hidrogràfica de l'Ebre*.
  - iv) Justificació de la disponibilitat de recursos hídrics per satisfer les futures demandes dels creixements urbanístics i del grau de suficiència de l'actual infraestructura en alta. Cal incloure el balanç d'aigua (aportacions internes + reutilització + aportacions externes = consum total + pèrdues xarxa), amb els consums anuals actuals i els previstos i justificar la capacitat de subministrament mitjançant un certificat/informe de l'ens subministrador.
  
- b) Sanejament: caldrà incorporar una anàlisi del sistema de sanejament previst, amb el contingut següent:
  - i) Descripció gràfica - escrita de la xarxa sanejament en alta actual i de les previsions per al municipi. La xarxa de nova construcció haurà de ser separativa, motiu pel qual la descripció gràfica diferenciarà entre la xarxa d'aigües pluvials i la d'aigües residuals.
  - ii) Determinació de la quantitat i la tipologia de les aigües residuals que es generaran (pluvials, residuals domèstiques i residuals industrials) degut al desenvolupament del planejament.
  - iii) Definició de la gestió que es donarà a cadascuna d'aquestes aigües, previ retorn al medi.
  - iv) Valoració de la necessitat d'incorporar sistemes de laminació de cabals punta (dipòsits, basses, etc.), atenent a l'elevada superfície impermeabilitzada.





c) Zones inundables

- i) Cal incorporar la informació proporcionada pel "Sistema Nacional de Cartografia de Zones Inundables" i per la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (SitEbro), relativa a la inundabilitat del riu Segre.
- ii) En la clau de les Canals, en la mesura que no es troba estudiada hidràulicament en el "Sistema Nacional de Cartografia de Zones Inundables" ni en el "SitEbro", caldrà incorporar un estudi d'inundabilitat de detall. Aquest estudi es realitzarà seguint l'establert a la "*Guia tècnica. Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local*" (Agència Catalana de l'Aigua. Març 2003). Aquest estudi es presentarà en format paper i CD (incloent l'arxiu executable en model Iber o HEC-RAS) i tindrà una definició topogràfica mínima d'escala 1:1.000.
- iii) Cal especificar el tractament donat al riu Noguerola, especialment en els trams que discorren a cel obert i que es troben afectats per figures de planejament urbanístic.

3) Ambient atmosfèric

a) Contaminació acústica

- i) Caldrà incorporar informació relativa a les zones de soroll de les infraestructures següents:
  - Autovia A-2
  - Autovia A-22
  - Carretera C-13 (variant sud)
  - Xarxa ferroviària d'alta velocitat (AVE)
  - Xarxa ferroviària convencional

Aquesta informació s'haurà d'elaborar a partir de les dades que aportin les administracions titulars de les infraestructures esmentades.

b) Canvi climàtic

- i) Caldrà esmenar les dades del "Full de càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> associades a un pla d'ordenació urbanística municipal" de l'annex 3 de l'ISA.
- ii) Caldrà incorporar una llista de mesures específiques per tal de compensar l'impacte que pugui tenir el nou planejament en l'increment de les emissions de gasos amb efecte d'hivernacle (promoció de l'ús de les energies renovables, establiment de la màxima eficiència energètica i aprofitament de la llum natural, mesures d'enllumenat públic de baix consum, electrificació de la mobilitat, etc).

**Objectius i criteris ambientals per a l'elaboració del Pla**



Els objectius citats en l'apartat 2.4 de l'informe de sostenibilitat ambiental preliminar resulten adequats. Diversos dels objectius concretats aborden els aspectes ambientals significatius detectats en l'apartat 3.1 d'aquest document de referència.

En el cas dels impactes associats al consum de sòl, l'objectiu 12 (Densificar la ciutat prioritzant la reutilització i transformació de teixits urbans enfront del creixement en extensió) es valora molt positivament si bé, com s'ha posat de manifest anteriorment, l'adopció d'aquest objectiu no s'ha vist acompanyada d'una contenció del consum de sòl respecte l'alternativa 0, tot i que els documents justificatius annexos avalen aquesta possibilitat.

Els objectius del 20 al 24 apunten cap a un model de ciutat més ecoeficient que permeti reduir la contribució al canvi climàtic del sistema urbà. En el cas dels objectius 21 (Planejar un model urbà que garanteixi l'estalvi i l'eficiència energètica) i 24 (Minimitzar l'emissió de contaminants atmosfèrics i GEH vinculats a la mobilitat generada) és raonable pensar que aquest model de ciutat més eficient passa no només per l'aplicació de les millores tècniques disponibles en la matèria, sinó també per la contenció de l'expansió urbana i per la correspondència de les propostes a les projeccions de desenvolupament efectuades, fet que evita els consums energètics innecessaris associats a una urbanització excessiva.

Els objectius 11 (Integrar les edificacions agrícoles en el paisatge...) i 14 (Frenar la implantació d'edificacions i infraestructures no agrícoles a l'Horta i a la resta del sòl no urbanitzable per tal de preservar la seva funcionalitat i els valors ambientals i paisatgístics d'aquest sòl) apunten cap a una intervenció de millora de l'Horta de Lleida. Així mateix, els objectius 2 (Contribuir a la millora de l'estat de conservació dels espais d'interès natural sense protecció sectorial...) i 8 (Preservar i potenciar els valors paisatgístics del riu Segre...) apunten mesures proactives per a la millora ambiental del Segre, tot i que aquestes no es concreten en la proposta.

D'altra banda, l'objectiu 25 (Adoptar mesures per reduir l'exposició de la població a nivells acústics elevats) aborda la qüestió de la compatibilitat d'usos en l'espai urbà, tot i que es detecta un aspecte d'aquesta problemàtica no abordat per cap dels objectius proposats, com és el cas de la compatibilitat respecte les activitats afectades per la legislació en matèria d'accidents greus. En aquest sentit, es considera necessari incorporar alguns objectius al respecte, com per exemple:

“delimitar les zones de risc –tecnològic- per a la seguretat i el benestar de les persones a fi d'evitar-ne la urbanització i l'edificació”

“limitar la implantació d'usos en els àmbits potencialment afectats per les activitats amb risc d'accidents greus emplaçades en el municipi”

### **Indicadors ambientals**

L'informe de sostenibilitat ambiental preliminar incorpora el càlcul de l'indicador “Percentatge d'ocupació del sòl no urbanitzable” (DTES 2011). L'indicador es refereix a una ocupació del sòl no urbanitzable del 7,85%, que evidència una pressió important.

L'informe de sostenibilitat ambiental haurà d'incorporar el càlcul de la resta d'indicadors concretats en l'annex I d'aquest document de referència.



### **Validació de l'anàlisi d'alternatives**

L'anàlisi d'alternatives de l'ISA preliminar es refereix, a més de les alternatives d'ordenació del sòl urbà i urbanitzable descrites en l'apartat 2.5 del document de referència, a tres alternatives d'ordenació del sòl no urbanitzable: la primera consistent en diferenciar únicament el sòl protegit sectorialment d'aquell que no ho està (rústic); la segona que implica afegir a aquesta situació un sòl de protecció equivalent a la zona de protecció agrícola (R1) del planejament vigent; la tercera consistent en protegir també el sòl no urbanitzable periurbà.

L'avaluació de les alternatives és coherent i d'aquesta en resulta que l'alternativa d'ordenació del sòl urbà i urbanitzable més adequada a nivell ambiental és l'alternativa 1, essent la menys adequada l'alternativa 2.

Pel que fa al sòl no urbanitzable l'alternativa que implica major protecció (alternativa 3) és l'adoptada per l'avanç de planejament.

## **4. DETERMINACIONS PER AL DESENVOLUPAMENT DE L'ORDENACIÓ DE L'ALTERNATIVA ELEGIDA**

### **4.1 Derivades de l'avaluació realitzada**

1. La proposta haurà de reduir el consum de sòl previst per l'alternativa escollida, per tal d'aproximar-lo a les previsions demogràfiques i, en especial, en matèria d'activitats econòmiques contingudes en els documents justificatius que acompanyen l'avanç, conciliar el Pla amb els objectius de reducció d'emissions explicats en el Pla d'Acció de l'Energia Sostenible de Lleida 2020, i minimitzar els efectes dels creixements urbanístics sobre la funcionalitat ambiental del sòl no urbanitzable, en els termes següents:

- 1.1 Pel que fa al creixement d'activitats econòmiques i en coherència amb l'estudi de les necessitats de sòl destinat a activitat econòmica i d'acord amb el reconeixement d'interès territorial reconegut per la Comissió d'Urbanisme de Catalunya el 17 de novembre de 2009, la proposta del sòl corresponent a la primera fase del sector urbanitzable Torreblanca / Quatre Pilans (en tràmit com a modificació del Pla general vigent), i amb una superfície de 240,82 ha, es pot considerar justificada, tot i que caldrà incorporar algunes de les mesures ambientals derivades dels procediments d'avaluació ambiental iniciats. En concret:

- a) L'ordenació urbanística ha de propiciar la sostenibilitat de la mobilitat generada, mitjançant els repartiments modals adequats dels trànsits de persones i mercaderies.
- b) Cal preveure una franja de transició d'espais lliures entre la carretera i la façana edificable del sector. La vegetació en aquesta franja estarà integrada per espècies herbàcies i arbustives autòctones i fruiters de secà, evitant en tot cas la plantació d'espècies de port alt



que poden afavorir la presència dels depredadors potencials de la trencà.

- 1.2 Pel que fa a la resta d'àmbit del sector urbanitzable "Torreblanca" proposat en el document d'avanç (de 462,46 ha) es considera que no resta suficientment justificat pels documents que acompanyen la proposta i per tant -en la mesura que la seva incorporació repercuteix significativament en les emissions de gasos amb efecte hivernacle i en la funcionalitat del sòl no urbanitzable- cal mantenir-lo com a sòl no urbanitzable.
- 1.3 Pel que fa al sector d'ampliació del polígon industrial "El Segre", de 84 hectàrees, la seva disposició i relació de continuïtat respecte el polígon industrial existent el fan admissible des d'una perspectiva ambiental, si bé l'ordenació del sector haurà de concentrar la reserva d'espais lliures en l'àmbit inclòs en la categoria de sòl de protecció especial de valor natural i connexió del Pla territorial parcial de Ponent per tal de garantir-ne la permanència com a espai obert.
- 1.4 La fitxa o article que reguli el sector d'ampliació del polígon industrial "El Segre", a més de la consideració anterior, recollirà també els criteris relatius al disseny dels espais lliures següents:
  - a) Caldrà conservar les característiques de la Clamor de les Canals pel que fa al traçat a cel obert, grau d'impermeabilització i vegetació de ribera.
  - b) Les actuacions de jardineria que es practiquin hauran de procurar eliminar les espècies invasores existents en l'actualitat (*Alianthus altissima*, *Arundo dorax*, etc.) i reforçar les característiques naturals del torrent mitjançant la plantació d'espècies autòctones.
- 1.5 Pel que fa al sector urbanitzable de serveis de "Les Basses" el POUM haurà de:
  - a) Garantir el caràcter de parc urbà, amb un clar domini dels espais lliures del sector i concretar els paràmetres que han d'assegurar la vinculació dels nous usos amb el parc.
  - b) Facilitar l'accés a l'àmbit mitjançant modalitats de transport sostenibles (transport públic, accessos per a vianants, carrils bici...)
  - c) Reforçar els aspecte ecològics del parc, incorporant en el text normatiu algunes determinacions com l'eliminació d'espècies al·lòctones amb capacitat per alterar els hàbitats naturals propers, ús d'espècies autòctones en el disseny dels nous espais lliures, el disseny naturalitzat dels elements i infraestructures hidràuliques (basses, fonts...), la minimització dels tancaments i ús de tancaments permeables, la minimització de la superfície impermeabilitzada com a conseqüència l'aplicació de paviments i acabats propis de l'espai urbà.



- 1.6 Cal concretar les mesures previstes per tal de compensar el desajust entre les emissions de gasos amb efecte hivernacle que es derivaran dels creixements urbanístics finalment adoptats i els objectius de reducció del Pla d'Acció de l'Energia Sostenible de Lleida 2020.
  
2. La proposta de regulació del sòl no urbanitzable ha de respondre adequadament a la problemàtica específica de l'Horta de Lleida. En aquest sentit, es considera tan important l'acurada regulació dels usos admissibles, de les condicions d'ampliació de les activitats existents legalment emplaçades, i de les mesures paisatgístiques a aplicar en les noves implantacions, com l'establiment de propostes actives de correcció dels impactes actuals (soterrament de línies elèctriques, millores en els sistemes de sanejament, arranjaments paisatgístics, restauració d'espais degradats, etc.).
  
3. Cal concretar les mesures previstes per millorar l'estat ecològic del riu Segre així com la proposta de ronda verda. En ambdós casos cal especificar els corresponents instruments i mesures de desenvolupament (planificació, gestió i execució), així com les directrius bàsiques d'actuació. Tot seguit s'apunten algunes directrius ambientals per a l'actuació:
  - a) Executar accions de condicionament en connectors parcialment fragmentats per tal de reforçar la seva funció.
  - b) Combinar els usos lúdics i esportius amb els ambientals de forma flexible i heterogènia, atenent a les característiques i el potencial ambiental de cada espai en concret.
  - c) Augmentar la biodiversitat de les zones verdes urbanes, evitar l'ús d'espècies potencialment invasores i reforçar el paper de les espècies autòctones en els espais lliures urbans.
  - d) Preservar els espais amb vegetació natural.
  - e) Revaloritzar, millorar i recuperar espais degradats o marginals
  - f) Restaurar, recuperar o recrear els ecosistemes fluvials en l'àmbit urbà i periurbà.
  
4. Es recomana ampliar la proposta de ronda verda incorporant els àmbits de la Clamor de les Canals i de la sèquia quarta del canal d'Urgell al seu pas pel sòl urbà i preveient la seva connexió amb l'"Arboretum".
  
5. Cal garantir que la proposta no implicarà problemàtiques associades a la compatibilitat d'usos en l'espai urbà com a conseqüència de la proximitat entre l'espai residencial i el d'activitat, amb l'adopció de les mesures següents:
  - Restricció dels usos admissibles en els sectors industrials, evitant la instal·lació d'aquelles activitats afectades per la legislació en matèria d'accidents greus en aquells àmbits que no es troben a suficient distància respecte elements vulnerables com per evitar que es produeixin situacions de risc.



- Restricció dels usos i, si s'escau, propostes de canvi d'ús en els àmbits on es detecti una incompatibilitat manifesta d'usos.
  - Ordenació estratègica dels sectors, de manera que l'àmbit situat prop de l'espai residencial es destini a usos i activitats que no generen uns nivells de partícules, sorolls, vibracions o olors importants, com ara espais lliures, equipaments o usos de serveis i logística.
6. Cal establir mesures per evitar noves problemàtiques associades a la compatibilitat d'usos en l'espai urbà com conseqüència de la proximitat entre els usos residencials i les infraestructures de comunicació viàries i ferroviàries. Per justificar aquest aspecte caldrà superposar les emissions derivades de les zones de soroll de les infraestructures a les propostes del POUM i, en cas que els objectius de protecció acústica establerts legalment no quedin assegurats caldrà fixar normativament les determinacions correctores que s'escaiguin.
7. Les normes urbanístiques del POUM han de vincular la regulació de l'espai Secans de Mas de Melons - Alfés al Pla especial de protecció del medi natural i del paisatge dels espais naturals protegits de la Plana de Lleida, aprovat en l'Acord GOV/185/2010, d'11 d'octubre.
8. Pel que fa als espais de Natura 2000 no regulats pel Pla especial esmentat (Basses de Sucs i Alcarràs), cal que el POUM adopti una regulació específica per tal de protegir els ecosistemes naturals. En aquest sentit, com a mínim caldrà considerar els aspectes següents:
- Mentre no s'aprovin els respectius plans especials de desenvolupament, la regulació dels espais de la xarxa Natura 2000 es regirà per la Llei 12/1985 d'espais naturals, el Pla d'espais d'interès natural (Decret 328/1992), i les directrius per a la gestió dels espais de la xarxa Natura 2000 aprovades per l'acord GOV/112/2006.
  - En els espais de la xarxa Natura 2000 també serà d'aplicació l'article 2.6 de les normes d'ordenació territorial del Pla territorial de Ponent.
9. Els espais qualificats com a *sòl de protecció especial* pel Pla territorial parcial de Ponent, es regularan mitjançant una qualificació coherent amb l'article 2.6 de les seves normes.  
En el cas del sòl de valor natural i connexió "Turons de l'Horta" (núm. 69), el POUM hauria de procedir a l'ajust del límits previst en l'article 2.4 de les normes d'ordenació territorial per tal que, sense contradir els objectius de protecció establerts, la zonificació resultant permeti una protecció efectiva d'aquells elements que realment doten de biodiversitat a la matriu agrícola (veure proposta de l'annex II).
10. Amb independència de la qualificació urbanística que el POUM els assigni, els espais que tenen caràcter forestal d'acord amb allò establert a l'article 2 de la Llei 6/1988,



forestal de Catalunya, es regularan d'acord amb les seves determinacions pel que fa a les autoritzacions de tala i rompuda forestal. En tot cas, caldrà condicionar la tala i la rompuda de terrenys forestals a l'obtenció de les autoritzacions corresponents de l'administració forestal i a la tramitació l'avaluació ambiental que s'escaigui.

11. Cal que la regulació del sistema viari del POUM reconegui les vies pecuàries i indiqui que "les vies pecuàries es regiran per la Llei 3/1995, de vies pecuàries i amb la corresponent resolució de classificació". Igualment, cal identificar les vies pecuàries existents en el terme municipal en la documentació gràfica del POUM.
12. La regulació de sòl no urbanitzable ha d'establir límits a la instal·lació d'elements que poden alterar la permeabilitat biològica del sòl no urbanitzable, com tanques o murs. En aquest sentit, cal garantir que els tancaments es justifiquen en funció de les necessitats de protecció d'edificacions i instal·lacions legalment emplaçades, que s'adopten tancaments parcialment permeables quan no resulten incompatibles amb els usos que justifiquen el tancament i que s'eviten tancaments disconformes amb el paisatge.
13. La regulació de sòl no urbanitzable ha d'evitar la instal·lació d'elements amb elevat impacte paisatgístic o preveure mesures per reduir-ne l'impacte visual en el cas que la seva ubicació estigui convenientment justificada.

#### **4.2 Derivades del resultat de les consultes i dels informes tipus**

##### *Departament d'Empresa i Ocupació*

14. El POUM ha de contenir de forma expressa les limitacions urbanístiques que imposa l'activitat *Compañia Logística de Hidrocarburos, SA* al seu entorn d'acord amb la normativa vigent en matèria d'accidents greus. En aquest sentit, no podran existir elements vulnerables o molt vulnerables dins de la franja de seguretat perimetral de 150 m, ni tampoc dins els cercles de 250 m de radi amb centre a les àrees amb substàncies classificades (veure figura 4).

##### *Agència de Residus de Catalunya*

15. D'acord amb el text refós de la Llei de residus: "els instruments d'ordenació del territori i de planejament urbanístic han d'incloure la gestió dels residus que s'originen en l'àmbit territorial respectiu i establir-ne les prescripcions pertinents, d'acord amb la naturalesa de l'instrument de planejament de què es tracti i les determinacions d'aquesta llei. A aquests efectes, el planejament general ha de contenir les determinacions corresponents dins el sistema d'equipaments o de serveis tècnics que estableixin les reserves de sòl necessàries per a l'execució de les instal·lacions de residus previstes, d'acord amb la legislació vigent".



16. La proposta ha de qualificar com a serveis tècnics ambientals les instal·lacions per a la gestió de residus existents dins del terme municipal de Lleida, i ha de preveure les reserves de sòl suficients per al seu desenvolupament.
17. En coherència amb l'article 68.9 del Reglament de la Llei d'urbanisme, les determinacions del POUM en sòl no urbanitzable no poden comportar prohibicions genèriques de la implantació d'activitats destinades a la gestió de residus.

#### *Agència Catalana de l'Aigua*

18. Cal identificar les lleres existents, assenyalar el seu traçat en els plànols d'ordenació i qualificar-les com a sistema hidrogràfic.
19. Les normes urbanístiques del POUM regularan el sistema hidrogràfic tenint en compte els següents criteris:
  - D'acord l'article 6 del Reglament del domini públic hidràulic (RD 849/1986), els marges de les lleres estaran subjectes, en tota la seva extensió longitudinal a una zona de servitud de 5 m d'amplada per a ús públic que es regula al RDPH i a una zona de policia de 100 m d'amplada a la qual es condicionarà l'ús del sòl i de les activitats que es desenvolupin.
  - La zona de servitud tindrà les finalitats establertes a l'article 7.1 del RDPH, modificat pel RD 9/2008, d'11 de gener, i ha de quedar lliure de qualsevol construcció i edificació i ser apta i practicable en tot moment. Qualsevol obra o actuació en la zona de servitud (5 m) haurà d'adequar-se a l'article 7.2 del RDPH.
  - Per poder realitzar obres en la zona de policia de lleres, cal disposar de la corresponent autorització prèvia de l'ACA, a menys que el corresponent POUM o altres figures d'ordenament urbanístic o plans d'obres de l'Administració haguessin estat informats per l'ACA i haguessin recollit les oportunes previsions formulades a l'efecte (art. 78.1 RDPH). En tot cas s'estarà al previst als articles 52 a 54, 78 i 79 del RDPH.
  - Totes les obres que s'hagin de realitzar en zona de domini públic hidràulic caldrà que obtinguin autorització expressa i prèvia de la CHE.
  - En referència a les obres de pas (ponts, viaductes, obres de drenatge menors, obres de fàbrica en camins rurals, i les seves modificacions, guals...) i encreuaments de conduccions o serveis sota lleres, caldrà tenir en compte el document tècnic redactat per l'ACA "*Guia tècnica. Recomanacions tècniques per al disseny d'infraestructures que interfereixen amb l'espai fluvial*". El punt 6 del RD 9/2008 defineix les "zones inundables".
  - Els càlculs hidrològics i hidràulics es determinaran seguint el document tècnic "*Guia tècnica. Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local*", aprovat per l'ACA.
  - Les actuacions que es prevegin sobre l'espai fluvial (per exemple, mesures correctores de la inundabilitat) hauran de fer-se d'acord amb els "*Criteris d'intervenció dels espais fluvials. ACA, març 2002*" i les "*Directrius de planificació i gestió de l'espai fluvial. ACA, 2007*", redactats per l'ACA i publicats a la seva pàgina web.





- Les lleres públiques no computaran a efectes del repartiment de càrregues i beneficis.
  - Les lleres de domini privat s'ajustaran al que estableix l'article 5 del Text refós de la Llei d'Aigües.
20. Cal incorporar en la regulació del POUM la condició que tant en sòl urbanitzable com en sòl urbà no consolidat, les despeses relatives al finançament de les noves infraestructures relatives als sistemes d'abastament i sanejament d'aigua (o l'ampliació de les existents) corresponen als propietaris afectats per la nova actuació.
21. L'agenda i l'avaluació econòmica i financera del pla han de preveure, entre d'altres, l'assumpció dels costos de millora i ampliació del sistema d'abastament en alta, necessaris per tal de consolidar el creixement previst en el planejament.
22. El POUM ha d'especificar pel cas de les construccions en sòl no urbanitzable que serà necessari definir i justificar el sistema d'abastament. En aquest sentit, qualsevol abastament d'aigua que no provingui d'una connexió a la xarxa municipal o de camions-cuba degudament autoritzats, i on l'aigua s'extregui d'una captació superficial o subterrània, es requereix la tramitació del corresponent expedient d'aprofitament/ concessió.
23. La normativa del POUM s'ha de referir a l'aprofitament d'aigües pluvials d'acord amb l'establert als articles 84, 85 i 86 del RDPH i a la reutilització d'aigües residuals depurades. En aquest cas s'acomplirà amb allò establert als articles 272 i 273 del RDPH, 109 del TRLLA, al RD 1620/2007 així com els criteris de reutilització d'aigües regenerades de l'ACA.
24. Cal incloure en les fitxes dels sectors/àmbits de desenvolupament del POUM en sòl urbà no consolidat i en sòl urbanitzable les consideracions següents:
- Cicle de l'aigua: en el moment de desenvolupar els sectors/àmbits es justificarà la disponibilitat de recursos hídrics i el sistema de sanejament, així com la petició de certificats, tramitació, autoritzacions, dimensionat i descripció detallada de les instal·lacions tècniques que corresponguin.
- En tot cas, els promotors i/o propietaris del sector/àmbit hauran d'assumir les despeses derivades de l'execució d'obres o actuacions vinculades a la prestació dels serveis de subministrament d'aigua i de sanejament d'aigües residuals.
- Dins les despeses d'urbanització del sector/àmbit s'imputarà el cost de connexió de les xarxes de serveis existents (així com la possible repercussió per a la prestació del propi servei) i l'ampliació de les xarxes, equips i instal·lacions, en cas que sigui necessari, degut a l'increment dels cabals i consum que deriven del propi sector.
- Altrament, participarà en el finançament del sistema de tractament d'aigües residuals municipals via Conveni de Sanejament en els termes establerts en el PSARU, o altres instruments que responguessin al mateix criteri, i el finançament del sistema d'abastament.
- En tot cas els sectors/àmbits hauran de ser informats per l'ACA en relació amb el cicle de l'aigua.
25. En el cas dels sectors de planejament derivat de tipus industrial, cal preveure EDAR pròpia, independent de les domèstiques, i tramitar la corresponent autorització d'abocament.



26. La xarxa d'aigües residuals de nova creació serà separativa (pluvials –residuals). En el cas de la xarxa de pluvials caldrà incorporar sistemes de separació d'hidrocarburs.
27. Per a qualsevol abocament directe o indirecte al domini públic hidràulic s'haurà de disposar previ a l'inici de l'activitat de la corresponent autorització d'abocament.
28. El POUM ha d'especificar per les construccions en sòl no urbanitzable que serà necessari definir i justificar el sistema de sanejament. En aquest sentit, qualsevol abocament directe o indirecte al DPH haurà de disposar prèviament de la corresponent autorització d'abocament d'aigües residuals.  
 Així mateix, les activitats hauran d'assumir tots els costos econòmics corresponents al sanejament de les aigües generades per aquestes o, en cas de connectar al sistema públic de sanejament, els costos econòmics proporcionals d'acord amb la implantació de l'ús.
29. Les propostes del POUM no poden en cap cas implicar la disminució de la capacitat d'evacuació del riu Noguera.
30. Qualsevol actuació a dur a terme en el sòl urbà no consolidat, en el sòl urbanitzable o en el sòl no urbanitzable haurà de ser compatible amb la "Directriu de preservació front als riscos d'inundació" i les disposicions 1a i 2a del Reglament de la Llei d'urbanisme. Pel que fa als àmbits de sòl urbà consolidat que puguin quedar afectades per inundabilitat, caldrà tenir en compte allò establert a l'article 6.5 del Reglament esmentat, així com en els plans sectorials en matèria de riscos, en relació amb les mesures de protecció front als riscos d'inundació.

*Direcció General de Qualitat Ambiental*

31. El text normatiu del POUM o les corresponents ordenances han d'assegurar pels edificis d'ús residencial, com a mínim, els objectius de qualitat acústica corresponents a la zona de sensibilitat acústica moderada B1, per a les zones urbanitzades existents, i a la zona de sensibilitat acústica alta A4, per a nous desenvolupaments urbanístics, d'acord amb les taules següents:

Zonificació acústica del territori	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	$L_d$ (7h - 21h)	$L_e$ (21h - 23h)	$L_n$ (23h - 7h)
Zona de sensibilitat acústica alta (A)	60	60	50
Zona de sensibilitat acústica moderada (B)	65	65	55
Zona de sensibilitat acústica baixa (C)	70	70	60

$L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  = índexs d'immissió de soroll pel període de dia, vespre i nit respectivament.

Aquestes zones poden incorporar els valors límit dels usos del sòl d'acord amb la taula següent:

Usos del sòl	Valors límit d'immissió en dB(A)		
	$L_d$ (7h - 21h)	$L_e$ (21h - 23h)	$L_n$ (23h - 7h)
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA ALTA (A)</b>			
(A1) Espais d'interès natural i altres.	-	-	-



(A2) Predomini del sòl d'ús sanitari, docent i cultural	55	55	45
(A3) Habitatges situats al medi rural	57	57	47
(A4) Predomini del sòl d'ús residencial.	60	60	50
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA MODERADA (B)</b>			
(B1) Coexistència de sòl d'ús residencial amb activitats i/o infraestructures de transport existents	65	65	55
(B2) Predomini del sòl d'ús terciari diferent a (C1)	65	65	55
(B3) Àrees urbanitzades existents afectades per sòl d'ús industrial	65	65	55
<b>ZONA DE SENSIBILITAT ACÚSTICA BAIXA (C)</b>			
(C1) Recreatius i d'espectacles	68	68	58
(C2) Predomini de sòl d'ús industrial	70	70	60
(C3) Àrees del territori afectats per sistemes generals d'infraestructures de transport, o altres equipaments públics	-	-	-

\*  $L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  = índexs d'immissió de soroll pel període de dia, vespre i nit respectivament.

32. El text normatiu del POUM o les corresponents ordenances han d'assegurar, per a les edificacions sensibles, com ara escoles i hospitals, com a mínim, el compliment d'uns objectius de qualitat a l'espai interior, d'acord amb la següent taula:

Ús de l'edifici	Dependències	Valors límits d'immissió		
		$L_d(8h - 21h)$	$L_e(21h - 23h)$	$L_n(23h - 8h)$
Habitatge o ús residencial	Habitacions d'estar	45	45	35
	Dormitoris	40	40	30
Hospitalari	Zones de estada	45	45	35
	Dormitoris	40	40	30
Educatiu o cultural	Aules	40	40	40
	Sales de lectura	35	35	35

$L_d$ ,  $L_e$  i  $L_n$  = índexs d'immissió de soroll pel període de dia, vespre i nit respectivament.

33. Cal establir en el text normatiu del POUM o en les corresponents ordenances la següent determinació "abans que s'atorguin els permisos i les llicències corresponents l'ajuntament ha de comprovar que es compleixen les mesures establertes. Si no se n'acredita el seu compliment, no es pot atorgar el permís o la llicència corresponent i cal el procediment administratiu corresponent."
34. El text normatiu del POUM o les corresponents ordenances han de regular el vector llum d'acord amb els objectius de protecció envers la contaminació acústica que es deriven de la legislació vigent i del Mapa de protecció envers la contaminació lluminosa de Catalunya. En aquest sentit, en les zones de protecció màxima E1 del Mapa esmentat les instal·lacions d'il·luminació exterior s'hauran de realitzar amb làmpades de vapor de sodi o del tipus LED ample (làmpades ipus LED que compleixen aquestes tres condicions: 1- longitud d'ona dominant entre els 585 i els 595 nm; 2- emissió de radiació electromagnètica per sota de 500nm inferior a l'1% del total, 3- sense presència de cap pic d'emissió al voltant de 440 nm). En la resta de zones de protecció (E2, E3 i E4) es recomana l'ús de làmpades de vapor de sodi o del tipus LED ample. En el cas que les exigències funcionals de la



instal·lació recomanin l'ús de làmpades diferents, s'han de tenir en compte les millors tecnologies disponibles en eficiència energètica i les làmpades han d'emetre preferentment radiació de l'espectre visible de longitud d'ona llarga (l'emissió de radiacions en longitud d'ona inferiors a 440 nm ha de ser mínima).

## **5. MODALITATS D'INFORMACIÓ I CONSULTA, I IDENTIFICACIÓ DE LES ADMINISTRACIONS PÚBLIQUES AFECTADES I DEL PÚBLIC INTERESSAT**

En compliment de l'article 23 de la Llei 6/2009, de 28 d'abril, d'avaluació ambiental de plans i programes caldrà que el Pla i el seu Informe de sostenibilitat ambiental estiguin a disposició del públic durant un termini mínim de 45 dies per tal que pugui presentar les al·legacions i observacions que consideri oportunes.

En relació amb les administracions públiques afectades i públic interessat, caldrà tenir en consideració les que es relacionen a continuació:

### *a) Administració pública*

- Departament de Cultura
- Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural
- Departament de Territori i Sostenibilitat
  - Agència Catalana de l'Aigua
  - Institut Geològic de Catalunya
  - Oficina de Canvi Climàtic
- Ministerio de Fomento (pel que fa a les zones de soroll)
  - Demarcación de Carreteras de l'Estado.
  - Direcció General d'Infraestructures Ferroviària.
- Direcció General de Carreteres (pel que fa a les zones de soroll)
- Departament d'Empresa i Ocupació (pel que fa a les zones afectades per activitats amb risc d'accidents greus)
- Departament d'Interior
  - Direcció General de Protecció Civil.

### *b) Públic interessat*



Serveis Territorials a Lleida  
Oficina Territorial d'Acció i Avaluació  
Ambiental de Lleida

- Ipcena
- Associació Trenca
- Egrell

Lleida, 22 de desembre de 2013

El tècnic de l'Oficina Territorial  
d'Acció i Avaluació Ambiental

La cap de l'Oficina Territorial  
d'Acció i Avaluació Ambiental

Digitally signed by CPISR-1  
Ramon Rebordosa Poca  
Date: 2015.01.15 13:26:14

Digitally signed by  
CPISR-1 Josefina

Ramon Rebordosa i Poca

Josse Terés Cinca



## ANNEX I. INDICADORS D'AVALUACIÓ AMBIENTAL

### Indicador 1: Percentatge d'ocupació del sòl no urbanitzable

$$i = \frac{S_{smuO}}{S_{smu}} \times 100$$

$S_{smu}$ : superfície de sòl no urbanitzable.

$S_{smuO}$  : superfície de sòl no urbanitzable ocupada per usos i activitats que incideixen en la fragmentació del territori. En general, pot calcular-se en base al Mapa de cobertes del sòl de Catalunya MCSC-3 (CREAF 12-2009). A efectes de l'aplicació de l'indicador considerem que incideixen en la fragmentació del territori els usos següents del mapa esmentat:

Nom ús	Codi
Altres construccions	dip
Grans vial	pkc
Moviments de terres	tgV
Hivernacles en bancals	cib
Assentament agrícola residencial	hr
Urbanitzacions	ulu
Cases aïllades	uls
Colònies i nuclis aïllats	ula
Centre urbà	ucc
Eixample	uce
Habitatges unifamiliars	uln
Granges	cg
Naus d'ús agrícola	naua
Serres	cs
Zones d'extracció minera	dm
Polígon industrial ordenat	uip
Polígon industrial sense ordenar	uin
Indústries aïllades	uia
Complexos comercials i d'oficines	cc
Parcs recreatius	pr
Complexos hotelers	hot
Càmpings	sc
Complexos administratius	adm
Equipaments sanitaris	es
Cementiris	um
Equipaments educatius	ee
Centres penitenciaris	pres
Centres religiosos	deu
Centres culturals	cul
Zones d'esport	ss
Camps de golf	sg
Autopistes i autovies	ka
Carreteres	kc
Estacions d'autobusos	bus
Àrees de serveis en xarxa viària	gas
Vies de ferrocarril	kt
Zones portuàries	kp
Aeroports	kv
Centrals eòliques	ce
Centrals solars	sol
Preses	wp
Centrals nuclears	cn
Centrals tèrmiques	ct
Infraestructures elèctriques	ie
Depuradores i potabilitzadores	dep
Desalinitzadores	des
Telecomunicacions	tel
Abocadors	da



Plantes de tractament	ptr
Zones verdes viàries	kg
Zones verdes ferroviàries	ktg

**Indicador 2: Percentatge de sòl artificialitzat**

$$i = \frac{S_{urbana} + S_{urbanitzable} + S_{sistSNU}}{S_{municipi}} \times 100$$

S<sub>urbana</sub> : superfície urbana actual

S<sub>urbanitzable</sub> : superfície urbanitzable planificada

S<sub>sistSNU</sub> : superfície de sistemes generals en sòl no urbanitzable, excepte el sistema d'espais lliures, sistema costaner i sistema hidrogràfic

S<sub>municipi</sub> : superfície del municipi

Requereix el càlcul independent per a l'alternativa zero i per a cada alternativa d'ordenació.

**Indicador 3: Previsió de nous habitatges**

$$i = \frac{[H \times P_h]}{\Delta P}$$

H: Número d'habitatges nous previstos en el període de temps de vigència del POUM

P<sub>h</sub>: Mitjana dels habitants per llar<sup>1</sup> al municipi

$$P_h = \frac{\sum_{n=1}^n (\text{Núm. persones}_n \times \text{Núm. llars}_n)}{\text{Total llars}}$$

n = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 i 9

ΔP: Increment de població previst en el període de temps de vigència del POUM

**Indicador 4: intensitat d'ús del sòl per a habitatge**

$$i = \frac{[H_2/U_2]}{[H_1/U_1]}$$

H<sub>2</sub>: Número d'habitatges del municipi un cop executat el POUM

$$H_2 = H_1 + H_{pla}$$

H<sub>1</sub>: Número d'habitatges actuals en sòl urbà residencial en el municipi

H<sub>pla</sub>: Número d'habitatges que preveu el POUM en tràmit

U<sub>2</sub>: Hectàrees de sòl urbà residencial un cop s'hagi executat el pla

**1.1. \_\_\_\_\_**

<sup>1</sup> S'entén per llar el conjunt de persones (una o més) que, residint en el mateix habitatge, comparteixen algunes despeses en comú i que no necessàriament estan vinculades per parentiu. L'estadística oficial distingeix entre els conceptes llar i habitatge per al recull de dades de població i dades socials, respectivament.



$$U_2 = U_1 + SU_2$$

U<sub>1</sub>: Sòl urbà definit en el POUM en tràmit

SU<sub>2</sub>: Sòl urbanitzable delimitat amb usos residencials definit en el POUM en tràmit

*Indicador 5: grau de protecció del sòl no urbanitzable*

$$i = \frac{S_1}{S_2}$$

S<sub>1</sub>: Superfície del conjunt de zones en sòl no urbanitzable que contingui restriccions als usos genèrics admesos en sòl no urbanitzable per l'article 47 de la Llei d'urbanisme per raons de protecció ambiental

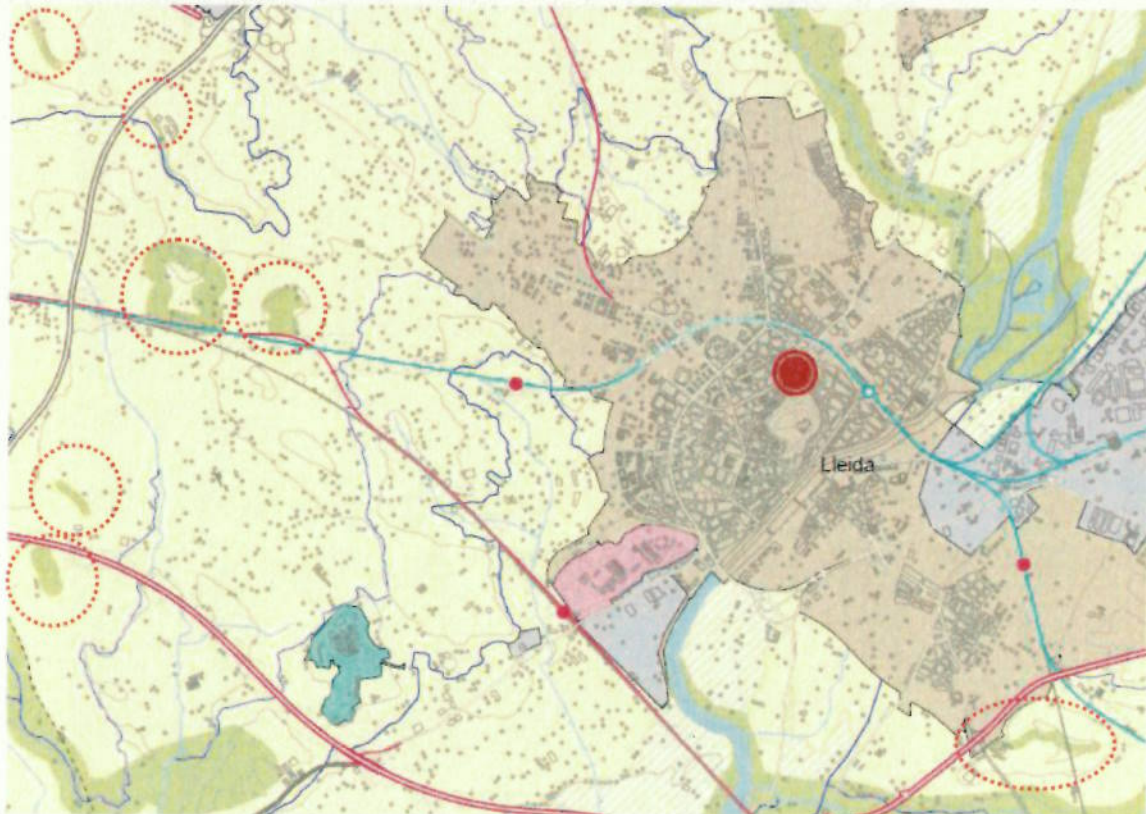
S<sub>2</sub>: Superfície total de sòl qualificat com a 'sòl de protecció especial' pels plans territorials parcials





**ANNEX II. PROPOSTA ORIENTATIVA D'ESMENA DELS ESPAIS DE VALOR NATURAL I CONNEXIÓ "TURONS DE L'HORTA" I "ALTRES", D'ACORD AMB ELS CRITERIS DE L'ARTICLE 2.4 DE LES NORMES D'ORDENACIÓ TERRITORIAL DEL PLA TERRITORIAL PARCIAL DE PONENT (TERRES DE LLEIDA)**

**1. ÀMBITS A ESMENAR**

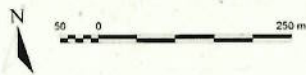




## 2. PROPOSTA D'ESMENA



Proposta d'ajust de la delimitació del sòl de protecció especial, de valor natural i connexió

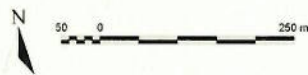








Serveis Territorials a Lleida  
Oficina Territorial d'Acció i Avaluació  
Ambiental de Lleida





LA PAERIA



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### **ANNEX 2. ESTIMACIÓ D'EMISSIONS DE GEH**





**PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL****ÍNDEX DE L'ANNEX 2. ESTIMACIÓ D'EMISSIONS DE GEH**

1.	INTRODUCCIÓ .....	3
2.	METODOLOGIA.....	3
2.1	ENTRADA DE DADES .....	3
2.2	METODOLOGIA I FONTS EMPRADES PEL CÀLCUL .....	5
2.2.1	Càlcul mitjançant eina de càlcul d'emissions de gasos d'efecte hivernacle associades al planejament genera .....	5
2.2.2	Escenaris de càlcul.....	9
3.	RESULTATS .....	9
3.1	RESULTATS PER ESCENARIS.....	9
3.2	RESULTATS GLOBALS.....	13
4.	CONCLUSIONS .....	15



## **1. INTRODUCCIÓ**

L'anàlisi quantitativa de les emissions de CO<sub>2</sub> pot aportar nous arguments ambientals per a la discussió d'alternatives en les fases inicials d'elaboració del planejament urbanístic. En funció d'aquesta anàlisi s'ha de poder valorar la idoneïtat de les propostes urbanístiques pel que fa a la seva incidència sobre la mitigació del canvi climàtic. Per portar a termes aquesta quantificació, calen eines de càlcul que ajudin als consultors ambientals i planificadors urbanístics a determinar, de manera senzilla, l'impacte sobre les emissions de CO<sub>2</sub>.

Amb l'aprovació de la Llei 21/2013, de 9 desembre, d'avaluació ambiental, i la Llei 16/2017, de l'1 d'agost, del canvi climàtic, la planificació urbanística municipal està subjecta, amb caràcter obligatori, a l'adopció de mesures que permetin prevenir i reduir el seu impacte i la seva adaptació al canvi climàtic.

En general, les emissions de CO<sub>2</sub> generades en el desenvolupament d'un planejament urbanístic provenen de cinc sectors: emissions de la mobilitat generada, emissions energètiques (dels usos residencials, industrials, d'equipaments i del sector terciari), emissions del cicle de l'aigua, emissions de la gestió dels residus i emissions dels canvis d'ús del sòl.

L'eina de càlcul emprada segueix una metodologia homogènia per poder obtenir resultats comparables, entre diferents alternatives de planejament, de les emissions originades per les actuacions de transformació urbanística planificades i, en general, l'expansió urbana d'un pla d'ordenació urbanística municipal (POUM).

Cal apuntar que l'eina de càlcul realitza una modelització de la realitat i ofereix unes estimacions bàsiques dels efectes de les propostes urbanístiques, per la qual cosa els resultats tenen un caràcter informatiu i parcial de les emissions totals reals.

## **2. METODOLOGIA**

L'eina de càlcul d'emissions de CO<sub>2</sub> és un llibre Excel amb diferents pestanyes. Una per la introducció de dades bàsiques, una altra amb dades de les alternatives, un altre amb el resum de les emissions i per últim, un full amb els factors d'emissió utilitzats per a la realització de càlculs.

### **2.1 ENTRADA DE DADES**

Tipologies d'usos emprades en l'eina:

- Residencial: àrees urbanes amb ús principal d'habitatge, que representi més del 50% del sostre edificable.
- Industrial: àrees d'activitat econòmica destinades predominantment a l'ús industrial (tant indústria tradicional sovint integrada en la trama urbana, com a àrees industrials entre mitgeres, en edificació semiaïllada, aïllada i també a les zones de tallers) o a activitats de logística, manufactura i comercialització a l'engròs de productes.
- Terciari: àrees urbanes d'activitats econòmiques diferents de la industrial o logística amb predomini d'un ús concret com és el cas dels usos residencials temporals; terciari, comercial i d'exposició; dotacions socioculturals diferents dels equipaments com fundacions privades; centres d'investigació i recerca; dotacions recreatives, esportives, i lúdiques com els golfs; i altres serveis turístics diferents de l'allotjament com la restauració, pista de bitlles, centres ludicoesportius, balnearis i càmpings.
- Equipaments: comprèn els centres públics de caràcter docent, cultural, esportiu, etc. així com les reserves sense ús assignat i els altres equipaments privats que siguin d'interès públic i social. En concret: docent, sanitari assistencial, administratiu, proveïment, cultural, social, religió, esportiu, funerari, transport, i seguretat i defensa.

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

- Mixt residencial-comercial: àrees urbanes d'activitat mixta on cohabitaven en igual o quasi igual representació l'ús d'habitatge i l'ús comercial.
- Mixt residencial-equipaments: àrees urbanes d'activitat mixta on cohabitaven en igual o quasi igual representació l'ús d'habitatge i les dotacions d'equipaments abans descrites a comercial-serveis.

A continuació es detallen les particularitats de l'entrada de dades per a cada apartat:

### PLA D'ACCIÓ PER A L'ENERGIA SOSTENIBLE (PAES)

L'Ajuntament de Lleida va signar l'any 2009 el Pacte d'Alcaldes, una iniciativa de la Unió Europea per a dinamitzar actuacions que permetin una reducció efectiva d'emissions dels gasos d'efecte hivernacle (GEH) a nivell local i regional. Concretament la signatura implica el compromís formal del municipi de reduir almenys un 20% les seves emissions l'any 2020 respecte les que va emetre l'any 1995, mitjançant la elaboració, execució i seguiment d'un Pla (PAES) per a contribuir conjuntament a la mitigació del canvi climàtic.

- Objectius estratègics de reducció del PAES

Tot i que el compromís en signar el pacte dels Alcaldes és de la reducció de les emissions el 20% per l'any 2020 respecte les de l'any 2005. ( es adir assolir unes emissions no superiors a 476.683 t CO<sub>2</sub>eq l'any 2020), el present Pla s'ha marcat com a objectiu: Reduir al voltant dels 22% les emissions de CO<sub>2</sub>eq respecte l'any de referència, i per tant aconseguir que unes emissions l'any 2020 de l'ordre de les 464.766 tones de CO<sub>2</sub>eq.

- Aquest objectiu per càpita es tradueix en un valor màxim de 3,08 tCO<sub>2</sub>eq per l'any 2020, suposant un creixement mantingut de la població de l'ordre del 1% anual fins a l'any 2020, aquest valor implica una reducció del 35% de les emissions per càpita. La capacitat de reducció d'emissions de GEH al terme municipal està limitada molts cops per factors que sobrepassen les capacitats de l'administració local, que impliquen estratègies supramunicipals i que estan condicionades per la disponibilitat pressupostària. Per aquest motiu els compromisos de reducció per cada àmbit tenen en compte aquests condicionants, així com les possibilitats d'actuació mitjançant accions indirectes (incentivadores, reguladores, d'inspecció i control, de difusió i educació ambiental, etc. ) per als sectors més consumidors.

#### ACCIONS PER REDUIR LES EMISSIONS DEL MUNICIPI

Àmbit d'actuació de les accions per tal de reduir les emissions del municipi	Propostes d'actuació	Càlcul de la reducció GEH en %
<b>Equipaments i serveis</b>		
Edificis i equipaments municipals	Sí	Sí
Infraestructures municipals	Sí	Sí
Enllumenat públic i semàfors	Sí	Sí
Sector domèstic	Sí	Difícilment quantificable
Sector serveis	Sí	Difícilment quantificable
<b>Transport</b>		
Flota municipal (pròpia i externalitzada)	Sí	Sí
Transport públic	Sí	Sí
Transport privat i comercial	Sí	Difícilment quantificable
<b>Altres</b>		
Residus	Sí	Sí
Aigua (consum energètic de la potabilització i depuració)	Sí	Sí

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

<b>Planificació</b>		
Planejament urbà	Sí	Difícilment quantificable
Mobilitat i transport	Sí	Difícilment quantificable
Criteris de renovació urbana	Sí	Difícilment quantificable

### PARC DE VEHICLES I REPARTIMENT MODAL

En aquest bloc cal indicar les dades que s'utilitzaran per al càlcul de les emissions de CO<sub>2</sub> de la mobilitat generada.

En primer lloc, cal introduir el parc de vehicles municipal de turismes i motocicletes a partir de dades de l'IDESCAT. Cal també indicar la distància mitjana que recorreran els vehicles al municipi. Es diferencien els desplaçaments interns del municipi i els desplaçaments intermunicipals. Aquestes dades són disponibles als estudis de mobilitat generada que acompanyen els plans d'ordenació urbanística municipal.

Per a l'assignació del repartiment modal, cal aportar els percentatges que es preveuen d'ús del vehicle privat, del transport públic i del mode a peu/bici, per als desplaçaments del municipi. Aquestes dades poden obtenir-se a partir de fonts estadístiques o bé poden fixar-se segons una estimació pròpia del pla d'acord amb els objectius de mobilitat sostenible al municipi.

### POBLACIÓ TOTAL

En aquesta taula cal introduir la població actual que correspon a l'alternativa 0 i la població prevista per a les alternatives 1, 2 i 3. Si la documentació del POUM no ho preveu, la població es pot calcular multiplicant el nombre d'habitatges potencial pel nombre mitjà de persones per habitatge del municipi.

### ÚS RESIDENCIAL/ÚS EQUIPAMENTS/ÚS TERCIARI

Per tal que l'eina calculi les emissions de CO<sub>2</sub> vinculades als consums energètics dels usos residencials, equipaments i terciaris, caldrà introduir la superfície que el POUM preveu per a cada ús. A més, caldrà definir per a cada alternativa la categoria d'emissions de CO<sub>2</sub>.

Per als usos residencials, cal introduir la superfície total de sostre (m<sup>2</sup>) i el nombre d'habitatges previstos per a les tipologies bàsiques d'habitatge unifamiliar i habitatge plurifamiliar.

Per als usos d'equipaments i terciari també caldrà introduir l'Índex d'Edificabilitat Bruta (m<sup>2</sup> sostre / m<sup>2</sup> sòl). Per als usos terciaris s'assigna per defecte una proporció del 40% per a l'ús d'oficines i del 60% per al comerç i serveis, dades que corresponen a la mitjana per a Catalunya. Aquest percentatge es pot variar si es disposa d'informació més específica per al municipi a avaluar.

### SUPERFÍCIE D'USOS

En aquest bloc de dades cal entrar les superfícies totals (ha) dels diferents usos, tot diferenciant tipologies mixtes d'ús residencial-comercial i residencial-equipaments.

## **2.2 METODOLOGIA I FONTS EMPRADES PEL CàLCUL**

### **2.2.1 Càlcul mitjançant eina de càlcul d'emissions de gasos d'efecte hivernacle associades al planejament genera**

#### CÀLCUL D'EMISSIONS DE LA MOBILITAT GENERADA

Per al càlcul de les emissions de GEH de la mobilitat generada pel POUM cal aportar les superfícies totals (ha) dels diversos usos que l'alternativa de planejament prevegi.

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

A partir d'aquestes dades, en primer lloc es calcularan automàticament les superfícies destinades a equipaments i a espais lliures. Per defecte s'ha pres el percentatge mínim establert a la Llei d'urbanisme: 5% i 10%, respectivament. Per exemple, en el cas de sectors mixtos (residencial-equipaments) on es prevegi un percentatge d'equipaments més elevat, pot canviar-se el percentatge mínim establert per defecte.

Amb la densitat mitjana d'habitatges per al residencial i els índexs d'edificabilitat bruta per a la resta d'usos previstos, es calculen directament els viatges generats (anada i tornada). A tal efecte, s'han pres les ràtios viatges generats/dia del Decret 344/2006, de 19 de setembre, de regulació dels estudis d'avaluació de la mobilitat generada o una interpolació d'aquestes en el cas dels usos mixtos.

S'entén que aquests desplaçaments corresponen a una estimació de la mobilitat obligada que generen aquestes actuacions de transformació urbanística i, en general, d'expansió urbana. Així mateix, paral·lelament, amb les mateixes dades s'estimarà directament la generació de vehicles per a mercaderies (furgonetes i camions) usant les ràtios mitjanes.

- Repartiment de viatges segons modalitat i número de vehicles produïts
- Per a l'assignació del repartiment modal, cal aportar els percentatges d'ús del vehicle privat, transport públic i a peu/bici, per als desplaçaments del municipi.
- Es calculen el número de viatges segons modalitat i el número de vehicles produïts, d'acord amb les ràtios genèriques següents: 1,4 ocupants per vehicle privat i 20 ocupants per vehicle de transport públic.
- A continuació, es prenen les dades de vehicles del parc municipal introduïdes en el full de "Dades bàsiques", S'obté el nombre de viatges (desplaçaments) generats per cada mode de transport. Aquest repartiment es calcula automàticament amb les dades prèviament introduïdes:
  - Turismes i motocicletes: d'acord amb els percentatges del parc de vehicles municipal i amb el total de vehicles privats produïts.
  - Furgonetes i camions: d'acord amb les ràtios esmentades.
  - Autobusos: s'assimila a la totalitat dels vehicles de transport públic produïts.

En aquest bloc també es calcula la distància mitjana que recorre cada tipologia de vehicle.

- Motocicletes: es considerarà la distància mitjana dels desplaçaments interns al municipi.
- Furgonetes i camions: es considerarà com a dada fixa el valor corresponent a la mitjana per a recorregut de mercaderies a Catalunya (38,54 km [any 2000], font: Generalitat de Catalunya).
- Autobusos: es considerarà la distància mitjana de tots els desplaçaments del municipi (interns i a altres municipis).
- Turismes: es calcula automàticament en funció de la resta de dades aportades d'acord amb la fórmula següent:

$$\text{Distància mitjana [Km]} = \frac{\sum v_i \cdot d_i}{\sum v_i}$$

On,

$d_{\text{total}}$ : és la distància mitjana de tots els desplaçaments del municipi

$d_{\text{interna}}$ : és la distància mitjana dels desplaçaments interns al municipi

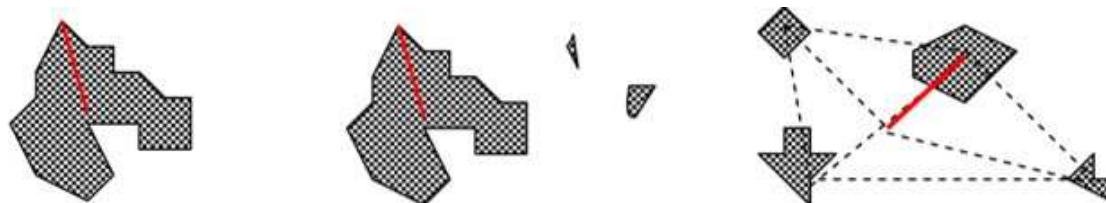
Pel càlcul de la distància mitjana:

- Per a la determinació de la distància dels desplaçaments interns en municipis amb un sol nucli de població es prendrà com a referència la distància entre el centre geomètric del nucli i el seu extrem més distant.

### PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

- En el cas de municipis amb més d'un nucli de població es podrà optar per utilitzar a) la distància del centre geomètric del nucli més poblat al seu extrem més distant (recomanable quan el nucli en qüestió representa un percentatge elevat del total de població municipal) o b) utilitzar la distància del centre del nucli més poblat al centre geomètric del polígon que té com a vèrtex els nuclis existents.
- La distància dels desplaçaments intermunicipals es trobarà fàcilment en buscadors de rutes a internet.

Finalment, la distància mitjana s'obté dividint el sumatori dels productes entre el número de viatges segons destinació (V) i la distància a la destinació (d) pel número total de viatges generats.



Càlculs de la distància de desplaçaments interns amb poblacions amb un nucli de població o variis

- La distància mitjana s'obté dividint el sumatori dels productes entre el número de viatges segons destinació (V) i la distància a la destinació (d) pel número total de viatges generats:

Les emissions associades es calculen multiplicant la mobilitat obtinguda, en distància total recorreguda per cada tipologia de vehicle a diari (km/vehicle/dia), pels factors d'emissió per a cada tipus de vehicle (que s'obtenen per a cada municipi a partir de l'AMBIMOB).

Finalment, s'obtenen les emissions anuals multiplicant les emissions diàries pels dies considerats que té lloc la mobilitat.

DISTÀNCIA TOTAL		
Distància total (km)	Distància interna (km)	Distància mitjana (km)
20,7	4,0	10,1

$$\text{Distància mitjana [Km]} = \frac{d_{\text{total}} - d_{\text{interna}} * \% \text{ motocicletes}}{\% \text{ turismes}}$$

Les emissions associades es calculen multiplicant la mobilitat obtinguda, en distància total recorreguda per cada tipologia de vehicle a diari (km/vehicle/dia), pels factors d'emissió per a cada tipus de vehicle (que s'obtenen per a cada municipi a partir de l'AMBIMOB).

Finalment, s'obtenen les emissions anuals multiplicant les emissions diàries pels dies considerats que té lloc la mobilitat.

#### CÀLCUL D'EMISSIONS D'USOS RESIDENCIALS

Les dades per als serveis de calefacció i refrigeració s'obtenen de l'estudi sobre tipologies residencials de les claus urbanístiques del Mapa Urbanístic de Catalunya de l'estudi realitzat per l'Institut Cerdà i

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

detallat en la tesi doctoral sobre l'Eficiència i certificació energètica d'edificis residencials (Garrido Soriano, 2010). Les dades per als consums d'energia de la resta de serveis energètics residencials (ACS, enllumenat, cuina, equipaments) s'obtenen de l'estudi realitzat per l'ICAEN el 2006, on apareixen els consums per habitatges principals i per zones climàtiques. Es consideren les 4 zones climàtiques de Catalunya, degut a la disponibilitat de dades, i dues tipologies d'habitatges, diferenciant únicament entre unifamiliar i plurifamiliar.

### CÀLCUL D'EMISSIONS D'EQUIPAMENTS

Les dades de les emissions de CO<sub>2</sub> per als equipaments s'obtenen del treball realitzat per la Diputació de Barcelona després d'auditar 792 equipaments. Aquestes dades inclouen el consum de tots els serveis energètics i, a diferència de les del sector residencial, s'obtenen d'una mostra estadística i no d'una modelització. És per aquest motiu que alguns valors no segueixin la tendència esperada, degut a factors tant variables com les condicions de funcionament real (horaris d'obertura, tipus d'ús, etc.).

### CÀLCUL D'EMISSIONS D'USOS TERCIARIS

El sector terciari aplega una gran diversitat d'activitats, i per al seu càlcul s'han considerat dos tipologies principals: les oficines i el sector comerç i serveis.

Per al sector oficines s'utilitzen les dades de consum d'energia obtingudes per l'Agència d'Energia de Barcelona el 2008, juntament amb dades extretes de la base de dades de certificació energètica de l'ICAEN del 2016 (ICAEN, 2016). Les dades de certificació de l'ICAEN han estat utilitzades per establir la variació per zones climàtiques a partir de les dades de consum reals obtingudes per l'Agència d'Energia de Barcelona. Posteriorment, de la mateixa manera que s'ha fet amb els equipaments, s'adapta la metodologia utilitzada per al sector residencial per establir la variació segons etiquetes.

### CÀLCUL D'EMISSIONS D'USOS INDUSTRIALS

Per al càlcul d'emissions es realitza el producte entre la superfície industrial de cada alternativa (introduïda per l'usuari) i un factor d'emissió mitjà obtingut per a tot Catalunya.

El factor d'emissió mencionat s'ha calculat a partir de les dades de consum energètic de la indústria en els últims 5 anys disponibles (2007-2011) segons dades de l'ICAEN (Institut Català d'Energia, 2014) i els factors d'emissió per a cada tipus d'energia utilitzada de IDAE, 2012.

El total d'emissions de Catalunya s'ha dividit per la superfície de sòl industrial consolidat a Catalunya segons el Mapa Urbanístic de Catalunya (MUC), donant com a resultat un factor de 89,27 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/any. Aquest resultat s'ha ponderat pel % de superfície industrial logística de Catalunya, a la qual s'ha assignat un consum mitjà de 8,17 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/any (dada cedida per CIMALSA en base a la seva experiència).

Globalment, el factor d'emissió per ús industrial a Catalunya (logístic + industrial tradicional) és de 88,97 kg CO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/any.

### CÀLCUL D'EMISSIONS DEL CICLE DE L'AIGUA

El volum d'aigua necessària per a cada alternativa es calcula automàticament en funció de la superfície destinada als diferents usos (residencial, industrial, terciari, equipaments) segons les dades de consums mitjans cedides per l'INCASOL.

Per a obtenir les emissions associades al cicle de l'aigua es multiplica el volum d'aigua necessària per a cada alternativa pel factor d'emissió establert per Oficina Catalana de Canvi Climàtic, 2015a: 395 gCO<sub>2</sub>/m<sup>3</sup>. Aquest factor d'emissió inclou tant l'abastament com el sanejament de l'aigua.

Per al càlcul d'una generació de residus mitjana associada a cada ús s'han realitzat les següents estimacions:



## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

- Ús residencial: s'ha calculat en funció de les estadístiques de generació de residus per habitant de l'Agència de Residus de Catalunya i suposant una mitjana de 3 habitants per habitatge.
- Ús industrial: s'ha realitzat una mitjana per a tot Catalunya dividint la generació de residus industrials total per la superfície de sòl industrial consolidat segons el MUC. Les emissions per als residus industrials s'han assimilat a la categoria "altres" del document mencionat anteriorment, ja que no es disposa de factors d'emissió per als residus industrials.
- Ús terciari: per al càlcul de la generació de residus per m<sup>2</sup> s'han utilitzat les dades de l'Estudi sobre la generació de residus comercials a Catalunya" (Institut Cerdà, 2014) i s'han dividit per la superfície total de comerços i serveis de Catalunya, estimada segons diferents fonts.
- Ús d'equipaments: per al càlcul de la generació de residus per m<sup>2</sup> s'han utilitzat les dades de l'Estudi sobre la generació de residus comercials a Catalunya" (Institut Cerdà, 2014) i s'han dividit per la superfície total d'equipaments de Catalunya segons el MUC. Els factors d'emissió s'han pres de Oficina Catalana de Canvi Climàtic, 2015b, ja que la tipologia de residus generats són assimilables als municipals.

### 2.2.2 Escenaris de càlcul

Els escenaris de creixement, en principi no haurien de ser una alternativa per l'urbanisme. És a dir, la memòria social estableix la demanda de noves llars, en diferents escenaris. El POUM n'adopta un, per al desenvolupament urbanístic, el qual és la base per a les diferents propostes. Aquestes, en tot cas, no es centren en escenaris de creixement, sinó en escenaris o propostes de com donar resposta a unes necessitats que s'han adoptat i són úniques.

Per avaluar la proposta, es parteix del parc d'habitatges actuals, que és aproximadament de 66.000 habitatges, i el proposat per la memòria social del POUM, que és de 15.788 habitatges. Les propostes de millora, es centren en escenaris de renovació de l'habitatge existent, i per altra banda en els llindars objectiu dels habitatges nous. La mateixa estratègia es fa per les activitats i els equipaments.

- Primer escenari: (R15% (D) + N(C))

Es planteja la rehabilitació del 15% d'habitatges existents per assolir una certificació energètica D i una certificació de C per als habitatges nous.

- Segon escenari (R30% (D) + N(B))

Es planteja la rehabilitació del 30% d'habitatges existents per assolir una certificació energètica D i una certificació de B per als habitatges nous.

- Tercer escenari: (R45% (D) + N(A))

Es planteja la rehabilitació del 45% d'habitatges existents per assolir una certificació energètica D i una certificació de A per als habitatges nous.

## 3. RESULTATS

Pel planejament vigent els resultats de l'aplicació del "full de càlcul de les emissions de CO<sup>2</sup> associades a un pla d'ordenació urbanística municipal" en aquest cas al POUM de Lleida ens mostren els següents resultats:

### 3.1 **RESULTATS PER ESCENARIS**

#### ESCENARI PLANEJAMENT VIGENT

Els resultats d'emissions que comporta el planejament vigent es mostren a les següents taules:

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### EMISSIONS TOTALS

Zona	(t CO <sub>2</sub> /any)	%
Emissions mobilitat generada	555.988,3	34
Emissions consums energètics	986.045	60
Emissions cicle de l'aigua	2921,7	0
Emissions residus	110.027,3	7
<b>TOTAL</b>	<b>1.654.982,2</b>	<b>100</b>

### EMISSIONS SENSE MOBILITAT EXTERNA

Zona	(t CO <sub>2</sub> /any)	%
Emissions mobilitat interna	152.514	12
Emissions consums energètics	986,045	79
Emissions cicle de l'aigua	2,922	0
Emissions residus	110,027	9
<b>TOTAL</b>	<b>1.251.508</b>	<b>100</b>

### EMISSIONS PER CÀPITA

Zona	(t CO <sub>2</sub> /any)	%
Emissions mobilitat generada	4.025	33,6
Emissions consums energètics	7.138	59,6
Emissions cicle de l'aigua	21	0,18
Emissions residus	796	6,65
<b>TOTAL (t CO<sub>2</sub>/habitant/any)</b>	<b>11,98</b>	<b>100</b>

**PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL**

**PRIMER ESCENARI: (R15% (D) + N(C))**

Els resultats de la primera hipòtesis són:

EMISSIONS TOTALS

Zona	(t CO <sub>2</sub> /any)	%
Emissions mobilitat generada	555.988,3	33,9
Emissions consums energètics	971,591	59,2
Emissions cicle de l'aigua	2921,7	0
Emissions residus	111,180	6,77
<b>TOTAL</b>	<b>1641681</b>	<b>100</b>

EMISSIONS SENSE MOBILITAT EXTERNA

Zona	(t CO <sub>2</sub> /any)	%
Emissions mobilitat interna	152.514	12,3
Emissions consums energètics	971.591	778,5
Emissions cicle de l'aigua	2,922	0,24
Emissions residus	111,180	8,98
<b>TOTAL</b>	<b>1.238.206</b>	<b>100</b>

EMISSIONS PER CÀPITA

Zona	(t CO <sub>2</sub> /any)	%
Emissions mobilitat generada	4.025	33,9
Emissions consums energètics	7.033	59,2
Emissions cicle de l'aigua	21	0,18
Emissions residus	805	6,77
<b>TOTAL (t CO<sub>2</sub>/habitant/any)</b>	<b>11,88</b>	<b>100</b>

**SEGON ESCENARI (R30% (D) + N(B))**

Els resultats de la segona hipòtesis són:

EMISSIONS TOTALS

Zona	(t CO <sub>2</sub> /any)	%
Emissions mobilitat generada	555.988,3	34,8
Emissions consums energètics	929.536	58
Emissions cicle de l'aigua	2921,7	0
Emissions residus	110.027,3	7
<b>TOTAL</b>	<b>1599625</b>	<b>100</b>

EMISSIONS SENSE MOBILITAT EXTERNA

Zona	(t CO <sub>2</sub> /any)	%
------	--------------------------	---

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### EMISSIONS SENSE MOBILITAT EXTERNA

Zona	(t CO2/any)	%
Emissions mobilitat interna	152.514	12,8
Emissions consums energètics	929,536	77,7
Emissions cicle de l'aigua	2,922	0,24
Emissions residus	111,180	9,29
<b>TOTAL</b>	<b>1.196.151</b>	<b>100</b>

### EMISSIONS PER CÀPITA

Zona	(t CO2/any)	%
Emissions mobilitat generada	4.025	34,8
Emissions consums energètics	6.729	58,1
Emissions cicle de l'aigua	21	0,18
Emissions residus	805	6,95
<b>TOTAL (t CO<sup>2</sup>/habitant/any)</b>	<b>11,58</b>	<b>100</b>

### TERCER ESCENARI: (R45% (D) + N(A))

Els resultats de la tercera hipòtesis són:

### EMISSIONS TOTALS

Zona	(t CO2/any)	%
Emissions mobilitat generada	555.988,3	35,4
Emissions consums energètics	900.475	57,3
Emissions cicle de l'aigua	2922	0
Emissions residus	111.180	7
<b>TOTAL</b>	<b>1.570.564</b>	<b>100</b>

### EMISSIONS SENSE MOBILITAT EXTERNA

Zona	(t CO2/any)	%
Emissions mobilitat interna	152.514	13
Emissions consums energètics	900.475	77,2
Emissions cicle de l'aigua	2,922	0
Emissions residus	110,180	9,53
<b>TOTAL</b>	<b>1.167.090</b>	<b>100</b>

### EMISSIONS PER CÀPITA

Zona	(t CO2/any)	%
Emissions mobilitat generada	4.025	35,4
Emissions consums energètics	6.518	57,3
Emissions cicle de l'aigua	21	0,2

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

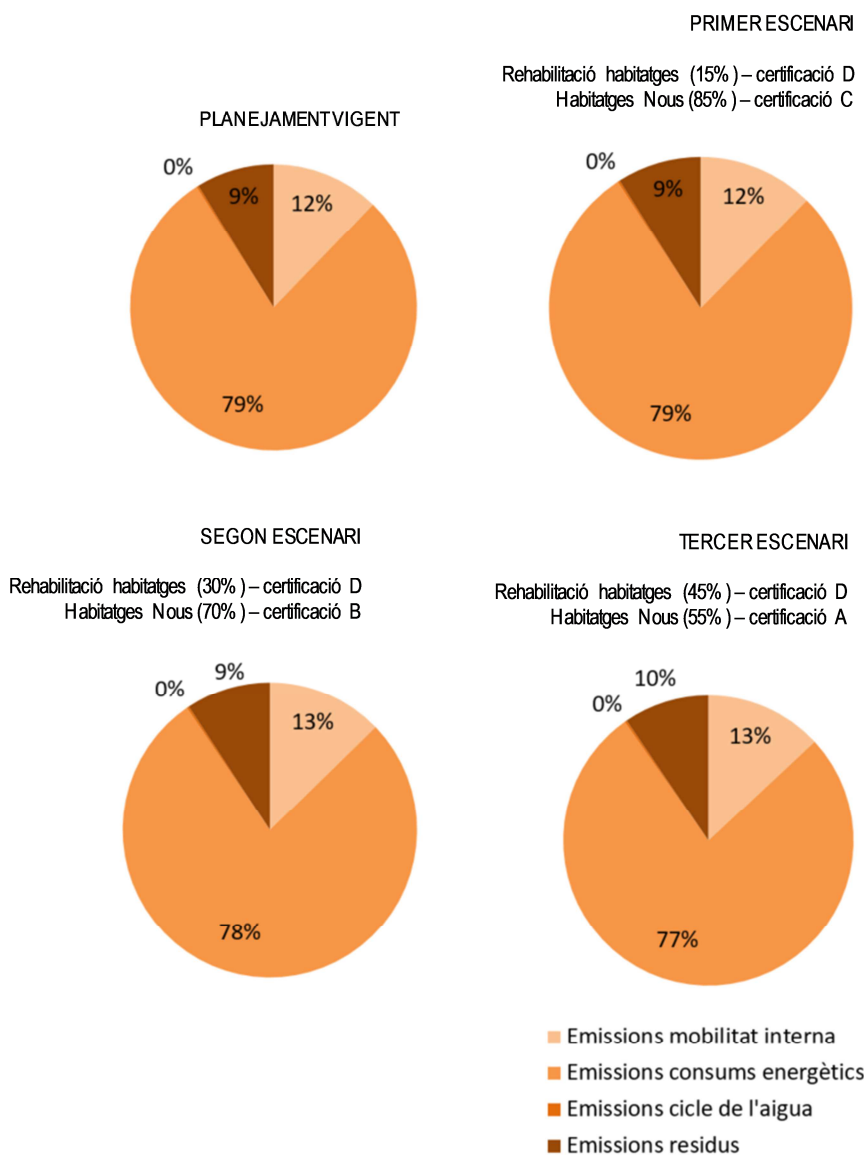
### EMISSIONS PER CÀPITA

Zona	(t CO <sub>2</sub> /any)	%
Emissions residus	805	7.1
<b>TOTAL (t CO<sub>2</sub>/habitant/any)</b>	<b>11,98</b>	<b>100</b>

### 3.2 RESULTATS GLOBALS

Del càlcul d'emissions es pot concloure que:

- Hi ha un increment poc significatiu en la mobilitat interna entre els escenaris. Concretament entre l'escenari 1, s'incrementa un 1% en els escenaris 2 i 3 (13%).
- A nivell de consums energètics de l'edificació, hi ha un decrement entre el planejament vigent i el primer escenari i els 2 i 3. Hi ha una disminució del 2% entre el planejament vigent i l'escenari 3.
- Finalment, entre les tres alternatives hi ha un increment poc significatiu de les emissions de GEH (1%).



PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

Les emissions totals per cadascun dels escenaris es mostra a la següent figura:

- Planejament vigent: 1.654.982 t CO<sub>2</sub>/any
- Primer escenari: 1.641.681 t CO<sub>2</sub>/any
- Segon escenari: 1.599.625 t CO<sub>2</sub>/any
- Tercer escenari: 1.570.564 t CO<sub>2</sub>/any

D'aquests resultats se'n desprèn que el tercer escenari és el que té una menor emissió de CO<sub>2</sub>.

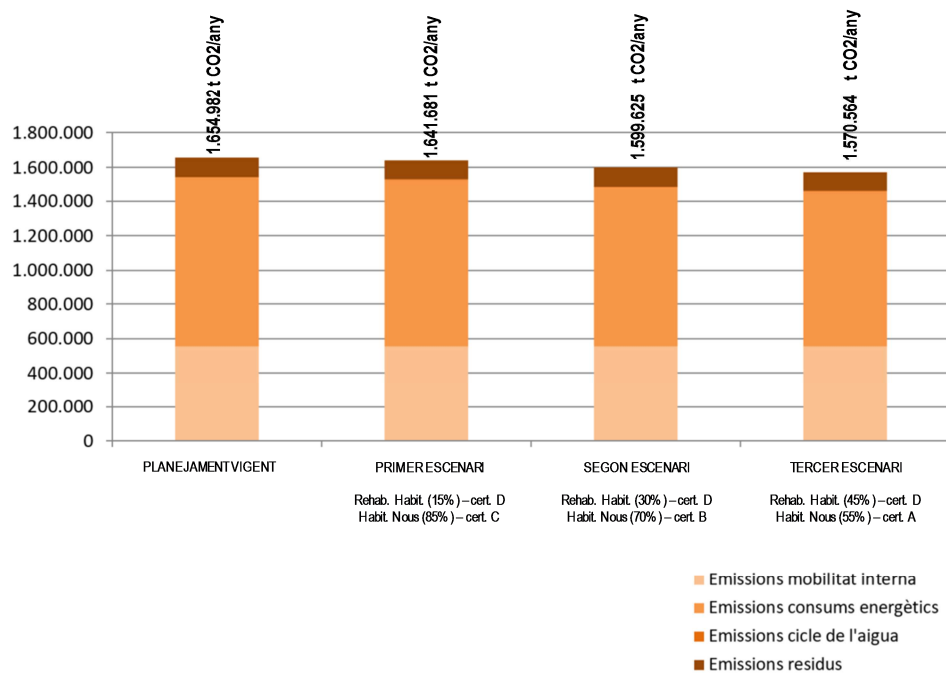
- Els factors d'emissió que l'eina de càlcul utilitza per l'alternativa zero, a la zona climàtica de Lleida, correspon a nivells D, i per tant es parteix d'una base que és molt més favorable que la real, comportant que es redueix el marge de millora.

Per aquest fet, s'ha corregit els factors d'emissió de la zona climàtica 2, on és Lleida, en l'alternativa 0, proposant els reals, derivats de la mostra avaluada. A partir d'aquí, s'ha definit escenaris de renovació de parc actual d'habitatge de 15%, 30 i 45%, fixant un nivell d'eficiència de D.

Pels nous habitatges es proposa un nivell d'eficiència de C, B i A, segons l'escenari. Resultat d'això s'arriba a una reducció d'emissions de fins a:

- Primer escenari: (R15% (D) + N(C)):13.300 t CO<sub>2</sub>/any
- Segon escenari (R30% (D) + N(B)) : 55.357 t CO<sub>2</sub>/any
- Tercer escenari: (R45% (D) + N(A)) :84.418 t CO<sub>2</sub>/any

Segons el PAES la reducció necessària hauria d'estar al voltant 70.000 t CO<sub>2</sub>, per l'ant 2020 (Escenari base: 536.368 any 2005, amb un objectiu 467.263 l'any 2020). En aquest context, val a dir que el PAES no considera la mobilitat generada pel planejament, llevat dels consums derivats del transport col·lectiu de titularitat de l'Ajuntament, que l'eina de càlcul si considera. En tot cas, és molt difícil, amb l'edificació arribar a aquests nivells de reducció, sent necessari establir objectius amb la mobilitat, que és la principal generadora d'emissions. Per tant, com estratègia del POUM, es proposa l'escenari 2, malgrat és molt exigent, tant amb la taxa de renovació d'habitatges, com amb el nivell energètic que es sol·licita als nous habitatges.



## **4. CONCLUSIONS**

Els factors d'emissió que l'eina de càlcul utilitza per l'alternativa zero, a la zona climàtica de Lleida, correspon a nivells D, i per tant es parteix d'una base que és molt més favorable que la real, comportant que es redueix el marge de millora.

Per aquest fet, s'ha corregit els factors d'emissió de la zona climàtica 2, on és Lleida, en l'alternativa 0, propasant els reals, derivats de la mostra avaluada.

A partir d'aquí, s'ha definit escenaris de renovació de parc actual d'habitatge de 15%, 30 i 45%, fixant un nivell d'eficiència de D.

Pels nous habitatges es proposa un nivell d'eficiència de C, B i A, segons l'escenari.

- Resultat d'això s'arriba a una reducció d'emissions de fins a:
  - Primer escenari: (R15% (D) + N(C)):13.300 tCO<sub>2</sub>/any
  - Segon escenari (R30% (D) + N(B)) : 55.357 tCO<sub>2</sub>/any
  - Tercer escenari: (R45% (D) + N(A)) :84.418 tCO<sub>2</sub>/any
- Segons el PAES la reducció necessària hauria d'estar al voltant 70.000 tCO<sub>2</sub>, per l'any 2020 (Escenari base: 536.368 any 2005, amb un objectiu 467.263 l'any 2020)
- En aquest context, val a dir que el PAES no considera la mobilitat generada pel planejament, llevat dels consum derivats del transport col·lectiu de titularitat de l'Ajuntament, que l'eina de càlcul si considera.

En tot cas, és molt difícil, amb l'edificació arribar a aquests nivells de reducció, sent necessari establir objectius amb la mobilitat, que és la principal generadora d'emissions.

- Per tant, com estratègia del POUM, es proposa l'escenari 2, malgrat és molt exigent, tant amb la taxa de renovació d'habitatges, com amb el nivell energètic que es sol·licita als nous habitatges:
  - Renovació del parc d'habitatges en els propers 15 anys, al voltant del 30 % del parc actual. La certificació energètica en les condicions actuals, hauria de correspondre a una lletra D.
  - Per noves promocions es recomana una lletra B
  - Aquest escenari és coherent amb el PAES, que demana una reducció d'emissions propera a 70.000 tCO<sub>2</sub>.





LA PAERIA



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### **ANNEX 3. RISCOS**



## ÍNDEX DE L'ANNEX 3. RISCOS

1.	RISC TECNOLÒGIC .....	3
1.1	PLASEQCAT .....	4
1.2	TRANSCAT: CONCEPTES PREVIS .....	5
1.3	CRITERIS PER A L'AVALUACIÓ DEL RISC QUÍMIC.....	6
1.4	CONCLUSIONS .....	6
2.	RISC D'INUNDABILITAT .....	6
2.1	INTRODUCCIÓ .....	6
2.2	ANTECEDENTS .....	8
2.3	ABAST DE L'ESTUDI .....	9
2.3.1	Riu Segre.....	9
2.3.2	Clamor de les Canals .....	14
2.3.3	Noguerola .....	15
2.4	RIU SEGRE .....	18
2.4.1	Antecedents estudis CHE. Cabals de Disseny .....	18
2.4.2	PDU a l'àmbit de l'ARE SUR 8-9-23 .....	22
2.4.3	Conclusions .....	24
2.5	EL NOGUEROLA .....	26
2.5.1	Requeriments de l'ACA per l'avanç del POUM.....	26
2.5.2	Metodologia .....	27
2.5.3	Conclusions .....	29
2.6	LA CLAMOR DE LES CANALS .....	29
2.6.1	Requeriments de l'ACA per l'avanç del POUM.....	29
2.6.2	Metodologia .....	30
2.6.3	Conclusions .....	32
2.7	CONCLUSIONS .....	34
3.	RISCOS GEOLÒGICS .....	35
3.1	INTRODUCCIÓ .....	35
3.2	RESULTATS.....	35
3.2.1	Marc geològic .....	35
3.2.2	Antecedents històrics o documentals .....	37
3.2.3	Reconeixement del terreny .....	37
3.2.4	Anàlisi de la susceptibilitat.....	37
3.3	CONCLUSIONS I/O RECOMANACIONS DE L'EIRG .....	40

## APÈNDIXS

APÈNDIX 1. INUNDABILITAT CLAMOR DE LES CANALS

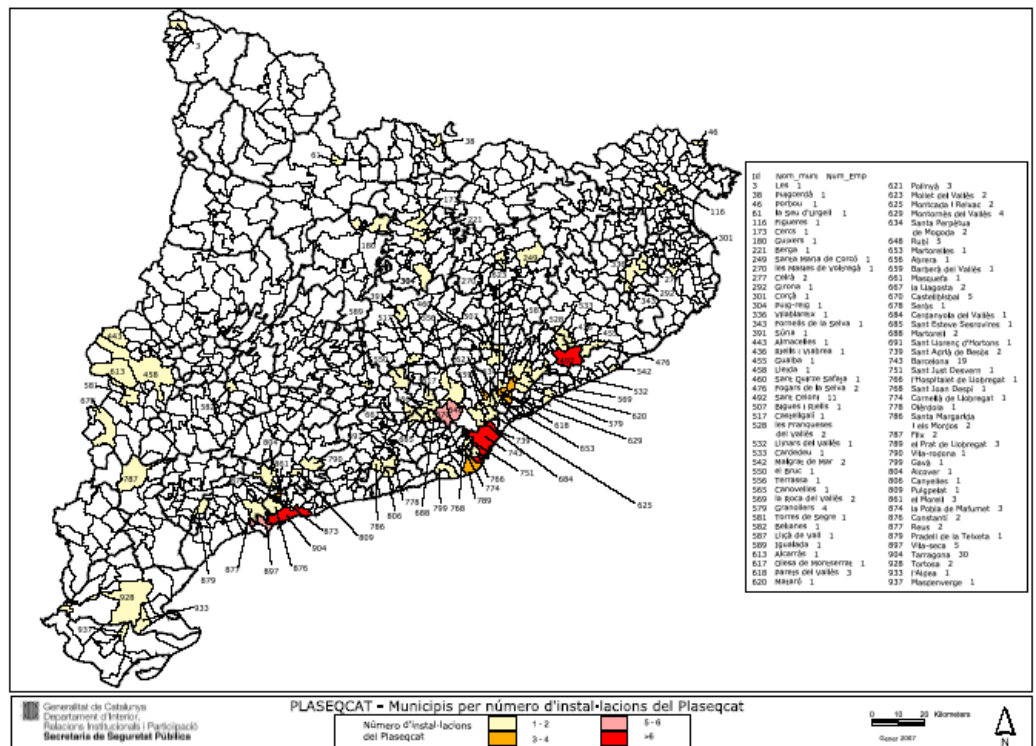
APÈNDIX 2. CÀLCUL DEL L'ESCOLAMENT DEL NOGUEROLA



## 1. RISC TECNOLÒGIC

El desenvolupament de la societat occidental en els darrers anys s'ha produït principalment gràcies als avenços tecnològics, alguns dels quals han permès l'obtenció de productes que en part fan possible gaudir de l'actual nivell de vida. Els medicaments, els detergents, les pintures, les fibres tèxtils, els plàstics, els carburants i molts altres s'obtenen a partir de processos industrials diversos, tots de naturalesa química. El risc tecnològic originat pels processos s'anomena **risc químic**. El fet de viure en una àrea on hi ha indústries que produeixen, manipulen, transporten o emmagatzemen productes químics implica un risc, és a dir, la possibilitat que es produeixi un accident que tingui repercussions a l'exterior de la indústria.

És necessari conèixer i valorar correctament aquest risc. La legislació obliga les empreses i l'Administració a explicar clarament les característiques del risc. El Govern de la Generalitat de Catalunya va aprovar el Plaseqcat, en l'ACORD GOV/17/2007, de 6 de febrer, pel qual s'aprova el Pla especial d'emergència exterior del sector químic de Catalunya (PLASEQCAT). (DOGC 4822, de 15.2.2007), per tal de fer front a les emergències per accidents greus amb substàncies perilloses que es produeixin a Catalunya. En aquest sentit, estableix que els municipis amb possibilitat de tenir alguna afectació elaborin el seu corresponent Pla d'Actuació Municipal (PAM), tot distingint entre municipis als quals se'ls recomana l'elaboració del seu PAM i aquells obligats a elaborar-lo.



Risc químic per municipis a Catalunya. PLASEQCAT

La "Llei 9/2006, de 28 de abril, sobre avaluació dels efectes de determinats plans i programes en el medi ambient" recull a l'Annex II el següent criteri per a determinar la possible significació dels efectes sobre el medi ambient:

*2. Les característiques dels efectes i de l'àrea probablement afectada, tot considerant en particular:*

*a) La probabilitat, duració, freqüència i reversibilitat dels efectes.*

*b) El caràcter acumulatiu dels efectes.*

*c) El caràcter transfronterer dels efectes.*

*d) Els riscos per a la salut humana o el medi ambient (deguts, per exemple, a accidents).*

*e) La magnitud i l'abast espacial dels efectes (àrea geogràfica i tamany de la població que poden resultar afectades).*

*f) El valor i la vulnerabilitat de l'àrea probablement afectada...*

## **1.1 PLASEQCAT**

El Plaseqcat és el pla d'emergència de la Generalitat de Catalunya que pretén abastar totes les instal·lacions afectades per la normativa que regula la prevenció i planificació d'accidents greus en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses, així com d'altres instal·lacions que per les seves peculiaritats també es puguin considerar com a generadors de risc químic. Així, el Plaseqcat esdevé el pla d'emergència per risc químic en instal·lacions que manipulen substàncies perilloses (risc d'accident greu) per a tot el conjunt de Catalunya, elaborat des de la Generalitat de Catalunya. Les tipologies d'instal·lacions industrials que recull el Plaseqcat són les següents:

- Instal·lacions afectades per l'article 9 del Reial Decret 1254/99 i posteriors modificacions, de transposició de la Directiva Seveso (Directiva 96/82/CE) (conegudes com a instal·lacions de nivell alt).
- Instal·lacions afectades pels articles 6 i 7 del Reial Decret 1254/99 i posteriors modificacions (conegudes com a instal·lacions de nivell baix).
- Aparcaments de mercaderies perilloses d'Adif (Administrador d'infraestructures ferroviàries).
- Instal·lacions afectades per la Instrucció Tècnica Número 10 del Reial Decret 230/98 (Reglament d'Explosius).
- Altres instal·lacions concretes.

El Plaseqcat, entre d'altres dades, concreta el risc químic de les instal·lacions incloses al pla, és a dir, l'anàlisi de risc d'aquestes instal·lacions. En alguns casos determinats aquest anàlisi de risc es tradueix en hipòtesis accidentals a les que s'associen zones d'afectació calculades segons l'indars tècnics (toxicitat, radiació, sobrepressió, ...) establerts a la normativa d'aplicació. Les zones d'afectació o planificació són les següents:

- **Zona d'intervenció:** és la zona en la qual les conseqüències dels accidents produeixen un nivell de danys que justifica l'aplicació immediata de mesures de protecció. Per tant, és la zona on qualsevol persona situada a l'exterior (no protegits pel confinament, que és la mesura d'autoprotecció general) podria patir danys.
- **Zona d'alerta:** és la zona en la qual les conseqüències dels accidents provoquen efectes que, encara que perceptibles per la població, no justifiquen la intervenció, excepte per als grups de població crítics. Per tant, és la zona on només les persones que formin part d'un grup crític (nens petits, gent gran i/o malalts) podrien patir danys si estan situats a l'exterior (no protegits pel confinament, que és la mesura d'autoprotecció general).

Concretament, l'anàlisi de risc conclou en hipòtesis accidentals i zones d'afectació per a totes les instal·lacions afectades pel nivell alt de la normativa d'accidents greus (article 9 del Reial Decret 1254/99), i molt puntualment per a alguna tipologia d'instal·lació diferent. Cal puntualitzar que aquest anàlisi de risc està realitzat pel propi industrial a través d'un informe de seguretat, el qual és avaluat (per tant, validat o corregit) per la Subdirecció de Seguretat Industrial del Departament d'Innovació, Universitats i Empresa. Per tant, per a cada instal·lació de les abans esmentades, les zones d'afectació queden recollides de manera materialitzada en un document denominat avaluació de l'informe de seguretat, que és emprat com a base per a l'elaboració del Plaseqcat. En els casos anteriors, les avaluacions de l'informe de seguretat recullen també les distàncies corresponents a les zones de mortalitat a l'exterior de l'1% (LC1%).

#### FRANGES DE SEGURETAT DE LA SUBDIRECCIÓ GENERAL DE SEGURETAT INDUSTRIAL DEL DEPARTAMENT D'INNOVACIÓ, UNIVERSITATS I EMPRESA

Cal tenir en compte l'existència de franges de seguretat relatives a elements vulnerables i elements molt vulnerables definides per la Subdirecció General de Seguretat Industrial del Departament d'Innovació, Universitats i Empresa. Aquestes franges són definides en relació a aspectes d'ordenació territorial i cal que es tinguessin en compte també.

### **1.2 TRANSCAT: CONCEPTES PREVIS.**

El Transcat és el pla d'emergència de la Generalitat de Catalunya per a accidents en el transport de mercaderies perilloses per carretera i ferrocarril. Es tracta d'un pla que té com a objectiu principal protegir a la població en cas d'accident durant el transport de productes químics perillosos per carretera o ferrocarril.

El Pla incorpora mapes d'abast autonòmic sobre el flux de mercaderies perilloses transportades tant per carretera com per ferrocarril:

- El mapa de flux per carretera estableix quin és el trànsit de mercaderies perilloses associat a les principals vies catalanes, en base a dades obtingudes durant el període 1995-1999, a partir de sessions de control a peu de carreteres i autopistes i també a partir de consultes a certes empreses i entitats públiques i privades. El flux es presenta en base a camions per dia estàndard, que es un concepte equivalent al nombre de camions que es pot esperar que circulin per una via un dia qualsevol de l'any. Es defineixen un nivells de flux en base als camions per dia estàndard:

#### INTERPRETACIÓ DELS NIVELLS DE FLUX. CARRETERES

Nivell de flux	Camions / dia estàndard
Flux molt important	> 150
Flux important	100 - 150
Flux mitjà	50 - 100
Flux moderat	10 - 50
Flux baix	< 10

- Pel que fa al transport per ferrocarril el mapa de flux recull les dades de transport informades per Renfe, operadora del transport de mercaderies perilloses, i es presenten en forma de les quantitats totals de mercaderies perilloses transportades per una línia concreta.

Es defineixen un nivells de flux en base a les tones totals anuals:

INTERPRETACIÓ DELS NIVELLS DE FLUX. FERROCARRIL	
Nivell de flux	Tones per any (t/a)
Flux molt important	t/a > 380.000
Flux important	180.000 < t/a < 380.000
Flux mitjà	90.000 < t/a < 180.000
Flux moderat	45.000 < t/a < 90.000
Flux baix	t/a < 45.000

De cara als riscos de protecció civil i l'ordenació territorial, es considera representatiu tant el nivell de flux molt important com el nivell important.

### 1.3 CRITERIS PER A L'AVALUACIÓ DEL RISC QUÍMIC

- Segons les bases de Protecció Civil del Departament de l'Interior de la Generalitat de Catalunya, dins del municipi de Lleida existeixen indústries pertanyents al PLASEQCAT, com és el cas de Compañía Logística de Hidrocarburos CLH, S.A.
- No existeix cap via de comunicació amb un volum molt alt de mercaderies perilloses dins de l'àmbit d'estudi.

### 1.4 CONCLUSIONS

Es pot concloure que el planejament present queda allunyat d'indústries potencialment perilloses i de carreteres amb un volum molt important de mercaderies perilloses, i que per tant, està fora de les àrees de risc associades tant al PLASEQCAT com al pla TRANSCAT. L'única instal·lació inclosa en el PLASEQCAT situada dins del terme municipal de Lleida, es troba a 10 km aproximats de distància.

## 2. RISC D'INUNDABILITAT

### 2.1 INTRODUCCIÓ

Es redacta el present document per tal d'avaluar el risc d'inundació del riu Segre, la Clamor de les Canals i la Noguerola i proposar les mesures de correcció, si són necessàries, en el marc del procediment d'Avaluació Ambiental del POUM del municipi de Lleida.

S'ha realitzat una anàlisi de la informació i documentació existent provinent de la "Confederación Hidráulica del Ebro", que fa referència a la delimitació de la Zona de Flux preferent (ZFP), segons la legislació vigent (Modificació del Reglamento del Dominio Público Hidraulico, mitjançant el Real Decreto 9/2008), del Projecte de Canalització del riu Segre i en l'estudi d'Inundabilitat del Pla Director Urbanístic de l'ARE SUR 8-9-23 (Lleida) en el tram urbà de Lleida.





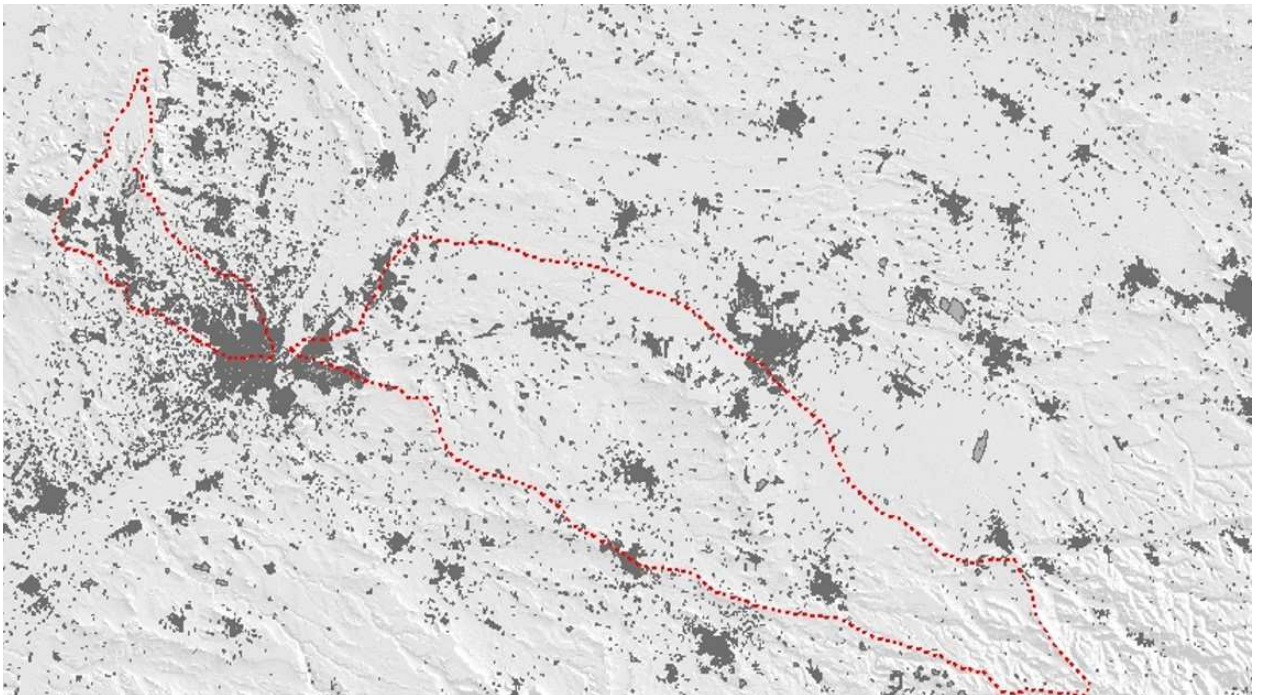
Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

En relació al curs fluvial de la Clamor de les Canals, s'ha determinat la zona de Flux Preferent en base als criteris de la normativa vigent (Reglamento del DPH), tenint en compte les “Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local”, de l'Agència Catalana de l'Aigua en el tram urbà del riu.

Finalment, s'ha determinat l'increment d'escolament que pot generar la implantació del nou POUM a la conca de la Nogueroles, actualment soterrat i entubat des del Carrer de les Valls d'Andorra (al sector de Balàfia) fins a la llera del riu Segre, i proposar mesures de laminació (si són necessàries) en el nou planejament per evitar el risc d'inundació, i no alterar la capacitat d'evacuació del riu.

Aquest estudi té per objectiu determinar la compatibilitat dels usos proposats amb el risc d'inundació generat pel riu Segre, Clamor de les Canals i el Nogueroles, i proposar si s'escau mesures correctores.



Casc urbà de Lleida i conques de la Nogueroles i la Clamor de les Canals que drenen a la llera del riu Segre

## 2.2 ANTECEDENTS

La ciutat de Lleida situada al marge dret del riu Segre ha tingut al llarg de la història episodis d'avingudes que han inundat els marges de la llera del riu i zones urbanes de la ciutat. Una de les inundacions més recents es va produir l'any 1982, on es va detectar la insuficiència de les obres de defensa.

Després d'aquest episodi, el municipi es va veure obligat a completar les obres de defensa existents, amb l'objectiu de disminuir la vulnerabilitat del casc urbà.



Canalització del riu Segre a l'àmbit del casc urbà de Lleida

Per determinar els condicionants d'inundabilitat i de l'increment d'escolament que pot generar el nou POUM, en les conques del riu Segre, Clamor de les Canals i del riu Nogueroles, s'ha analitzat els següents estudis d'inundabilitat de dins del municipi:

- Projecte de canalització del riu Segre en el tram urbà de Lleida (any 1999). S'ha analitzat les dades hidrològiques pel disseny de la canalització del Segre, i s'han resumit les principals actuacions proposades per la construcció del canal.

S'ha realitzat un anàlisi de la canalització del riu Segre en el tram urbà de Lleida, a partir de l'article "El río Segre en Lleida" (any 1999), de l'autor Francisco José Hijós Bitrián, que es va redactar a la revista del Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.

- Estudi d'inundabilitat del Pla Director Urbanístic a l'àmbit de l'ARE SUR 8-9-23 (any 2008), on es realitza un estudi hidràulic a l'àmbit del riu Segre en els sectors que proposa l'ARE, es zonifica l'espai fluvial i es proposen actuacions per implementar a dins del sector.
- Sistema Nacional de cartografia de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (any 2011) del riu Segre a l'àmbit de Lleida, per la delimitació del Domini Públic Hidràulic (DPH), Zona de Flux Preferent (ZFP) i zonificació de la inundabilitat.

Aquest estudi d'inundabilitat s'integra en el Pla d'Ordenació Urbanística Municipal (POUM) de Lleida, emmarcat dins el Procediment d'Avaluació Ambiental de la proposta. Com a resultat de la fase d'Avanç, el present estudi, pretén donar compliment i resposta a les següents prescripcions:



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

- Informe de sostenibilitat ambiental preliminar de l'Avanç del POUM (setembre de 2014)

En aquest document s'avalua el risc que comporta el creuament del riu Segre en el municipi de Lleida:

- *El riu Segre al seu pas per Lleida presenta un risc d'inundació greu segons els estudis preliminars elaborats per l'ACA i la CHE.*
- *La gestió de les zones inundables del riu Segre correspon a la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE), ja que aquest pertany a la conca de l'Ebre. En aquest sentit, cal remetre's als estudis que la CHE realitza sobre Zones de Inundació, corresponent en última instància a dita Confederació Hidrogràfica, l'aprovació dels estudis d'inundabilitat del riu Segre.*
- Document de referència del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Lleida (U 14/102, OTAALL 20140110), del gener del 2015

En l'apartat c) d'Identificació dels elements ambientalment rellevants en l'àmbit del Pla, i concretament per a les zones inundables, d'aquest document, l'Agència catalana de l'aigua indica que:

- Cal incorporar la informació proporcionada pel "Sistema Nacional de Cartografia de Zones Inundables" i per la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (SitEbro), relativa a la inundabilitat del riu Segre.*
- En la clau de les Canals, en la mesura que no es troba estudiada hidràulicament en el "Sistema Nacional de Cartografia de Zones Inundables" ni en el "SitEbro", caldrà incorporar un estudi d'inundabilitat de detall. Aquest estudi es realitzarà seguint l'establert a la "Guia tècnica. Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local (Agència Catalana de l'Aigua. Maig 2003). Aquest estudi es presentarà en format paper i CD (incloent l'arxiu executable en model lber o HEC-RAS) i tindrà una definició topogràfica mínima d'escala 1 :1.000.*
- Cal especificar el tractament donat al riu Noguera, especialment en els trams que discorren a cel obert i que es troben afectats per figures de planejament urbanístic.*

## 2.3 ABAST DE L'ESTUDI

### 2.3.1 Riu Segre

El riu Segre té una longitud de llera de 265 quilòmetres, i evoca les seves aigües a Mequinensa (Baix Cinca), on es rendeix uns 200 m<sup>3</sup>/s de mitjana. Es caracteritza per ser el principal efluent del riu Ebre en el seu marge esquerre.

- Té un règim hidràulic pluvionival, recollint totes les aigües de la vessant sud del Pirineu (riu d'Angostrina, el riu de Querol, la Valira, la Noguera Pallaresa, la Noguera Ribagorçana i el Cinca).
- Orogràficament té el seu naixement al Pic de Segre (2842 ms.n.m.), a la zona axial pirinenca. Davalla cap a la depressió de la Cerdanya en direcció SE. Concretament a Puigcerdà porta un cabal de 6,6 m<sup>3</sup>/s, posteriorment discorre pel congost de Martinet (Baixa Cerdanya) i continua per l'Alt Urgell, passant per la seva capital, la Seu d'Urgell, amb 21,7 m<sup>3</sup>/s en rebre les aigües de la Valira, provinent d'Andorra.
- Travessa les serralades transversals (Serra d'Ares, el Montsec de Tost, serres d'Aubenç i de Turp), pel congost de Trespunts, de la Garganta, Esplovins i el grau d'Oliana. En aquest punt porta un cabal de 33 m<sup>3</sup>/s, arribant al pantà d'Oliana amb una capacitat de 101,1 hm<sup>3</sup>.
- En el tram inferior, entre els anys 1992 i 1999 es construí el pantà de Rialb amb 402 hm<sup>3</sup>, travessant els termes municipals d'Oliana, Peramola, Bassella (Alt Urgell) i la Baronia de Rialb i Tiurana (Noguera).



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

- Aigües avall, rep el Noguera Pallaresa que li aporta 39 m<sup>3</sup>/s. Passa per Balaguer i per Corbins, ja al Segrià, on la Noguera Ribagorçana li deixa 31 m<sup>3</sup>/s més. En passar per Lleida supera aproximadament els 100 m<sup>3</sup>/s de cabal mitjà de 103 m<sup>3</sup>/s de cabal mitjà.



Plana al·luvial del riu Segre a la Cerdanya

- En el municipi de Lleida travessa la zona urbana, on per evitar inundacions del riu dins la zona urbana, a partir de l'any 1982 es va executar un projecte de canalització, dividint el riu Segre en dos trams principals:
  - Tram urbà (entre el canal de Seròs i el Pont Nou), on la canalització del riu es fa patent a través de la construcció de murs escullera, trams mixtos de talussos abatuts i escullera, zones enjardinades d'inundació.
  - Tram que creua usos agrícoles, situada per sota del Pont nou, on la llera del riu és més naturalitzada.



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL



Marge esquerre i marge dret del riu Segre posterior a la canalització



Zona inundable per període de retorn 100 anys segons la CHE

## REGISTRE D'AVINGUDES DEL RIU SEGRE EN EL TRAM URBÀ DE LLEIDA

Històricament hi ha hagut avingudes d'aigua que han afectat al casc urbà de Lleida. S'enumeren a continuació les que han quedat registrades documentalment:

- Any 49 a.C. Aquesta inundació va provocar seriosos problemes a l'Imperi Romà per conquerir la ciutat de Lleida.
- A Cap Pont, situat al marge esquerre de la població, l'any 1156, va destruir l'hospital que per pobres i peregrins va fundar el ciutadà Nicolau
- L'any 1170 es destrueix el pont que comunicava Cap Pont amb el centre urbà.
- Hivern de 1328. El rei Alfonso IV d'Aragó establirà un impost per reedificar el pont major del Segre, d'origen romà, el qual es va enfonsar per l'avinguda ocorreguda.
- Any 1340 i el 7 de juny de 1373, s'ocasionen nous desperfectes en el pont que motiven nous costos per poder-lo reparar per part de l'Ajuntament de Lleida.
- Avinguda d'octubre de l'any 1379, on es torna a destruir dos arcs sencers del Pont Major, autoritzant-se la imposició d'un nou impost per a la construcció del pont.
- Catastròfica avinguda, de l'any 1418, la qual en segueix una altra l'any 1442 que va provocar danys al monestir agustí de Santa Maria d'Horta, a la marge esquerre del riu.
- El 3 d'octubre de 1452, les cròniques citen una extraordinària i sobtada avinguda que va arribar a cobrir totalment dos dels arcs del pont major, enderrocant 40 cases a l'àmbit de Cap Pont.
- Amb l'objectiu de protegir l'entorn del marge dret, l'any 1441, es promou una comissió de prohoms amb l'objectiu que es construeixi una banqueta protectora dels marges de la llera.
- Durant els segles XV i XVI, en les Actes de les Sèquies de Reg, es descriuen nombroses reparacions causades per les avingudes d'aigua.
- L'any 1587 hi ha una avinguda que arriba afectar l'Ajuntament i el Carrer Major. Com a resultat d'aquesta inundació es proposa la construcció d'una banqueta que protegeixi el marge dret del riu. S'haurà d'esperar dos segles fins que s'aconsegueixi la construcció d'aquesta banqueta i murs de protecció.
- El 19 de maig de 1597 cauen dos pilars i els arcs del Pont Major.
- El 8 de novembre de 1617, es va produir una de les pitjors avingudes de la història, amb una durada de conc dies al quedar-se inundades durant varis dies el marge esquerre del riu, amb un elevat nombre de cases destruïdes.
- Durant els anys 1624 i 1628 es produeixen noves avingudes.
- L'any 1634 s'inicia la construcció d'un nou dic de protecció del marge dret del riu, malgrat tot no s'arriba a construir mai a causa de la situació complicada econòmicament i socialment (1640 Guerra dels Segadors).
- La tardor de l'any 1817 es produeixen nous desperfectes per una nova avinguda d'aigua, acordant la repoblació forestal del marge esquerre del riu per protegir l'horta.
- Una virulenta avinguda el 24 de maig de 1853 va ser el motiu pel qual el llavors bisbe de Lleida allotgés en el seu palau, a les famílies damnificades. No va ser fins l'any 1914, on l'empresa Barcelona Traction Light and Power va obtenir facilitats de l'Ajuntament per construir l'assut de Serós, 1 km aigües amunt del casc urbà.
- L'any 1937 es produeix la darrera gran avinguda prèvia a la de l'any 1982, amb un cabal estimat de 3.000 m<sup>3</sup>/s.



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL



Plànol de Lleida (1707). Modificació de la llera del riu Segre en el segle XVII. Ministeri de Defensa. París



Inundació riu Segre a Lleida l'any 1982



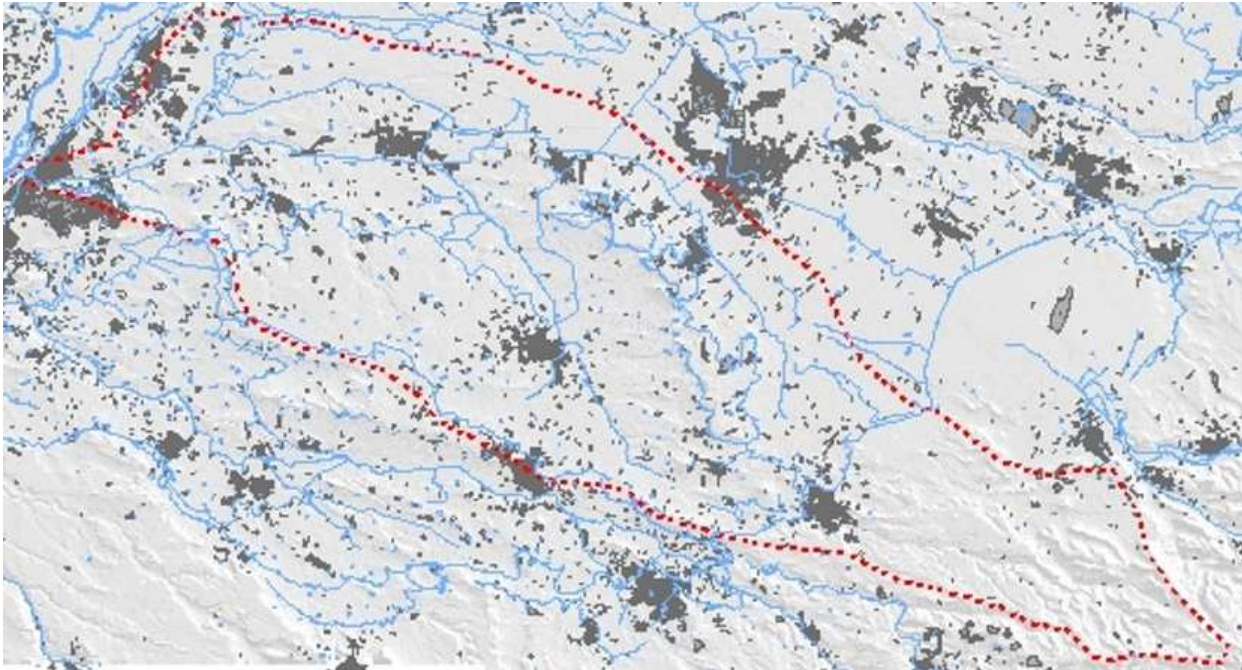
Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### 2.3.2 Clamor de les Canals

El curs fluvial de la Clamor de les Canals (afluent del riu Segre) té una superfície de 230,0 km<sup>2</sup>, té el seu origen en els contraforts de la Serralada del Tallat en el municipi dels Omells de Na Gaià i té una longitud de 41 km.

- La conca de la Clamor de les Canals travessa un sistema de regatge divers, amb presència d'estructures de rec estructural, com el Canal d'Urgell, Sèquia dels Mossos, ...
- El sistema de rec es complementa amb un sistema de drenatge, que sovint recullen les aigües sobrants (escorredors o clamors) de la xarxa de rec. Aquest tram de canals, configura una extensa xarxa de regadiu des de l'època romana que s'ha anat diversificant al llarg dels segles.
- L'orografia plana de l'àmbit, la xarxa de distribució de canals de reg i els fondos naturals de les valls, configuren una conca complexa amb límits orogràfics poc definits.



Conca de la Clamor de les Canals





Llera de la Clamor de les Canals, creuament amb la carretera C-13

### DESCRIPCIÓ HIDROLÒGICA

El naixement d'aquest curs fluvial està format per una successió de torrents que davallen de les serres que configuren els contraforts de la Serra del Tallat (Serra dels Plans, Serra del Colletó,...).

- En el primer tram de la conca, diversos efluents del curs fluvial, discorren de forma paral·lela a través de les valls que configuren els fondos (lo Pla Damià, Plans de Dalt, Pla de Rufians,...) dels municipis de Maldà i dels Omells de Na Gaià.
- Ja en el municipi d'Arbeca, la conca queda limitada pel seu marge est per la Serra de Montplà, altiplà que separa de la conca del riu Corb al nord.
- Al sud la conca queda limitada per la Serra de Borrells. En aquest tram de la conca, els cursos fluvials es perden en una successió de canals primaris i secundaris del Canal d'Urgell.
- En la població de Miralcamp, situada en un petit altiplà, la conca queda dividida per dues valls (una al nord i l'altre al sud de la serralada) que recorren els plans dels municipis de Be-lloc d'Urgell i els Alamús, a través de la Sèquia de la Moradilla (ja en el terme municipal de la Moradilla).
- Dins el municipi de Lleida travessa les partides de les Canals, Polígon industrial del Segre, i Fontanet, i desemboca al Segre, dins la partida de Grenyana, a l'altura de les comportes de la Canadenca, al marge esquerre del riu.

La clamor de les Canals, anys enrere recollia també les aigües residuals provinent del polígon industrial del Segre, fins que es va construir una conducció de desguàs d'aquestes aigües al col·lector principal del clavegueram de la ciutat.

- S'ha caracteritzat hidrològicament la Clamor de les Canals i per període de retorn 10 anys té un cabal màxim de 40,2 m<sup>3</sup>/s, per període de retorn 100 anys, de 129,9 m<sup>3</sup>/s i per període de retorn 500 anys 209,0 m<sup>3</sup>/s.

#### **2.3.3 Noquerola**

El riu Noguerola és un afluent del riu Segre que evoca les seves aigües a l'interior del casc urbà de Lleida. Neix en el terme municipal d'Alpicat, concretament en l'altiplà de la Cerdera entre el "Pla de Vinyes", el "Pla de Vilanova" i els "Plans de Carriello".



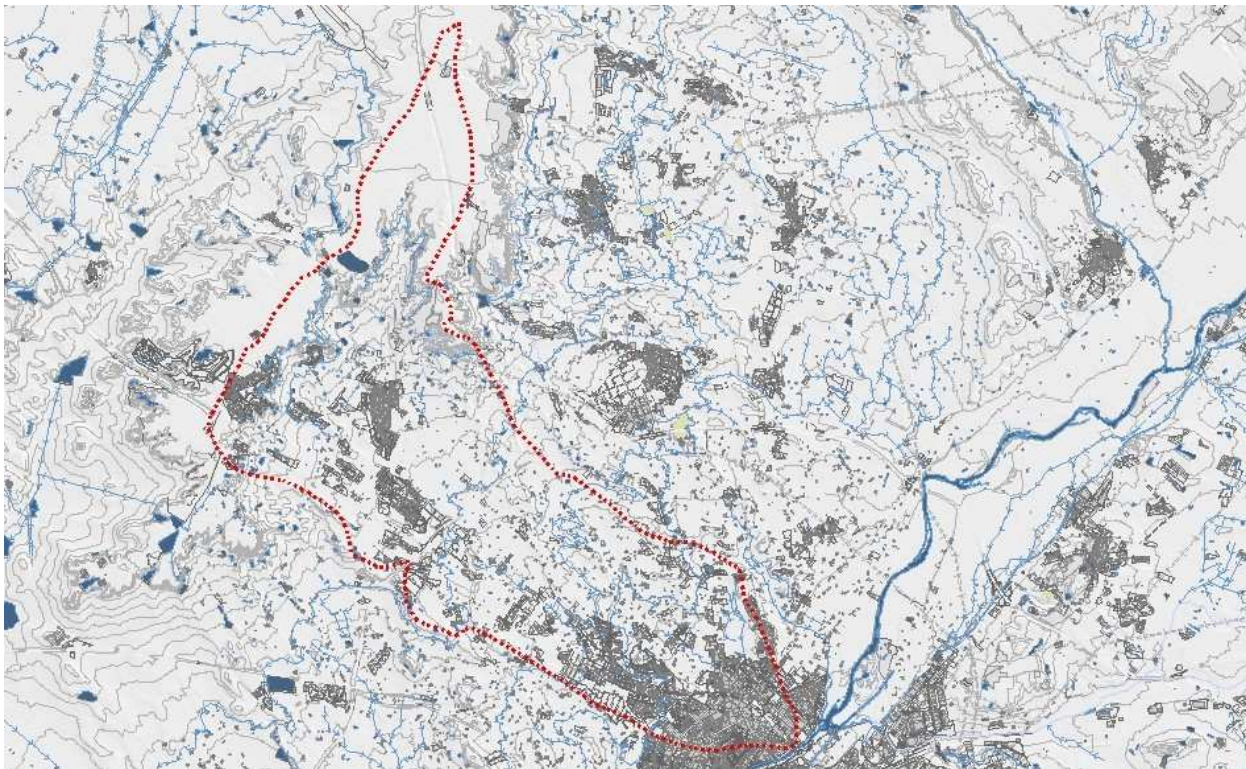
Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### DESCRIPCIÓ HIDROLÒGICA

La conca de la Noguera travessa una extensa xarxa de regadiu situada al nord del nucli urbà de Lleida.

- Des dels plans que discorren entre el Pla de Montsó i “els Boixadors”, on hi ha nombroses finques que es sostenen del regadiu pel cultiu de fruiters (Torre de l'Eixut, Torre Ciprian, Torre Calbet, Torre del Cosí, Torre Tambor), a través dels canals de “la Clamor”, Sèquia Segona, i Sèquia Major.
- El riu Noguera té una longitud d'11,5 km i una superfície de 3207 Ha.
- Pràcticament un 20% de la superfície es troba urbanitzada i un 65% es troba coberta per cultius agrícoles.
- El riu Noguera, penetra en la zona urbana dins l'àmbit de Balàfia. Concretament entre el “Camí Vell de Balàfia” i el “Camí del Burot”, entra a la ciutat entubat. Travessa els carrers Salmerón, Sant Ruf, Rambla Ferran, la plaça Mossèn Cinto, Pi i Maragall i les vies del tren.
- En el tram soterrat es situen edificis com l'estació de ferrocarril, l'Auditori, el carrer comercial Democràcia, les termes Romanes de Cardenal Remolins, les Adoberies i la antiga farinera Meta.
- El riu Noguera recull les aigües de la pluja i sobrants del reg de l'Horta, actuant com una clamor. En les darreres dècades s'havia anat convertint en una claveguera on s'abocaven les aigües residuals de les zones de creixement de la ciutat: Ciutat Jardí, Balàfia i l'entorn de la Rambla Ferran/Princep de Viana, així com en alguns carrers del barris de Secà i Pardinyes.
- L'any 2010 l'Ajuntament va reconduir aquests vessaments incontrolats desconnectant les aigües residuals, col·lectors i escomeses que abocaven directament al riu Noguera per reconduir-les a la xarxa de clavegueram municipal.





Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL



Àmbit de l'entubament de la Noguera (Carrer de les Valls d'Andorra)

## 2.4 RIU SEGRE

### 2.4.1 Antecedents estudis CHE. Cabals de Disseny

En el tram urbà del riu Segre a l'àmbit de Lleida s'han analitzat la següent documentació, en relació a la hidrologia i hidràulica del riu:

- Projecte de canalització del riu Segre en el tram urbà de Lleida (any 1999).
- Estudi d'inundabilitat del pla director urbanístic a l'àmbit de l'ARE SUR 8-9-23 (any 2008).
- Sistema nacional de cartografia de "Zonas inundables (SNCZI) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (any 2011)".

#### PROJECTE DE CANALITZACIÓ DEL RIU SEGRE EN EL TRAM URBÀ DE LLEIDA

L'objectiu de canalitzar el riu Segre en el tram urbà de Lleida, va generar la necessitat de realitzar un estudi hidrològic de la conca d'alta definició. Aquest estudi era bàsic per justificar el cabal d'avinguda de disseny, tenint en compte els condicionants de l'estructura urbana de la ciutat, i així evitar l'afecció del casc urbà de Lleida per avingudes superiors als 50 anys.

L'estudi hidrològic de la conca del riu Segre va concloure que, **el cabal de disseny, és de 3500 m<sup>3</sup>/any.**

Aquest cabal de disseny garanteix (segons l'estudi hidrològic), evitar l'afecció al casc urbà, i a més a més, una reserva de seguretat associada a la capacitat de regulació dels embassaments situats aigües amunt.

El projecte de canalització es va dividir en dos trams de riu:

- Tram superior, de 2.800 metres (inclou el casc urbà). Situat entre l'assut de derivació del canal de Seròs i el Pont Nou.
- Tram inferior, de 2.200 metres (inclou zona rural, situada a la plana d'inundació del riu).

#### **Conclusions**

D'aquest document es pot concloure que:

- El projecte de canalització del riu Segre es va realitzar en base a un estudi hidrològic precís que garantia la capacitat hidràulica del canal amb un cabal de 3500 m<sup>3</sup>/any.
- El cabal de disseny de la canalització és de 3500 m<sup>3</sup>/any, evitant el desbordament del riu a la zona urbana, per a períodes de retorn superiors als 10 anys.
- Des de la construcció del canal del riu, no hi ha hagut desbordaments que hagin afectat la zona urbana de Lleida. L'últim episodi va ser l'any 1982, anterior a la canalització del riu.

Posteriorment a les obres de canalització del riu Segre es va realitzar la "Cartografia de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino", en el qual es mostren les zones inundables i la Zona de Flux Preferent en el tram del riu Segre situat en el tram urbà de Lleida.

#### SISTEMA NACIONAL DE CARTOGRAFIA DE ZONAS INUNDABLES (SNCZI) DEL MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO (ANY 2011)

L'any 2011 el "Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino", desenvolupa el "Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI)", seguint les directrius del Reial decret 903/2010 d'avaluació i gestió dels riscos d'inundació i en el Reial decret 849/1986 pel qual s'aprova el Reglament del Domini Públic Hidràulic.

Els cabals d'avinguda del riu Segre que es mostra en el visor cartogràfic del SNCZI (en el tram urbà de Lleida, entre l'Assut del Canal de Seròs i el Pont dels Instituts ) són els que es mostren a la següent taula:

CABALS MÀXIMS EN RÈGIM NATURAL (SNCZI)	
Període de retorn	Cabals (m <sup>3</sup> /s)
T=10 anys	1578
T=100 anys	3525
T=500 anys	6032

L'elaboració de la "Cartografia de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino" conclou que:

- Per període de retorn T=10 anys s'inunda des de l'assut del Canal de Seròs fins el Campus universitari, passant pel Polígon Industrial del Segre, els Camps Elisis, i el barri de Cap Pont.

El marge dret que limita amb la zona urbana de Lleida (Av. Del Segre, Av. de Francesc Macià, Av. de Madrid) no queda inundada.

Més al sud també inunda la zona d'horta situada entre les masies de: Torre de Salla, Torre del Dolcet i Torre del Mesalles, situades al marge esquerre del Canal de Seròs.

- Per període de retorn T=100 anys, l'avinguda desborda el marge dret del riu i inunda el C/Major, Av. Blondel, Plaça de Sant Francesc, Plaça de la Paeria,...
- Els límits inundables de la Zona de Flux Preferent, inunden de manera similar que la franja inundable per a període de retorn 100 anys, donat que incorpora les Zones d'Inundació Perillosa, calculats (per definició) a partir de la T<sub>100 anys</sub>.



 PERÍODE DE RETORN 10 ANYS



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### MUR EXISTENT SITUAT ENTRE LA PRESA DEL CANAL DE SERÒS I LA CLAMOR DE LES CANALS

La delimitació de la inundabilitat per període de retorn 10, 100 i 500, segons la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre, mostra que entre la presa del Canal de Seròs i la confluència entre la Clamor de les Canals, el riu Segre desborda, inundant el Polígon industrial del Segre, el Parc empresarial Entrevies i l'àrea de Cappont per període de retorn 100 i 500 anys. Del treball de camp resultant es pot indicar que:

- Entre la presa del Canal de Seròs i la Clamor de les Canals hi ha un mur de 450 m de longitud i d'1.5 m d'alçada. L'alçada del mur i el desnivell que hi ha amb la llera del riu, fa preveure que aquesta estructura de defensa, sigui suficient per evitar el desbordament de les avingudes per període de retorn 10 i 100 anys.
- Aquest fet contradiu els estudis d'inundabilitat efectuats per la Confederació hidrogràfica de l'Ebre, concretament en l'elaboració de la "Cartografia de Zonas Inundables (SNCZI) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino", on els models i els plànols resultants de zones amb risc d'inundació i àrees de Delimitació de Flux Preferent, mostren l'absència en el càlcul d'aquesta estructura de defensa.
- El mur existent és continu des de la Presa del Canal de Seròs fins a la confluència amb la Clamor de les Canals. A l'inici del mur no hi ha continuïtat entre la presa i el punt inicial del mur, generant un punt crític de desbordament per les avingudes de 100 i 500 anys.



MUR EXISTENT ENTRE LA PRESA DEL CANAL DE SERÒS I LA CLAMOR DE LES CANALS



PUNT CRÍTIC ON NO HI HA CONTINUÏTAT ENTRE EL MUR DE DEFENSA I LA PRESA DEL CANAL DE SERÒS

Amb l'objectiu el disminuir el risc de desbordament en aquest tram del Camí de Grenyana es preveu el recreixement del mur existent augmentant l'alçada 0,5 metres, des del tancament de de la presa de Seròs fins el pont en la intersecció amb la Clamor de les Canals.

Segons preveu el real Decret 849/1986, de l'11 d'abril pel qual s'aprova el Reglament del Domini públic hidràulic que desenvolupa els títols preliminar I, IV, V, VI, i VII de la Llei 29/1985:

(...)

*Article 126 bis. Condicions per garantir la continuïtat fluvial.*

*3. En les obres i en la tramitació dels expedients d'autoritzacions i concessions que corresponguin a obres de defensa enfront a inundacions, l'Organisme de conca, tindrà en compte els possibles efectes sobre l'estat de les masses d'aigua, llevat de casos excepcionals, només es podran construir obres de defensa sobreelevades lateralment a les lleres en la zona de flux preferent quan protegeixin poblacions i infraestructures públiques existents.*

(...)

Per aquest motiu es proposa el recreixement del mur existent en 0,5 metres entre el Canal de Seròs i la confluència entre el riu Segre i la Clamor de les Canals, amb l'objectiu de protegir l'àmbit de Cappont, aigües avall de la presa de Seròs, per període de retorn 10 i 100 anys.

RECREIXEMENT MUR EXISTENT AL CAMÍ DE GRANYENA ENTRE LA PRESA DEL CANAL DE SERÒS I LA CLAMOR DE LES CANALS



De la cartografia de Zones Inundables (SNCZI) del Ministeri es pot concloure que:

- El model realitzat per període de retorn 10 anys inunda l'àmbit situat, entre l'Assut del Canal de Seròs fins el barri de Cap Pont.

Aquest aspecte sorprèn i és significatiu, i contradiu el projecte de canalització, donat que l'endegament del riu evita el desbordament del Segre al casc urbà, per un període superior als 50 anys i per un cabal superior als 3500 m<sup>3</sup>/any.

Del treball de camp realitzat se'n desprèn que, els models per determinar les zones de risc d'inundació i la zona de flux preferent confeccionats per la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre, no han tingut en compte el mur existent situat entre la Presa de Seròs i el creuament amb la Clamor de les Canals.

- El model defineix l'Assut del Canal de Seròs com a una estructura que obstrueix l'avinguda, sense tenir en compte que és un element permeable al flux de l'aigua.
- La inundabilitat d'aquest model per a període de retorn 10 anys, no s'ajusta a la realitat ni als cabals de disseny del projecte de canalització, donat que des de la canalització del riu, no s'han produït desbordaments significatius a l'àmbit.

En el marc del PDU de l'ARE SUR 8-9-23 de Lleida es realitza un estudi d'inundabilitat del riu Segre, amb l'objectiu de definir les franges inundables, avaluar el risc d'inundació i promoure mesures per compatibilitzar el planejament de les ARES amb el risc d'inundació.

## 2.4.2 PDU a l'àmbit de l'ARE SUR 8-9-23

Els objectius principals de l'estudi varen ser:

- Caracteritzar el comportament hidràulic del riu Segre al tram que limitava amb els terrenys dels sectors SUR 8,9 i 23, per avaluar les condicions d'inundabilitat.
- Proposar actuacions que calgués aplicar per poder compatibilitzar els usos del sòl definits en el planejament amb les condicions de risc hidrològic.

L'estudi constata que:

- El Segre transcorre endegat pel nucli urbà de Lleida, des de la presa del Salt de Seròs fins el Pont dels Instituts (o Pont Nou), uns 2.500 metres de longitud, amb una capacitat de disseny de l'ordre de 3600 m<sup>3</sup>/s.
- Aquest cabal (3600 m<sup>3</sup>/s) és superior al cabal d'avinguda de 100 anys de període de retorn, però inferior als cabals d'avinguda per a 500 anys.

### METODOLOGIA

L'estudi d'inundabilitat es va realitzar d'acord amb els criteris i consideracions de l'Agència Catalana de l'Aigua, les quals consistien en:

- Caracterització hidrològica de la conca del riu Segre a partir de l'estudi de revisió dels cabals de l'INUNCAT realitzat per l'Agència Catalana de l'Aigua:

ESTUDI HIDROLÒGIC FORMULAT PER L'AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (ACA)

Punt de càlcul	Cabals Punta d'Avinguda associats a diferents períodes de retorn (M3/s)		
	Capacitat endegament	T=100 anys	T=500 anys
Riu Segre (al seu pas pel nucli urbà de Lleida)	3600	2352	4661

- Simulació del Segre en règim gradualment variat, mitjançant el model matemàtic HEC-RAS.
- Analitzar les propostes d'implantació i definició d'actuacions hidràuliques per compatibilitzar la implantació amb les condicions de risc hidrològic, limitant els efectes a tercers a una sobrelevació màxima de la làmina d'aigua de 0,30 m.
- Model digital del terreny amb una mida de cel·la d' 1x1.
- Els coeficients de Manning utilitzats com a referència han estat els introduïts en el model hidràulic facilitat per l'Agència Catalana de l'Aigua,.

### CONCLUSIONS

El model HecRas realitzat a partir de la caracterització hidrològica de la conca del riu Segre realitzada per l'Agència Catalana de l'Aigua conclou que:

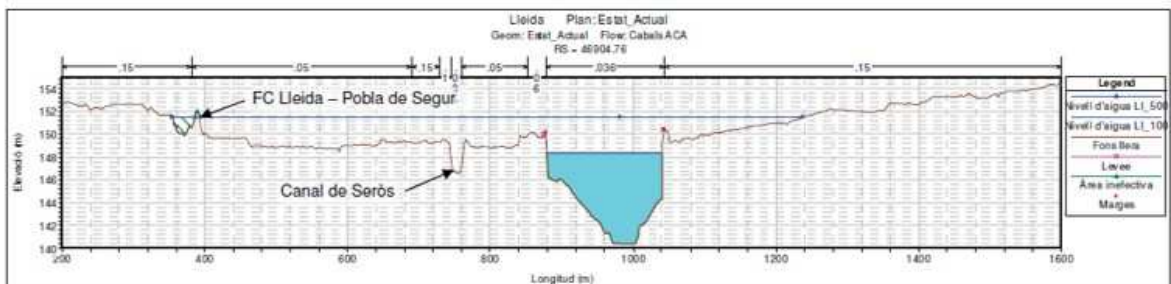




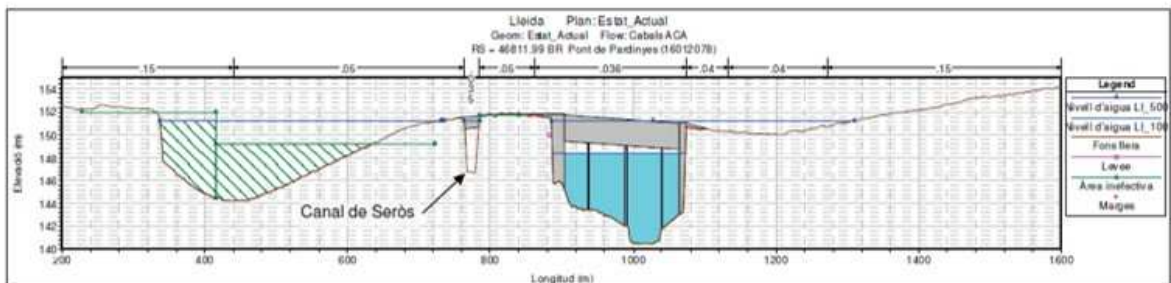
Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

- Per avingudes de 100 anys de període de retorn ( $Q_{100}=2352 \text{ m}^3/\text{s}$ ) el cabal seria molt inferior als  $3600 \text{ m}^3/\text{s}$  pel qual es va dissenyar la secció de l'endegament.
- Per avingudes de  $Q_{100}=2352 \text{ m}^3/\text{s}$  no es produiran desbordaments al llarg de tot el tram endegat que discorre per dins del nucli urbà de Lleida.
- Per avingudes de molt baixa recurrència ( $Q_{500}=4661 \text{ m}^3/\text{s}$ ) es produeixen desbordaments significatius al llarg de tot el tram endegat. El flux desbordat s'estendria principalment pel marge esquerre, ja que els terrenys del marge dret augmenten de cota ràpidament.
- El tram situat aigües avall del Pont del Ferrocarril i el Canal de Seròs, els calats d'inundació que s'assolirien serien de l'ordre de 2 – 2,5 metres, amb velocitats de 0,5 i 1 m/s.
- L'estudi realitza una proposta d'implantació
  - Zonificació de l'espai fluvial.
  - Proposta d'actuació per a la implantació del sector.



Secció transversal representativa d'aigües amunt del Pont de Pardinyes en l'estat actual per T 100 i 500 anys de període de retorn



Secció transversal del Pont de Pardinyes en l'estat actual per T 100 i 500 anys de període de retorn



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### 2.4.3 Conclusions

La Cartografia de Zones Inundables, definida per la Confederació Hidrològica de l'Ebre (SNCZI), no és coherent amb el projecte de canalització del riu Segre en el tram situat entre l'Assut del Canal de Seròs i el Pont dels Instituts té incoherències, donat que:

- Per període de retorn 10 anys i un cabal de  $1578 \text{ m}^3/\text{s}$ , l'avinguda del riu (segons SNCZI) desborda el canal, inundant el barri de cap Pont. Aquesta avinguda és incongruent donat que la canalització està projectada per un cabal de disseny  $> 3500 \text{ m}^3/\text{s}$ .



CARTOGRAFIA DE LA ZONAS INUNDABLES (SNCZI) .  $Q > 1578 \text{ m}^3/\text{s}$



CANALITZACIÓ.  $Q > 3500 \text{ m}^3/\text{s}$



Ajuntament de Lleida

### PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

- El model resultant formulat per la Confederació Hidrològica de l'Ebre i que es descriu a la cartografia (SNCZI), situa:
  - L'Assut de derivació del Canal de Seròs com a una estructura que obstrueix l'avinguda, sense tenir en compte que és un element permeable al flux de l'aigua durant les avingudes.
  - Del treball de camp realitzat se'n desprèn que hi ha un mur de 450 m de longitud i d'1.5 m d'alçada. L'alçada del mur i el desnivell que hi ha amb la llera del riu, fa preveure que aquesta estructura de defensa, sigui suficient per evitar el desbordament de les avingudes per període de retorn 10 i 100 anys.
  - Aquest fet és contradictori amb els plànols de risc de la Confederació hidrogràfica de l'Ebre (CHE), donat que en els plànols resultants de zones amb risc d'inundació i àrees de Delimitació de Flux Preferent, mostren que el riu desborda. Aquest fet posa de manifest que el model de la CHE no ha tingut en compte aquesta estructura de defensa que evita la inundació des dels polígons industrials del Segre fins a les zones urbanes de Cappont.



MUR EXISTENT ENTRE LA PRESA DEL CANAL DE SERÒS I LA CLAMOR DE LES CANALS



PUNT CRÍTIC ON NO HI HA CONTINUITAT ENTRE EL MUR DE DEFENSA I LA PRESA DEL CANAL DE SERÒS

- El mur existent és continu des de la Presa del Canal de Seròs fins a la confluència amb la Clamor de les Canals. A l'inici del mur no hi ha continuïtat entre la presa i el punt inicial del mur, generant un punt crític de desbordament per les avingudes de 100 i 500 anys. Per aquest motiu el planejament preveu una partida de recreixement del mur existent en 0,5 metres i de proporcionar tancament entre l'inici del mur i la Presa del Canal de Seròs.



PERÍODE DE RETORN 10 ANYS. Q>1578 m<sup>3</sup>/s



ASSUT DE DERIVACIÓ CANAL DE SERÒS

Assut de derivació del Canal de Seròs



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

- En la formulació del PDU de l'ARE SUR 8-9-23 de Lleida, es realitza una caracterització hidrològica de la conca del riu Segre, a partir de l'estudi de revisió dels cabals de l'INUNCAT realitzat per l'Agència Catalana de l'Aigua.

ESTUDI HIDROLÒGIC FORMULAT PER L'AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA (ACA)

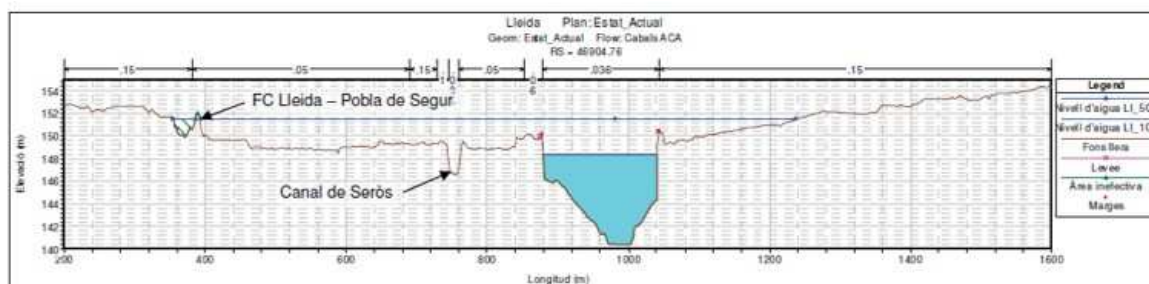
Punt de càlcul

Cabals Punta d'Avinguda associats a diferents períodes de retorn (M3/s)

	Capacitat endegament	T=100 anys	T=500 anys
Riu Segre (al seu pas pel nucli urbà de Lleida)	3600	2352	4661

- Per avingudes de  $Q_{100}=2352 \text{ m}^3/\text{s}$  no es produiran desbordaments al llarg de tot el tram endegat que discorre per dins del nucli urbà de Lleida.

Com es mostra en totes les seccions transversals l'avinguda per període de retorn 100 anys queda confinada en els marges del canal del riu Segre.



Secció transversal representativa d'aigües amunt del Pont de Pardinyes en l'estat actual per T 100 i 500 anys de període de retorn

## 2.5 EL NOGUEROLA

### 2.5.1 Requeriments de l'ACA per l'avanç del POUM

En data 20 de gener de 2015 l'Oficina Territorial d'Acció i Avaluació Ambiental de Lleida emet informe, en relació a l'Avanç del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Lleida (U 14/102, OTAALL 20140110), on en l'apartat c) d'Identificació dels elements ambientalment rellevants en l'àmbit del Pla, i concretament per a les zones inundables, l'Agència Catalana de l'Aigua indica que:

*iii). Cal especificar el tractament donat al riu Noguera, especialment en els trams que discorren a cel obert i que es troben afectats per figures de planejament urbanístic. En base a aquestes prescripcions, el present estudi es realitza el càlcul del volum de laminació que es produeix en la proposta del planejament del POUM. La metodologia utilitzada es basa en el càlcul de l'hidrograma unitari que formula el SCS (Soil Conservation Service).*



GEOMETRIA DE LA CONCA

Concepte	Valor
Superfície	3207,07 ha
Longitud	11,50 km
Pendent (j)	0,01 (m/m)
Temps de concentració ( $T_c$ )	4,80 hores
D (durada efectiva)	0,043
Temps punta ( $T_p$ )	1,51 hores
Cabal punta ( $Q_p$ )	0,01 m <sup>3</sup> /s

## 2.5.2 Metodologia

### GEOMETRIA DE LA CONCA I DEFINICIÓ DE L'HIDROGRAMA UNITARI

#### *Geometria de la conca i definició de l'hidrograma unitari*

En base al Mètode Racional es calcula el cabal màxim produït per l'escolament superficial, produït per una pluja d'intensitat I que cau sobre una conca de superfície S. Comença de manera instantània, i és constant durant un temps mínim igual al temps de concentració de la conca  $T_c$ .

#### *Càlcul de l'Hidrograma Unitari*

L'hidrograma unitari és l'hidrograma d'escolament directe en el punt de desguàs d'una conca generat per la pluja neta d'1 cm uniforme en tota la conca durant un temps D, anomenat durada efectiva. A la durada de l'hidrograma  $t_b$  se l'anomena temps base, i per tant, es compleix que:

$$t_b = D + T_c$$

On,

$t_b$ : temps base, és a dir, durada de l'hidrograma d'escolament directe.

D: durada efectiva, és a dir, durada de la pluja neta.

$T_c$ : temps de concentració.

HIDROGRAMA UNITARI

Concepte	Valor
Temps (pic)	2,9 hores
Cabal punta	44,101 m <sup>3</sup> /s

### CÀLCUL DELS HIDROGRAMES DE L'ESTAT ACTUAL I LA PROPOSTA

Posteriorment en base els cabals calculats a través del mètode racional s'han definit els hidrogrames per l'estat actual i per la proposta.



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

- Per il·lustrar l'aplicació de l'hidrograma unitari es calcularà l'hidrograma resultant de la transformació pluja-escolament de la precipitació definida pel hietograma en una conca caracteritzada per una superfície S de 3207,07 ha, una longitud d'11,5 km i una pendent mitjana de 0,01 (m/m).
- Per la propietat d'additivitat se sumen les ordenades dels hidrogrames resultants de l'aplicació de la propietat de proporcionalitat. Aquesta additivitat es duu a terme un cop s'han situat el hidrogrames en l'abscissa del temps. És a dir, el punt inicial de l'hidrograma serà aquell en què també s'inicia la pluja neta que el genera. Per simplificar els resultats es considera que l'hidrograma unitari està definit pels parells de punts  $(T_i, Q_i)_{unitari}$ .

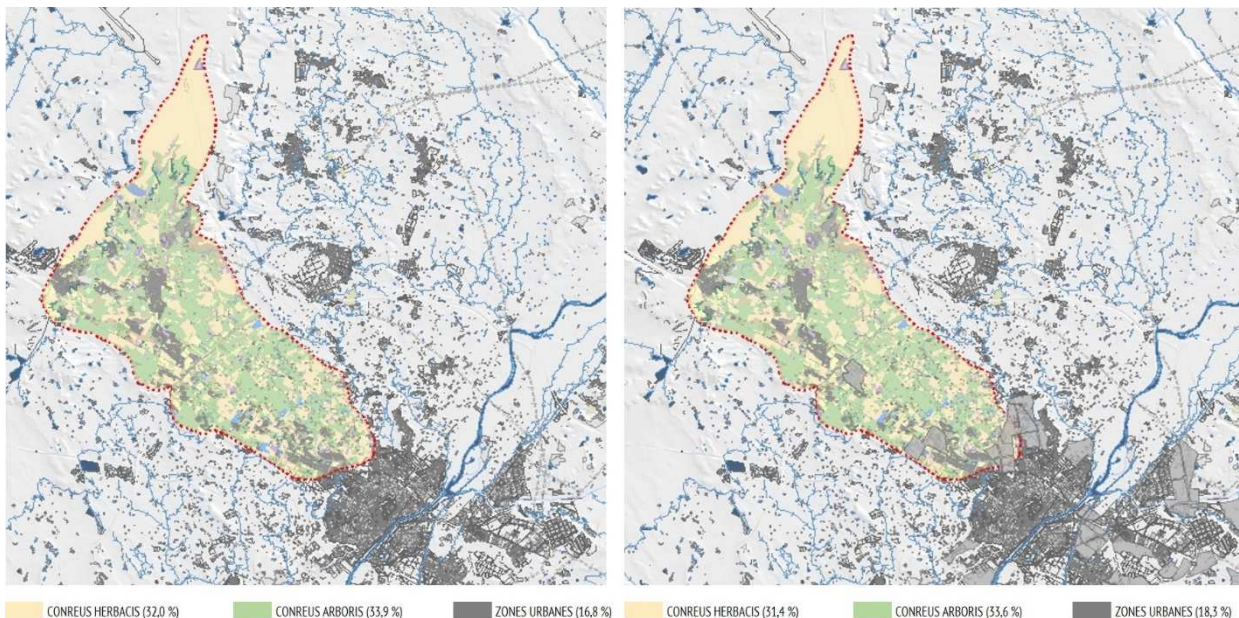
### CÀLCUL DE LA LAMINACIÓ

La diferència entre hidrogrames ha permès definir la diferència entre la laminació en l'estat previ i el futur, un cop s'hagi implantat el sector d'activitats. La llera del riu Noguerola es troba entubada a la part final del seu curs, concretament des del Carrer de les Valls d'Andorra, fins a la desembocadura al riu Segre, travessant els carrers Salmerón, Sant Ruf, Rambla Ferran, la plaça Mossèn Cinto, Pi i Maragall i les vies del tren. Pel càlcul de la laminació s'han realitzat dues hipòtesis de treball:

- Hipòtesi 1. Càlcul de la laminació, considerant que la conca s'inicia en el punt de soterrament.
- Hipòtesi 2. Càlcul de la laminació, considerant la conca fins el riu Segre.

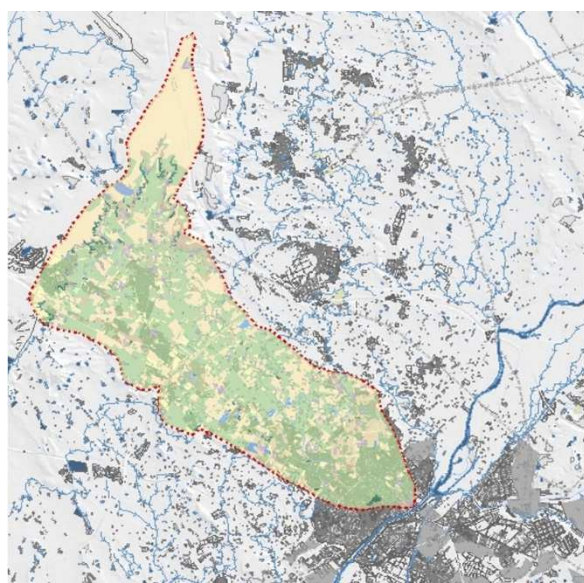
#### **Hipòtesi 1. Conca del riu Noguerola des del punt de soterrament**

Els límits de la conca es situen des de la seva capçalera en el municipi d'Alpicat, fins en el punt de soterrament i entubament a l'inici del sòl urbà de Lleida (Carrer de les Valls d'Andorra). Es calcula la laminació, a partir del càlcul de l'escolament previ a la implantació del nou planejament, i es compara amb l'escolament futur, produït per les cobertes existents, incorporant els nous sectors urbans.

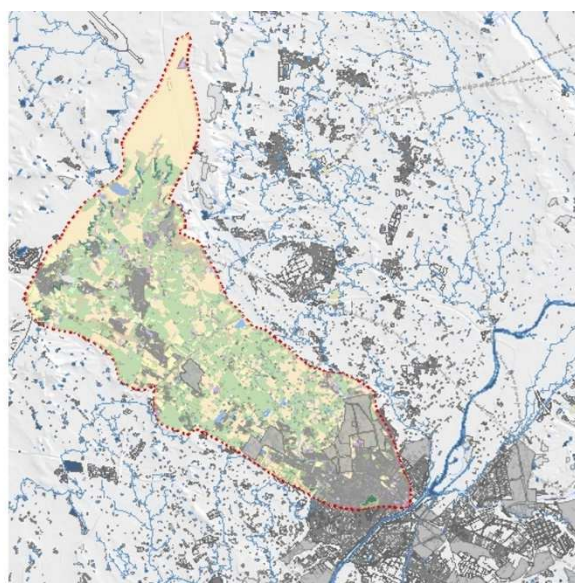


#### **Hipòtesi 2. Conca del riu Noguerola des del punt d'evacuació al riu Segre**

Es determina la conca des del punt de desguàs a la llera del riu Segre fins a la seva capçalera en el municipi d'Alpicat. El càlcul de laminació es produeix tenint en compte l'escolament que es produiria si tota la conca tingués una cobertura agrícola-forestal (prèvia a qualsevol implantació urbana) i l'escolament futur, un cop s'hagi implantat el planejament del nou POUM.



CONREUS HERBACIS (38,9 %)    CONREUS ARBORIS (40,5 %)    ZONES URBANES (0,0 %)



CONREUS HERBACIS (28,6 %)    CONREUS ARBORIS (30,3 %)    ZONES URBANES (25,3 %)

### 2.5.3 Conclusions

La laminació produïda per a cada hipòtesi de treball és:

CÀLCUL DE LAMINACIÓ SEGONS LES HIPÒTESIS DE TREBALL

Període de retorn	Hipòtesi 1. Conca des del soterrament			Hipòtesi 1. Conca des de la llera del Segre		
	Actual	Proposta	Laminació	Agrícola	Proposta	Laminació
T=10 anys	7,9	8,3	2795,7	3,2	11,2	56865,0
T=100 anys	27,6	28,4	5669,1	17,5	35,7	129260,1
T=500 anys	45,5	46,6	7951,2	31,1	57,7	189638,1

## 2.6 LA CLAMOR DE LES CANALS

### 2.6.1 Requeriments de l'ACA per l'avanc del POUM

En data 20 de gener de 2015 l'Oficina Territorial d'Acció i Avaluació Ambiental de Lleida emet informe, en relació a l'Avanç del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Lleida (U 14/102, OTAALL 20140110), on en l'apartat c) d'Identificació dels elements ambientalment rellevants en l'àmbit del Pla, i concretament per a les zones inundables, l'Agència Catalana de l'Aigua indica que:

*ii). En la clamor de les Canals, en la mesura que no es troba estudiada hidràulicament en el "Sistema Nacional de Cartografia de Zones Inundables" ni en el "SitEbro", caldrà incorporar un estudi d'inundabilitat de detall. Aquest estudi es realitzarà seguint l'establert a la "Guia tècnica. Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local (Agència Catalana de l'Aigua. Maig 2003). Aquest estudi es presentarà en format paper i CD (incloent l'arxiu executable en model lber o HEC-RAS) i tindrà una definició topogràfica mínima d'escala 1 :1.000.*

En base a aquestes prescripcions i a partir dels criteris desenvolupats en la "Guia tècnica. Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local (Agència Catalana de l'Aigua. Maig 2003) es realitza un estudi d'inundabilitat concret de la llera de la Clamor de les Canals, en el tram urbà de Lleida.

La metodologia per realitzar l'estudi d'inundabilitat segueix les indicacions de la Modificació del Reglament del Domini Públic Hidràulic mitjançant Reial decret 9/2008, on s'introdueixen les definicions per zonificar l'espai fluvial.

## 2.6.2 **Metodologia**

### HIDROLOGIA DE LA CONCA

#### **Característiques geomètriques de la conca**

Prèviament al càlcul del llinar d'escolament es determina les característiques geomètriques de la conca. La Clamor de les Canals es caracteritza per tenir una superfície significativa de 22982,3 ha, amb una longitud de 39,5 km.

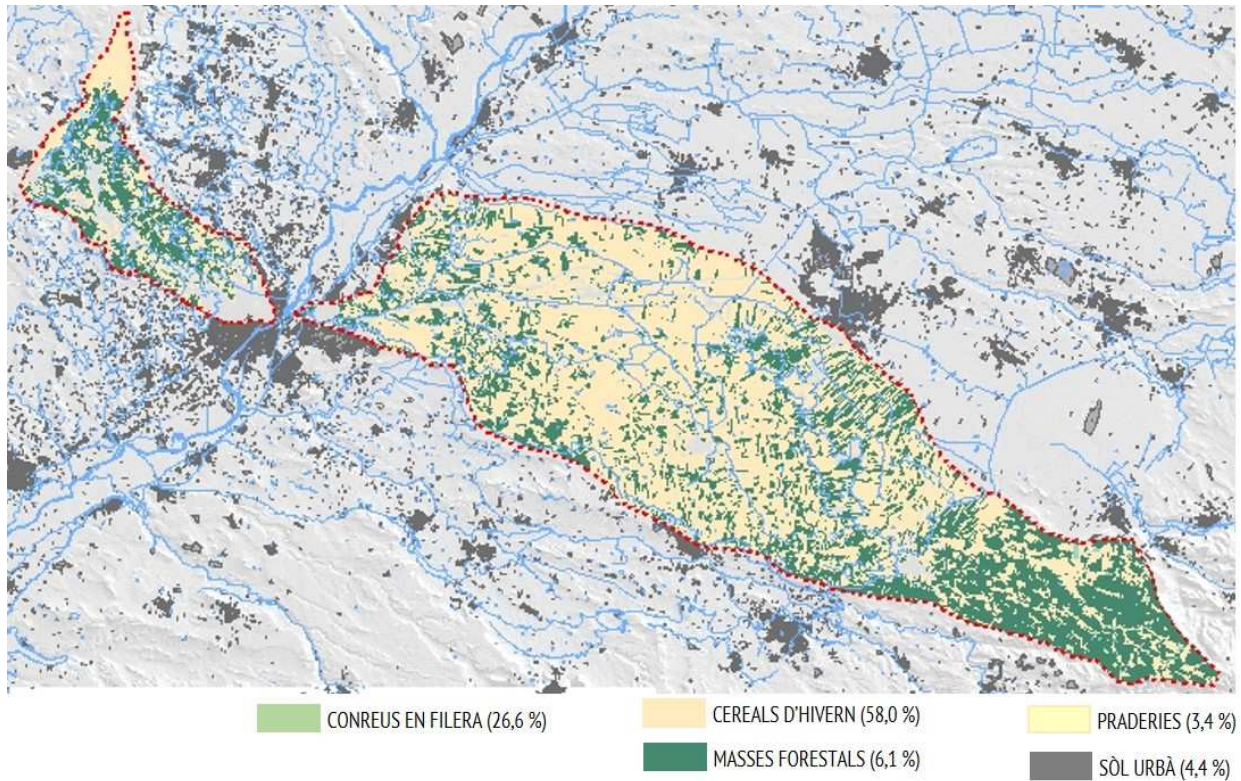
Aquesta morfologia de la conca determina un temps de concentració relativament llarg de 8,9 hores.

#### GEOMETRIA DE LA CONCA

<b>Concepte</b>	<b>Valor</b>
Superfície	22982,3 ha
Longitud	39,5 km
Cota superior	600 m
Cota inferior	160 m
Pendent (j)	0,011 (m/m)
Temps de concentració (T <sub>c</sub> )	8,9 hores

La conca de la Clamor de les Canals és principalment agrícola, amb un 58% de la seva superfície coberta per cereals i un 6,1% per cultiu de fruiters.





### Càlcul de l'escolament superficial i cabals de càlcul

Per determinar els cabals de disseny del model s'ha definit:

- El llinar d'escolament correspon a un  $P_0$  de 34,1 mm.
- Les precipitacions de la conca són minses:

PRECIPITACIONS A LA CONCA (mm)

T <sub>10</sub> anys	T <sub>100</sub> anys	T <sub>500</sub> anys
61	89	108

- A partir del mètode racional es pot calcular els cabals de disseny:

CABALS DE DISSENY DE LA CONCA (m<sup>3</sup>/s)

T <sub>10</sub> anys	T <sub>100</sub> anys	T <sub>500</sub> anys
40,2	129,9	209,0

### CÀLCUL DEL FLUX PREFERENT

La Modificació del Reglament del Domini Públic Hidràulic mitjançant el Reial Decret 9/2008, es defineixen els criteris de càlcul del Flux Preferent:

- Zona d'inundació perillosa
- Zona d'Intens desguàs
- Zona de Flux preferent

### **Zona d'inundació perillosa**

És la franja on les condicions hidràuliques de l'avinguda (per T=100 anys) tinguin alguna de les següents característiques:

- Calat superior a 1 m.
- Velocitat superior a 1 m/s
- Producte de calat x velocitat sigui superior a 0,5 m<sup>2</sup>/s

### **Zona d'Intens desguàs**

Zona per la que discorre l'avinguda de 100 anys de període de retorn, sense produir una sobreelevació superior a 0,3 m, respecte a la cota de la làmina d'aigua que es produiria amb la mateixa avinguda, considerant tota la plana d'inundació.

### **Zona de Flux preferent**

Franja caracteritzada per la unió de la zona o zones on es concentra preferentment el flux durant les avingudes, o Via d'Intens Desguàs (VID), i de la zona on, per l'avinguda de 100 anys es puguin produir danys greus sobre els béns i persones, quedant limitat el seu límit exterior mitjançant l'envolvent d'ambdues zones. És a dir, és l'evolvent entre la Via d'Intens Desguàs (VID) i la Zona d'Inundació Perillosa (ZIP).

## **2.6.3 Conclusions**

L'estudi d'inundabilitat de la Clamor de les Canals conclou que l'àrea urbana es situa:

- Fora de la zona d'inundació perillosa (ZIP)
- Zona d'Intens Desguàs (ZID)
- Zona de Flux Preferent (ZFP).



Ajuntament de Lleida

# PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL




 ZONA D'INUNDACIÓ PERILLOSA (ZIP)



 ZONA D'INTENS DESGUÀS (ZID)



 ZONA DE FLUX PREFERENT (ZFP)

## 2.7 CONCLUSIONS

Analitzant els estudis d'inundabilitat del riu Segre en el tram urbà de Lleida es pot concloure que:

- Es proposa el recreixement del mur existent de 450 metres de La Cartografia de Zones Inundables, definida per la Confederació Hidrològica de l'Ebre (SNCZI), per període de retorn 10 anys, i que inunda el marge esquerre del riu Segre, és incongruent donat que la canalització està projectada per un cabal de disseny > 3500 m<sup>3</sup>/s i en cap cas desborda el marge del riu.
- L'Assut de derivació del Canal de Seròs, actua com una estructura que obstrueix l'avinguda del riu Segre, segons el model definit en la Cartografia de Zones Inundables, de la Confederació Hidrològica de l'Ebre (CHE, SNCZI).
  - El desbordament que mostren els models realitzats per la CHE posen de manifest que no s'han tingut en compte l'existència d'un mur de 450 metres de longitud i 0,5 metres d'alçada.
  - longitud en 0,5 metres d'alçada que es troba situat entre la presa del Canal de Seròs i la confluència amb la Clamor de les Canals. Aquesta actuació d'incrementar l'alçada del mur existent preveu disminuir el risc d'inundabilitat aigües avall del Camí de Granyena.
- En el marc del PDU de l'ARE de Lleida SUR 8-9-23, es caracteritza la inundabilitat en base a un estudi hidrològic precís, resultant de la revisió dels cabals de l'INUNCAT realitzat per l'Agència Catalana de l'Aigua. En aquest estudi es conclou que:
  - El cabal resultant per a període de retorn 20 anys és de  $Q_{100}=2352 \text{ m}^3/\text{s}$
  - Amb aquest cabal no es produiran desbordaments al llarg de tot el tram endegat que discorre per dins del nucli urbà de Lleida.

S'ha determinat el càlcul de laminació que comporta l'increment d'escolament que suposa la implantació del nou POUM, a partir de dues hipòtesis de treball, en el riu Nogueroles:

- Hipòtesi 1. Càlcul de laminació, de la conca del riu Nogueroles, des del punt de soterrament fins a la capçalera, tenint en compte el mapa de cobertes actual i el futur, incorporant el nou planejament.
- Hipòtesi 2. Càlcul de la laminació, de la conca del riu Nogueroles des del punt d'evacuació al riu Segre, tenint en compte les cobertes prèvies a la implantació de sòl urbà (cobertes agrícoles-forestals) i les cobertes futures, incorporant el nou planejament.

### CÀLCUL DE LAMINACIÓ SEGONS LES HIPÒTESIS DE TREBALL

Període de retorn	Hipòtesi 1. Conca des del soterrament			Hipòtesi 1. Conca des de la llera del Segre		
	Actual	Proposta	Laminació	Agrícola	Proposta	Laminació
T=10 anys	7,9	8,3	2795,7	3,2	11,2	56865,0
T=100 anys	27,6	28,4	5669,1	17,5	35,7	129260,1
T=500 anys	45,5	46,6	7951,2	31,1	57,7	189638,1

S'ha caracteritzat hidràulicament la conca de la Clamor de les Canals i s'ha definit la Zona de Flux Preferent segons el Reglament del DPH, quedant fora de les zones urbanes per on travessa la llera del riu.

### **3. RISCOS GEOLÒGICS**

#### **3.1 INTRODUCCIÓ**

Els riscos específics a estudiar corresponen a qualsevol fenomen de tipus geològic que pugui comportar un risc per a les persones, les edificacions i/o les infraestructures. Els fenòmens considerats han estat els següents:

- Esfondraments i subsidències
- Esllavissades
- Susceptibilitats de moviments del sòl
- Sismicitat

#### **3.2 RESULTATS**

##### **3.2.1 Marc geològic**

Des del punt de vista geològic l'àmbit es troba dins la unitat morfoestructural de la Depressió de l'Ebre, la qual és reblerta per dipòsits sedimentaris de caràcter continental endorreic de fàcies detritiques fines d'una edat oligocena (entre 24 i 33 milions d'anys), és a dir, del Terciari. Concretament de l'Oligocè superior i Miocè inferior, que formaven ventalls al·luvials procedents dels Pirineus. Bàsicament està compost de graves i gresos del cenozoic.

L'àmbit de Lleida es caracteritza per la presència de terrasses altes i mitjanes, i vessants sobre materials terciaris associats. Els relleus es caracteritzen per terrasses altes amb plataformes residuals quaternàries. Entre aquestes terrasses es troben cubetes de sobreexcavació ocupades per nivells de cons i glacis més baixos, en les quals han quedat alguns turons testimoni, anomenats localment tossals. Aquests tossals s'originen per l'erosió de les roques més febles (lutites), i deixant les més fortes (gresos).

A les ribes del Segre es troben les terrasses més baixes i les planes d'inundació, amb un relleu típic d'una vall al·luvial. Les planes d'inundació i les diferents terrasses es connecten mitjançant vessants d'enllaç.

Des del punt de vista geològic, prioritàriament la zona està dominada per la presència de graves i gresos, que corresponen als epígrafs Qv2 en el primer dels casos i PONMgx i Qac en el segon d'ells. L'IGC defineix aquests epígrafs de la següent manera:

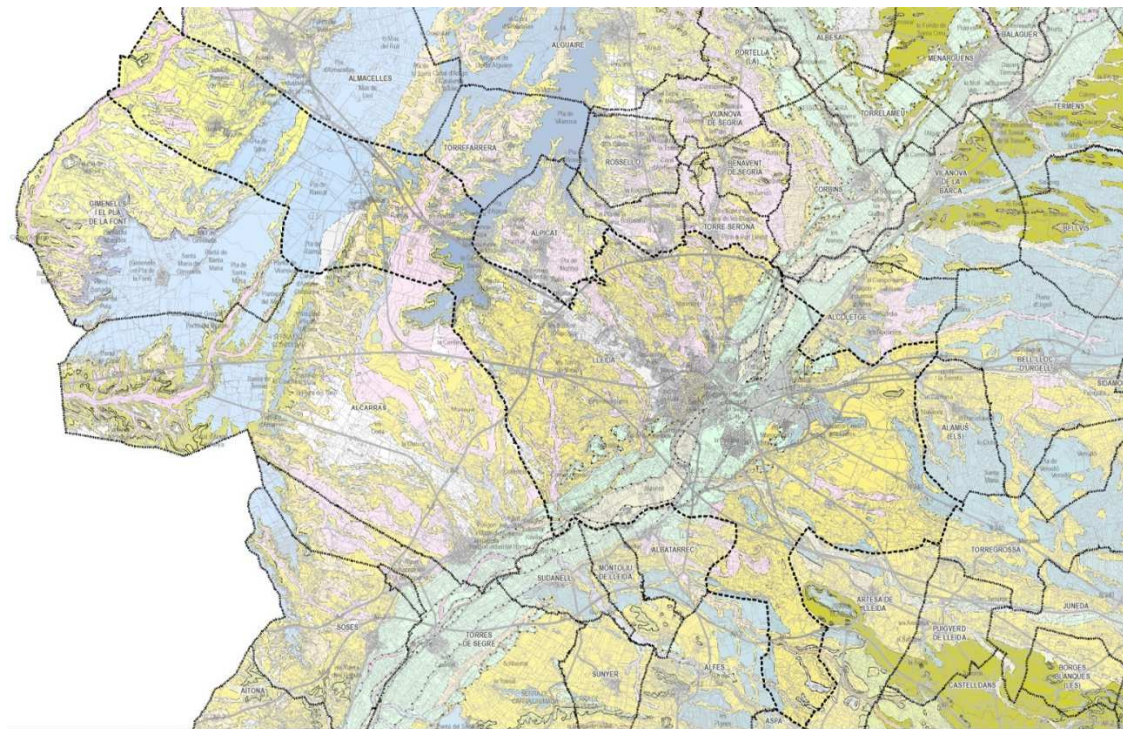
- Qv2: Blocs, graves, sorres i argiles. Ventalls al·luvials correlacionables amb les terrasses fluvials Qt2 (terrasa fluvial i afluents. Es troba uns 10-15 m sobre el nivell del riu. Holocè basal). Plistocè superior.
- PONMgx: Gresos i argiles vermelles amb guix. Oligocè-Miocè.
- Qac: Dipòsits al·luvials-col·luvials. Graves amb matriu sorrenca i argilosa. Holocè.

Geomorfològicament, el relleu de gairebé tot l'àmbit és molt pla, amb una altitud que oscil·la al voltant de 200-220 m. Els pendents se situen en general per sota del 20%, llevat d'alguns punts escarpats molt localitzats.

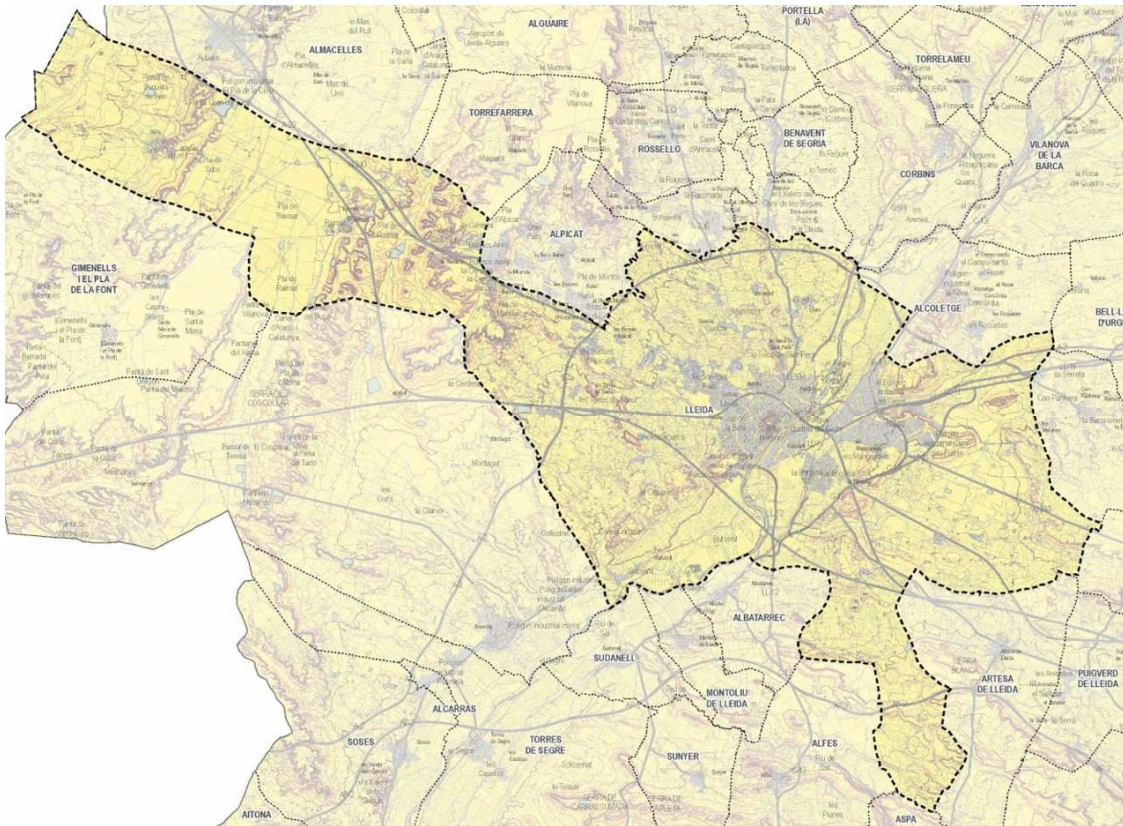


Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL



<b>límit TERME MUNICIPAL</b>	DEPÓSITS FLUVIALS 50m	CONGLOMERATS FORMEN BANCAS LENTICULARS ACANALATS	MARGUES I ARGILES	CONS DE CEJOCO GRAMES I BORIES	DEPÓSITS DELS LLITS ACTUALS DE LES RESES I TORRENTS
límit TERME MUNICIPAL	DEPÓSITS FLUVIALS 10m	ARGILES, LIMS, MARGUES I GRESOS	GRESOS VERDENCOS AMB INTERCALACIONS D'ARGILES VERMELLES	DEPÓSITS COL·LUMALS ARGILES CÒCIDS	TERRASSA LLUANA
<b>QUATERNARI</b>	<b>PLEISTOCÈN</b>	CALÇARES AMB INTERCALACIONS DE MARGUES	QUATERNARI	ARGILES LLUNDS	LIT ACTUAL PLANA ORDINACIÓ ORDINARIA
<b>IGLESIA-QUATERNARI</b>	ARGILES LLIBRES AMB INTERCALACIONS DE GRESOS	LITITES AMB INTERCALACIONS DE GRESOS	DEPÓSITS LLUVIALS COL·LUMALS GRAMES	GLACIÀS D'ENCLAVALLADÓ ARGILES I CÒCIDS	VERTICALS LLUVIALS ANCIENS
IGLESIA ARGILES I CALÇARES	GRESOS I ARGILES VERMELLES AMB QUIE	TUNAS CONGLOMERÀTIQUES LENTICULARS	TERRASSA DEL ONÇA AFUENT	SORBES, GRAMES I MATERIALS FINS	GRAMES AMB MATRIU LITÍFICA
DEPÓSITS FLUVIALS 50m	CALÇARES I MARGUES GRÈS	MARGUES I ARGILES AMB INTERCALACIONS CALÇARES	DEPÓSITS LLUVIALS COL·LUMALS LLIMS	MEANDRES ABANDONATS GRAMES, BORIES I LLITTES	TERRASSA DEL SEGRE I AFUENTS GRAMES LLIMS



Mapa geològic i mapa de pendents del municipi

### 3.2.2 Antecedents històrics o documentals

No existeixen antecedents històrics o documentals d'esdeveniments relacionats amb els riscos geològics contemplats en el present apartat per a l'àmbit del municipi de Lleida.

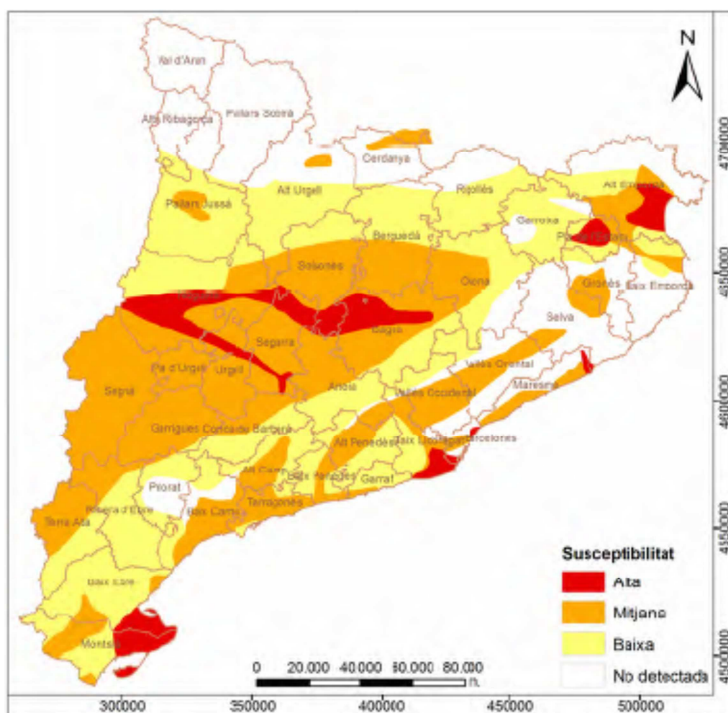
### 3.2.3 Reconeixement del terreny

S'ha realitzat un reconeixement exhaustiu del terreny. No es reconeixen elements que puguin suposar una susceptibilitat específica per a l'àmbit d'estudi.

### 3.2.4 Anàlisi de la susceptibilitat

#### ESFONDRAMENTS I SUBSIDÈNCIES

Les característiques geològiques li confereixen a l'àmbit susceptibilitat **mitjana** de generació **d'esfondraments i subsidències**, tal i com queda recollit en el següent mapa elaborat pel RiskCat, pertanyent al Consell Assessor del Desenvolupament Sostenible de la Generalitat de Catalunya:



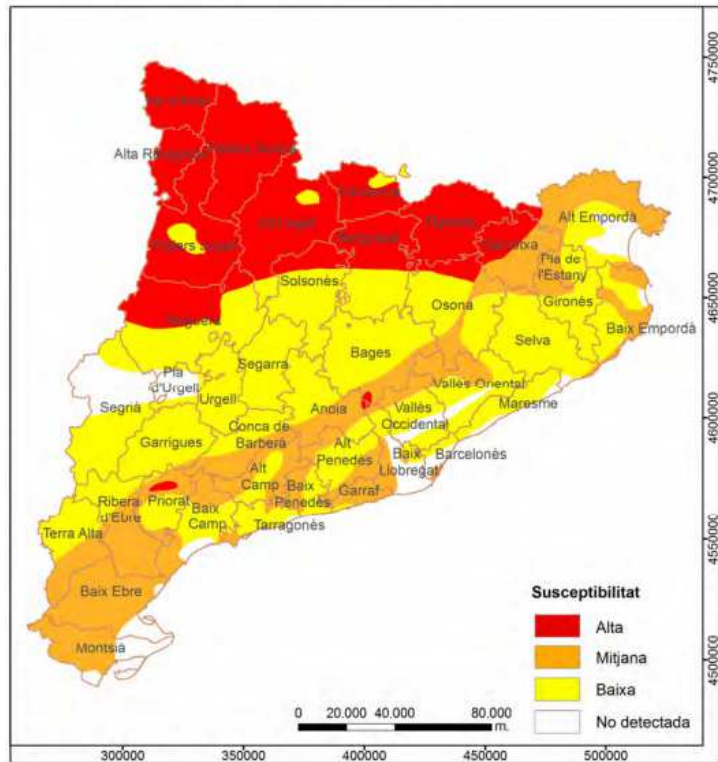
Mapa de la susceptibilitat per generar esfondraments i subsidències del terreny a Catalunya. (Font: RISKCAT)

Aquest nivell de susceptibilitat mitjà representa les àrees del terreny on afloren formacions lutítiques potents. En aquests llocs, l'extracció desmesurada d'aigua subterrània pot comportar la formació d'esfondraments graduals i subsidències.



**ESLLAVISSADES**

Pel que fa a la generació **d'esllavissades** a Catalunya, també segons el RiskCat, la zona de Lleida presenta susceptibilitats **baixes** al respecte; és a dir, es tracta de "zones muntanyoses amb un relleu suau i depressions amb un lleuger desnivell orogràfic".



Mapa de la susceptibilitat per generar esllavissades a Catalunya. (Font: RISKCAT)

D'altra banda, s'ha realitzat una anàlisi de la susceptibilitat de moviments de terreny a l'àmbit d'estudi, a partir de la informació elaborada al respecte per part de l'Institut Geològic de Catalunya (IGC) referent a les unitats aflorants al medi, la tipologia i el pendent. Aquesta informació es resumeix en la taula següent:

MATRIU DE RELACIÓ DE LA SUSCEPTIBILITAT DE MOVIMENTS DE TERRENY SEGONS LES UNITATS AFLORANTS, LA TIPOLOGIA DEL MOVIMENT I EL PENDENT DEL TERRENY (Font: IGC)

Litologia	Tipologia del moviment	Pendent del terreny						
		>45°	35°-45°	30°-35°	20°-30°	10°-20°	6°-10°	<6°
Roques massives (granits, calcàries, conglomerats, gresos...)	Despreniments, bolcades	MITJANA						BAIXA A MODERADA
Roques massives amb intercalacions /	Despreniments, bolcades	ALTA	MITJANA					BAIXA A MODERADA





Graves cimentades								
Alternances litològiques / Graves i sorres cohesives / Tarteres	Despreniments, bolcades, Lliscaments translacionals	ALTA	MITJANA		BAIXA A MODERADA			
MATRIU DE RELACIÓ DE LA SUSCEPTIBILITAT DE MOVIMENTS DE TERRENY SEGONS LES UNITATS AFLORANTS, LA TIPOLOGIA DEL MOVIMENT I EL PENDENT DEL TERRENY								
Litologia	Tipologia del moviment	Pendent del terreny						
		>45°	35°-45°	30°-35°	20°-30°	10°-20°	6°-10°	<6°
		>100%	70-100%	58-70%	36-58%	18-36%	11-18%	<11%
Alternances litològiques amb predomini argilós / Graves i sorres poc cohesives	Despreniments, bolcades, Lliscaments translacionals i rotacionals, Fluxos	ALTA		MITJANA		BAIXA A MODERADA		
Dipòsits lutítics	Lliscaments rotacionals, Fluxos	ALTA			MITJANA	BAIXA A MODERADA		

Font: elaboració pròpia a partir de les dades de l'Institut Geològic de Catalunya

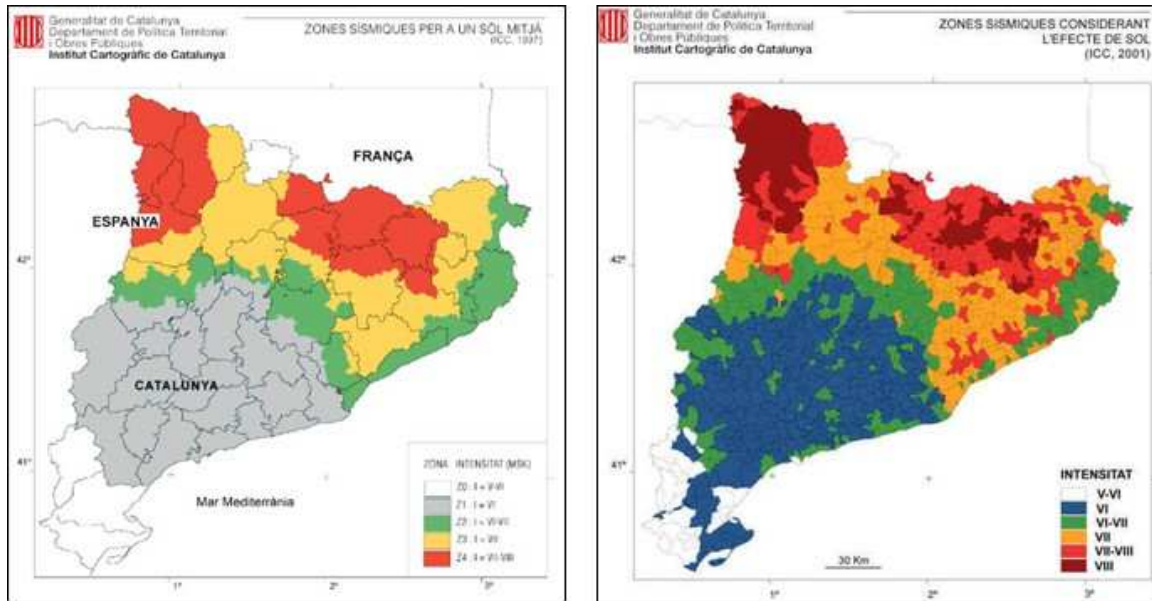
Així doncs, es considera que l'àmbit d'estudi presenta una susceptibilitat de moviments de terreny **baixa a moderada**.

### SISMICITAT

Respecte al risc sísmic, segons el Servei Geològic de Catalunya, tot el terme municipal de Lleida té intensitat sísmica VI-VII en l'escala MSK, en funció de les característiques geotècniques dels seus "sòls". El terme "sòl" és utilitzat aquí des del punt de vista d'enginyeria del terreny, incloent el sòl edàfic, les formacions superficials, i el substrat damunt del qual s'assenten les construccions. Els 'sòls' de l'àmbit d'estudi, i per extensió els de la resta del municipi de Lleida, es consideren del tipus A i B, o sigui, sòls que infiltren molt ràpidament (bàsicament sorres i sorres llimoses) i sòls que quan estan humits tenen una capacitat d'infiltració moderada, normalment força ben drenats.

Segons els mapes de risc sísmic elaborats per l'Institut Geològic de Catalunya, Lleida és un municipi que té un risc sísmic mitjà, és dir, una conjunció de perillositat i de vulnerabilitat mitjanes. Per aquest motiu, en el Pla d'Emergència Sísmica de Catalunya (SISMICAT) preparat per la Conselleria d'Interior, és un dels municipis que ha de realitzar el Pla d'Actuació Municipal.

PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL



Zonificació sísmica de Catalunya en termes d'intensitat, a partir del mapa probabilista de perillositat per a 500 anys de període mitjà de retorn i del mapa d'intensitats màximes estimades. (esquerra) Zones sísmiques per a sòls de tipus mitjà (ICC, 1997); (dreta) Zones sísmiques que inclouen l'efecte específic de quatre tipus de sòl

La vulnerabilitat sísmica i danys a edificacions, es consideren moderades per al municipi de Lleida, no havent-se produït cap terratrèmol que hagi posat a prova aquesta vulnerabilitat. Les noves construccions, a més, han de complir amb les normes NCSE 94 (norma de construcció sismoresistent), en vigor des del 8 d febrer de 1995, i la NBEAE88 (Norma bàsica de l'edificació. Accions a l'edificació), així com el codi tècnic de l'edificació (en vigor des de juny de 2007).

### 3.3 CONCLUSIONS I/O RECOMANACIONS DE L'EIRG

Es pot concloure, doncs, que d'una banda, l'àmbit d'estudi correspon a una zona majoritàriament planera que no és susceptible de desenvolupar moviments de vessant ni corrents d'arrossegalls i tampoc presenta litologies susceptibles de desenvolupar processos de subsidència. En aquest sentit, es pot considerar que la zona no és susceptible de desenvolupar fenòmens, naturals, que puguin representar un risc geològic.

D'altra banda, el risc sísmic es considera mitjà, donada la conjunció de perillositat i vulnerabilitat mitjanes establertes per l'Institut Geològic de Catalunya.

No s'han realitzat fitxes de zones amb susceptibilitats perquè no n'existeixen.

LA PAERIA



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### **APÈNDIX 1. INUNDABILITAT CLAMOR DE LES CANALS**



## APÈNDIX 1. INUNDABILITAT CLAMOR DE LES CANALS

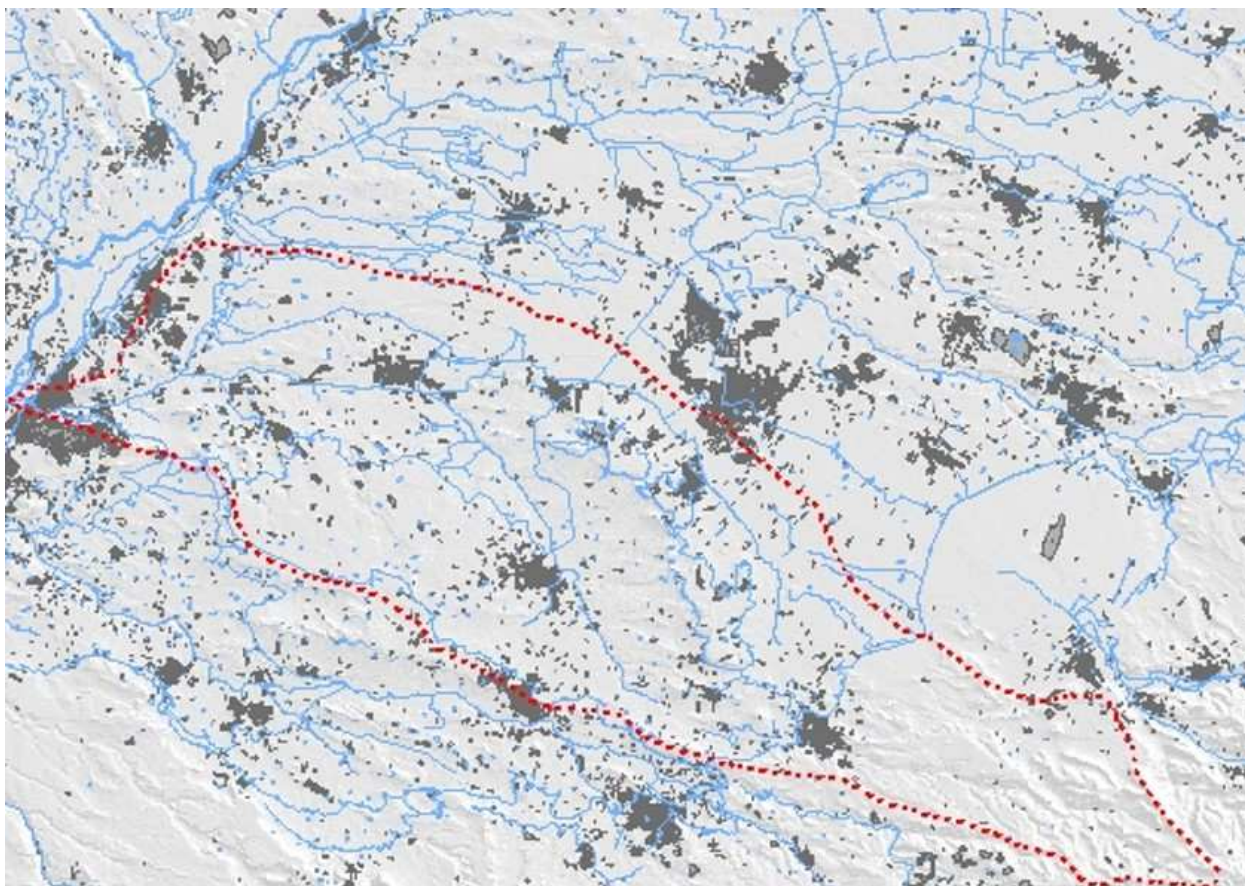
1.	INTRODUCCIÓ .....	3
2.	ANTECEDENTS.....	3
3.	ESTAT ACTUAL.....	4
4.	TOPOGRAFIA.....	4
5.	CRITERIS DE DELIMITACIÓ DE ZONES INUNDABLES.....	4
5.1	CRITERIS DE L'AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA .....	5
5.1.1	Zona fluvial (ZF).....	5
5.1.2	Sistema Hídric (SH).....	5
5.1.3	Zona inundable (ZI) .....	6
5.2	CRITERIS QUANT EL RISC D'INUNDACIÓ .....	6
6.	METODOLOGIA.....	10
6.1	GEOMETRIA DE LA CONCA I DEFINICIÓ DE L'HIDROGRAMA UNITARI .....	10
6.2	CÀLCUL DE L'ESCOLAMENT (P0) I CABALS DE LA CONCA PER T=10, 100 I 500 ANYS .....	11
6.3	SIMULACIÓ HIDRÀULICA .....	17
6.3.1	Dades de partida .....	17
6.3.2	Bases de càlcul.....	18
6.3.3	Introducció de dades .....	19
6.4	DELIMITACIÓ DE LA ZONA DE FLUX PREFERENT .....	20
6.4.1	Delimitació de la zona d'inundació perillosa que comporta greus danys a les persones i els béns (ZIP) .....	20
6.4.2	Càlcul de la via d'intens desguàs (VID) .....	21
7.	RESULTATS .....	22



## 1. INTRODUCCIÓ

Es redacta el present document per tal d'avaluar el risc d'inundació de la Clamor de les Canals en l'àmbit del tram urbà del municipi de Lleida, en el marc del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Lleida.

L'objecte de l'estudi és determinar les zones inundables per períodes de retorn 10, 100 i 500 anys, seguint els criteris de les "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local" (redactades per l'Agència Catalana de l'Aigua al Març de 2.003), i les determinacions del Real Decret 9/2008 que modifica el Reglament del Domini Públic Hidràulic (DPH) que desenvolupa els títols preliminars I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas".



Delimitació de la conca de la Clamor de les Canals

## 2. ANTECEDENTS

En data 20 de gener de 2015 l'Oficina Territorial d'Acció i Avaluació Ambiental de Lleida emet informe, en relació a l'Avanç del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Lleida (U 14/102, OTAALL 20140110), on en l'apartat c) d'Identificació dels elements ambientalment rellevants en l'àmbit del Pla, i concretament per a les zones inundables, l'Agència Catalana de l'Aigua indica que:

*ii). En la clamor de les Canals, en la mesura que no es troba estudiada hidràulicament en el "Sistema Nacional de Cartografia de Zones Inundables" ni en el "SitEbro", caldrà incorporar un estudi d'inundabilitat de detall. Aquest estudi es realitzarà seguint l'establert a la "Guia tècnica.*

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

*Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local (Agència Catalana de l'Aigua. Maig 2003). Aquest estudi es presentarà en format paper i CD (incloent l'arxiu executable en model IBER o HEC-RAS) i tindrà una definició topogràfica mínima d'escala 1 :1.000.*

En base a aquestes prescripcions i a partir dels criteris desenvolupats en la "Guia tècnica. Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local (Agència Catalana de l'Aigua. Maig 2003) es realitza un estudi d'inundabilitat concret de la llera de la Clamor de les Canals, en el tram urbà de Lleida.

La metodologia per realitzar l'estudi d'inundabilitat segueix les indicacions de la Modificació del Reglament del Domini Públic Hidràulic mitjançant Reial decret 9/2008, on s'introdueixen les definicions per zonificar l'espai fluvial.

### **3. ESTAT ACTUAL**

El curs fluvial de la Clamor de les Canals (afluent del riu Segre) forma una conca de 230,0 km<sup>2</sup>, amb una capçalera situada en els contraforts de la Serralada del Tallat en el municipi dels Omells de Na Gaià i té una longitud de 41 km.

- La conca de la Clamor de les Canals travessa un sistema de regatge divers, amb presència d'estructures de rec estructural, com el Canal d'Urgell, Sèquia dels Mossos, ...
- El sistema de rec es complementa amb un sistema de drenatge, que sovint recullen les aigües sobrants (escorredors o clamors) de la xarxa de rec. Aquest tram de canals, configura una extensa xarxa de regadiu des de l'època romana que s'ha anat diversificant al llarg dels segles.
- L'orografia plana de l'àmbit, la xarxa de distribució de canals de reg i els fondos naturals de les valls, configuren una conca complexa amb límits orogràfics poc definits.

### **4. TOPOGRAFIA**

El model digital del terreny de base per realitzar l'estudi d'inundabilitat (i determinar les franges inundables per període de retorn 10, 100 i 500 anys) s'ha agafat de base la cartografia 1:1000 a l'àmbit urbà de Lleida i de la cartografia 1:5000 de l'Institut Cartogràfic de Catalunya.

### **5. CRITERIS DE DELIMITACIÓ DE ZONES INUNDABLES**

Els criteris de delimitació de les zones inundables, queden reflectits en els següents documents:

1. *Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local. Agència Catalana de l'Aigua. Març de 2.003.*
2. *Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de **riesgos de inundación**, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales.*



## **5.1 CRITERIS DE L'AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA**

### **5.1.1 Zona fluvial (ZF)**

Ve definit per la franja delimitada per la línia de cota d'inundació de l'avinguda de període de retorn 10 anys.

L'estudi hidràulic del riu per a determinar la franja inundable amb el cabal de període de retorn 10 anys haurà de realitzar-se en règim gradualment variat.

A més, en l'estudi de definició de la zona fluvial del riu cal considerar aspectes de caràcter històric, geomorfològic i biològic per tal de complementar la seva definició. L'estudi d'aquests aspectes definiran l'evolució històrica de la llera, existència de lleres secundàries recuperables, zones de vegetació de ribera i d'altres característiques definitòries del sistema.

En la franja o franges així determinades no és aconsellable permetre cap ús. Es considera que només podrien dur-se a terme tasques de manteniment de la vegetació destinades a afavorir-ne un creixement equilibrat i alhora, mantenir una capacitat hidràulica mínima. Les intervencions haurien de ser autoritzades i tutelades per l'Agència Catalana de l'Aigua.

Quant a les infraestructures canalitzades, s'evitarà sempre que sigui possible el traçat per la zona fluvial.

### **5.1.2 Sistema Hídric (SH)**

Sota aquest concepte es pretén integrar l'ordenació de la llera i de la seva àrea d'influència dintre del procés de planificació territorial i urbana.

Aquest "sistema hídric" de protecció fluvial, s'haurà de definir a partir de criteris basats en la consideració de valors ecològics, naturals i espacials associats als cursos fluvials, observant alhora determinades normes i recomanacions tècniques hidràuliques de prevenció, definides en la planificació hidrològica i concretades sobre el territori per la planificació territorial, dintre de les quals es considerarà el risc d'inundació com a factor clau per a la reserva de sòl. Mentre aquesta planificació no estigui disponible i per tal de no hipotecar-la, es proposa adoptar el criteri de considerar el SH com la zona ocupada pel cabal de 100 anys de període de retorn. Aquest criteri es complementarà també amb consideracions de caràcter històric, geomorfològic i biològic.

En tant no hi hagi una definició des del planejament urbanístic, els usos permesos en el SH, fora de la Zona fluvial, serien els següents, restant expressament desaconsellat, per a l'establiment d'aquests usos, qualsevol construcció o moviment de terres que modifiquin sensiblement el perfil natural del terreny:

- Agrícola: terres de conreu, pastura, horticultura, viticultura, gespa, silvicultura, vivers a l'aire lliure i conreus silvestres. No es permetran els hivernacles ni tancaments de cap classe entre parcel·les.
- Ús industrial-comercial: zones verdes.
- Usos residencials: gespa, jardins, zones de joc degudament senyalitzades.
- Usos recreatius públics i privats: camps de golf, pistes esportives a l'aire lliure, zones de descans, zones de natació, reserves naturals i de caça, parcs, vedats de caça i pesca, circuits d'excursionisme o d'equitació. La implantació d'aquestes activitats recreatives no haurà de suposar, en cap cas, l'alteració significativa de les condicions naturals dels terrenys afectats.
- Les estacions de bombament, tant d'aigües residuals com potables, es podran situar en el SH, sempre que els accessos es localitzin a una cota en la que no es produeixi la condició d'inundació greu per a l'avinguda de 500 anys de període de retorn.
- Les infraestructures canalitzades soterrades degudament protegides front a l'erosió en avinguda, només podrien autoritzar-se de forma excepcional i prèvia justificació com a única alternativa viable.

No s'haurien d'autoritzar en cap cas, instal·lacions per al transport de productes que puguin representar un risc de contaminació del Domini Públic Hidràulic.

### 5.1.3 **Zona inundable (ZI)**

Es defineix per la franja delimitada per la línia de cota d'inundació de l'avinguda de període de retorn 500 anys.

L'estudi hidràulic del riu per a determinar la zona inundable amb el cabal de període de retorn 500 anys haurà de realitzar-se en règim gradualment variat i considerant les condicions de contorn que afecten l'anàlisi del tram estudiat i el seu règim hidràulic.

A més, en l'estudi de definició de la zona inundable del riu cal considerar igualment aspectes de caràcter històric, geomorfològic i biològics per tal de complementar la seva definició. L'estudi d'aquests aspectes determinarà avingudes històriques i la seva afecció, característiques geomorfològiques de les planes d'inundació, característiques de la flora i fauna de la zona i altres trets determinants de la zona inundable.

Els usos que es proposen siguin permesos en la ZI, fora del SH, no van encaminats a preservar el règim de corrents, sinó a evitar danys importants. Concretament, es prenen les següents limitacions:

- Les futures edificacions de caràcter residencial haurien de situar-se a una cota tal que no es produeixi la condició d'inundació moderada amb l'avinguda de 500 anys de període de retorn. Subratllar que la zona d'acampada de càmpings restarà fora de la zona d'inundació de l'avinguda de període de retorn 500 anys.
- Les futures edificacions de caràcter comercial- industrial haurien de situar-se a una cota tal que no es produeixi la condició d'inundació greu amb l'avinguda de 500 anys de període de retorn. Aquestes mateixes condicions caldria aplicar-les a les estacions depuradores d'aigües residuals (E.D.A.R.) de caràcter convencional i a les instal·lacions associades a estacions de tractament d'aigües potables (E.T.A.P.). En canvi, per a les EDAR de tipologia verda, l'únic condicionant serà el de situar-se fora del SH. A la zona inundable caldria prohibir instal·lació d'abocadors de qualsevol tipus.

Les tres zones definides com a zona fluvial (ZF), sistema hídric (SH) i zona inundable (ZI) es superposen, quedant sempre compreses una dins l'altra. Els usos permesos proposats en cada cas serien sempre els corresponents a la limitació més restrictiva.

## 5.2 CRITERIS QUANT EL RISC D'INUNDACIÓ

Les disposicions quant al risc d'inundació venen definits pel "*Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, y otros reglamentos en materia de gestión de riesgos de inundación, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales*".

### **Article 9. Activitats i usos permesos en la zona de policia**

1. A la zona de policia de 100 metres d'amplada mesurats horitzontalment a partir de la llera queden sotmesos al que disposa aquest Reglament les següents activitats i usos del sòl:

- Les alteracions substancials del relleu natural del terreny.
- Les extraccions d'àrids.
- Les construccions de tot tipus, tinguin caràcter definitiu o provisional.

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

- Qualsevol altre ús o activitat que suposi un obstacle per la corrent en règim d'avingudes o que pugui ser causa de degradació o deteriorament de l'estat de la massa d'aigua, de l'ecosistema aquàtic, i en general, del domini públic hidràulic.

2. Sense perjudici de la modificació dels límits de la zona de policia, quan es doni alguna de les causes assenyalades en l'article 6.2 del Text refós de la Llei d'Aigües (TRLA), la zona de policia podrà ampliar-se, si això fos necessari, per incloure la zona o zones on es concentra preferentment el flux, a fi específic de protegir el règim de corrents en avingudes, i reduir el risc de producció de danys en persones i béns. En aquestes zones o vies de **flux preferent** només podran ser autoritzades aquelles activitats no vulnerables enfront de les avingudes i que no suposin una reducció significativa de la capacitat de desguàs d'aquestes zones, en els termes que preveuen els articles 9 bis, 9 ter i 9 quart.

### **Zona de flux preferent**

La zona de flux preferent és aquella zona constituïda per la unió de la zona o zones on es concentra preferentment el flux durant les avingudes, o via d'intens desguàs, i de la zona on, per l'avinguda de 100 anys de període de retorn, es puguin produir greus danys sobre les persones i els béns, quedant delimitat el seu límit exterior mitjançant l'envoltant de les dues zones.

### Greus danys sobre les persones i els béns

A l'efecte de l'aplicació de la definició anterior, es considera que poden produir-se greus danys sobre les persones i els béns quan les condicions hidràuliques durant l'avinguda satisfacin un o més dels següents criteris:

- Que el calat sigui superior a 1 m.
- Que la velocitat sigui superior a 1 m/s.
- Que el producte de les dues variables sigui superior a 0,5 m<sup>2</sup>/s.

### Via d'intens desguàs (VID)

S'entén per via d'intens desguàs la zona per la qual passaria l'avinguda de 100 anys de període de retorn sense produir una sobreelevació més gran que 0,3 m, respecte a la cota de la làmina d'aigua que es produiria amb aquesta mateixa avinguda considerant tota la plana d'inundació existent. La sobreelevació anterior podrà, a criteri de l'organisme de conca, reduir fins a 0,1 m quan l'increment de la inundació pugui produir greus perjudicis o augmentar-se fins a 0,5 m en zones rurals o quan l'increment de la inundació produeixi danys reduïts.

En la delimitació de la zona de flux preferent es farà servir tota la informació d'índole històrica i geomorfològica existent, a fi de garantir l'adequada coherència dels resultats amb les evidències físiques disponibles sobre el comportament hidràulic del riu.

3. La modificació dels límits de la zona de policia, quan es doni alguna de les causes assenyalades en l'apartat 2 d'aquest article, només podrà ser promoguda per l'Administració General de l'Estat, autonòmica o local.

La competència per acordar la modificació correspon a l'organisme de conca, havent instruir l'efecte l'oportú expedient en què s'ha de practicar el tràmit d'informació pública i el d'audiència als ajuntaments i comunitats autònomes en el territori en què els terrenys gravats i als propietaris afectats. La resolució ha de ser motivada i publicada, almenys, en el Butlletí Oficial de les províncies afectades.

4. L'execució de qualsevol obra o treball a la zona de policia de lleres precisarà autorització administrativa prèvia de l'organisme de conca, sense perjudici dels supòsits especials regulats en aquest Reglament. L'autorització serà independent de qualsevol altra que hagi de ser atorgada pels diferents òrgans de les administracions públiques.

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

A efectes de determinar els usos permesos i les condicions d'edificació cal considerar:

- Article 9 bis. Limitacions als usos en la zona de flux preferent en sòl rural.
- Article 9 ter. Obres i construccions a la zona de flux preferent en sòls urbanitzats.

### **Artículo 9 bis. Limitaciones a los usos en la zona de flujo preferente en suelo rural**

*Con el objeto de garantizar la seguridad de las personas y bienes, de conformidad con lo previsto en el artículo 11.3 del TRLA, y sin perjuicio de las normas complementarias que puedan establecer las comunidades autónomas, se establecen las siguientes limitaciones en los usos del suelo en la zona de flujo preferente:*

*1. En los suelos que se encuentren en la fecha de entrada en vigor del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, en la situación básica de suelo rural del texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana aprobado por el Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, no se permitirá la instalación de nuevas:*

*a) Instalaciones que almacenen, transformen, manipulen, generen o viertan productos que pudieran resultar perjudiciales para la salud humana y el entorno (suelo, agua, vegetación o fauna) como consecuencia de su arrastre, dilución o infiltración, en particular estaciones de suministro de carburante, depuradoras industriales, almacenes de residuos, instalaciones eléctricas de media y alta tensión; o centros escolares o sanitarios, residencias de personas mayores, o de personas con discapacidad, centros deportivos o grandes superficies comerciales donde puedan darse grandes aglomeraciones de población; o parques de bomberos, centros penitenciarios, instalaciones de los servicios de Protección Civil.*

*b) Edificaciones, obras de reparación o rehabilitación que supongan un incremento de la ocupación en planta o del volumen de edificaciones existentes, cambios de uso que incrementen la vulnerabilidad de la seguridad de las personas o bienes frente a las avenidas, garajes subterráneos, sótanos y cualquier edificación bajo rasante e instalaciones permanentes de aparcamientos de vehículos en superficie.*

*c) Acampadas, zonas destinadas al alojamiento en los campings y edificios de usos vinculados.*

*d) Depuradoras de aguas residuales urbanas, salvo en aquellos casos en los que se compruebe que no existe una ubicación alternativa o, en el caso de pequeñas poblaciones, que sus sistemas de depuración sean compatibles con las inundaciones. En estos casos excepcionales, se diseñarán teniendo en cuenta, además de los requisitos previstos en los artículos 246 y 259 ter, el riesgo de inundación existente, incluyendo medidas que eviten los eventuales daños que puedan originarse en sus instalaciones y garantizando que no se incremente el riesgo de inundación en el entorno inmediato, ni aguas abajo. Además se informará al organismo de cuenca de los puntos de desbordamiento en virtud de la disposición adicional segunda. Quedan exceptuadas las obras de conservación, mejora y protección de las ya existentes.*

*e) Invernaderos, cerramientos y vallados que no sean permeables, tales como los cierres de muro de fábrica estancos de cualquier clase.*

*f) Granjas y criaderos de animales que deban estar incluidos en el Registro de explotaciones ganaderas.*

*g) Rellenos que modifiquen la rasante del terreno y supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe. Este supuesto no es de aplicación a los rellenos asociados a las actuaciones contempladas en el artículo 126 ter, que se regirán por lo establecido en dicho artículo.*

*h) Acopios de materiales que puedan ser arrastrados o puedan degradar el dominio público hidráulico o almacenamiento de residuos de todo tipo.*

*i) Infraestructuras lineales diseñadas de modo tendente al paralelismo con el cauce. Excepcionalmente, cuando se demuestre en que no existe otra alternativa viable de trazado, podrá*

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

*admitirse una ocupación parcial de la zona de flujo preferente, minimizando siempre la alteración del régimen hidráulico y que se compense, en su caso, el incremento del riesgo de inundación que eventualmente pudiera producirse. Quedan exceptuadas las infraestructuras de saneamiento, abastecimiento y otras canalizaciones subterráneas así como las obras de conservación, mejora y protección de infraestructuras lineales ya existentes. Las obras de protección frente a inundaciones se regirán por lo establecido en los artículos 126, 126 bis y 126 ter.*

*2. Excepcionalmente se permite la construcción de pequeñas edificaciones destinadas a usos agrícolas con una superficie máxima de 40 m<sup>2</sup>, la construcción de las obras necesarias asociadas a los aprovechamientos reconocidos por la legislación de aguas, y aquellas otras obras destinadas a la conservación y restauración de construcciones singulares asociadas a usos tradicionales del agua, siempre que se mantenga su uso tradicional y no permitiendo, en ningún caso, un cambio de uso salvo el acondicionamiento museístico, siempre que se reúnan los siguientes requisitos:*

*a) No represente un aumento de la vulnerabilidad de la seguridad de las personas o bienes frente a las avenidas.*

*b) Que no se incremente de manera significativa la inundabilidad del entorno inmediato, ni aguas abajo, ni se condicionen las posibles actuaciones de defensa contra inundaciones de la zona urbana. Se considera que se produce un incremento significativo de la inundabilidad cuando a partir de la información obtenida de los estudios hidrológicos e hidráulicos, que en caso necesario sean requeridos para su autorización y que definan la situación antes de la actuación prevista y después de la misma, no se deduzca un aumento de la zona inundable en terrenos altamente vulnerables.*

*3. Toda actuación en la zona de flujo preferente deberá contar con una declaración responsable, presentada ante la Administración hidráulica competente e integrada, en su caso, en la documentación del expediente de autorización, en la que el promotor exprese claramente que conoce y asume el riesgo existente y las medidas de protección civil aplicables al caso, comprometiéndose a trasladar esa información a los posibles afectados, con independencia de las medidas complementarias que estime oportuno adoptar para su protección. Dicha declaración será independiente de cualquier autorización o acto de intervención administrativa previa que haya de ser otorgada por los distintos órganos de las Administraciones públicas, con sujeción, al menos, a las limitaciones de uso que se establecen en este artículo. En particular, estas actuaciones deberán contar con carácter previo a su realización, según proceda, con la autorización en la zona de policía en los términos previstos en el artículo 78 o con el informe de la Administración hidráulica de conformidad con el artículo 25.4 del TRLA (en tal caso, a menos que el correspondiente Plan de Ordenación Urbana, otras figuras de ordenamiento urbanístico o planes de obras de la Administración, hubieran sido informados y hubieran recogido las oportunas previsiones formuladas al efecto). La declaración responsable deberá presentarse ante la Administración hidráulica con una antelación mínima de un mes antes del inicio de la actividad en los casos en que no haya estado incluida en un expediente de autorización.*

*4. Para los supuestos excepcionales anteriores, y para las edificaciones ya existentes, las administraciones competentes fomentarán la adopción de medidas de disminución de la vulnerabilidad y autoprotección, todo ello de acuerdo con lo establecido en la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil y la normativa de las comunidades autónomas.*

### **Article 9 ter. Obres i construccions a la zona de flux preferent en sòls urbanitzats**

*1. El sòl que es trobi en la data d'entrada en vigor del Reial Decret 638/2016, de 9 de desembre, en la situació bàsica de sòl urbanitzat d'acord amb l'article 21.3 i 4 del text refós de la Llei de Sòl i Rehabilitació Urbana, es podran realitzar noves edificacions, obres de reparació o rehabilitació que suposin un increment de l'ocupació en planta o del volum d'edificacions existents, canvis d'ús, garatges subterranis, soterranis i qualsevol edificació sota rasant i instal·lacions permanents*

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

*d'aparcaments de vehicles en superfície, sempre que es reuneixin els següents requisits i sense perjudici de les normes addicionals que estableixin les comunitats autònomes:*

- *No representin un augment de la vulnerabilitat de la seguretat de les persones o béns enfront de les avingudes, a l'haver-se dissenyat tenint en compte el risc al qual estan sotmesos.*
- *Que no s'incrementi de manera significativa la inundabilitat de l'entorn immediat ni aigües avall, ni es condicionin les possibles actuacions de defensa contra inundacions de la zona urbana. Es considera que es produeix un increment significatiu de la inundabilitat quan a partir de la informació obtinguda dels estudis hidrològics i hidràulics, que en cas necessari siguin requerits per a la seva autorització i que defineixin la situació abans de l'actuació prevista i després de la mateixa, no es dedueixi un augment de la zona inundable en terrenys altament vulnerables.*
- *Que no es tractin de noves instal·lacions que emmagatzemen, transformen, manipulen, generin o aboquin productes que puguin resultar perjudicials per a la salut humana i l'entorn (sòl, aigua, vegetació o fauna) com a conseqüència de la seva arrossegament, dilució o infiltració, en particular estacions de subministrament de carburant, depuradores industrials, magatzems de residus, instal·lacions elèctriques de mitja i alta tensió.*
- *Que no es tracti de nous centres escolars o sanitaris, residències de gent gran, o de persones amb discapacitat, centres esportius o grans superfícies comercials on puguin donar-se grans aglomeracions de població.*
- *Que no es tracti de nous parcs de bombers, centres penitenciaris o instal·lacions dels serveis de Protecció Civil.*
- *Les edificacions de caràcter residencial es dissenyaran tenint en compte el risc i el tipus d'inundació existent i els nous usos residencials es disposaran a una cota tal que no es vegin afectats per l'avinguda amb període de retorn de 500 anys. Podran disposar de garatges subterranis i soterranis, sempre que es garanteixi l'estanquitat del recinte per l'avinguda de 500 anys de període de retorn, i que es realitzin estudis específics per evitar el col·lapse de les edificacions, tot això tenint en compte la càrrega sòlida transportada i que a més disposin de respiradors i vies d'evacuació per sobre de la cota d'aquesta avinguda. S'ha de tenir en compte, en la mesura del possible, la seva accessibilitat en situació d'emergència per inundacions.*

*2. A més del que exigeix l'article 9 bis.3, amb caràcter previ a l'inici de les obres, el promotor haurà de disposar del certificat del Registre de la Propietat en què s'acrediti que hi ha anotació registral indicant que la construcció es troba en zona de flux preferent.*

*3. Per als supòsits excepcionals anteriors, i per a les edificacions ja existents, les administracions competents han de fomentar l'adopció de mesures de disminució de la vulnerabilitat i autoprotecció, tot això d'acord amb el que estableix la Llei 17/2015, de 9 de juliol, del Sistema Nacional de Protecció Civil i la normativa de les comunitats autònomes.*

## **6. METODOLOGIA**

### **6.1 GEOMETRIA DE LA CONCA I DEFINICIÓ DE L'HIDROGRAMA UNITARI**

#### GEOMETRIA DE LA CONCA

En base al Mètode Racional es calcula el cabal màxim produït per l'escolament superficial, produït per una pluja d'intensitat  $I$  que cau sobre una conca de superfície  $S$ . Comença de manera instantània, i és constant durant un temps mínim igual al temps de concentració de la conca  $T_c$ .

Aquesta morfologia de la conca determina un temps de concentració relativament llarg de 8,9 hores.

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### GEOMETRIA DE LA CONCA

Concepte	Valor
Superfície	22982,3 ha
Longitud	39,5 km
Cota superior	600 m
Cota inferior	160 m
Pendent (j)	0,011 (m/m)
Temps de concentració (T <sub>c</sub> )	8,9 hores

## 6.2 CÀLCUL DE L'ESCOLAMENT (P<sub>0</sub>) I CABALS DE LA CONCA PER T=10, 100 I 500 ANYS

En el present apartat es descriu la metodologia per realitzar el càlcul del llindar d'escorrentiu (P<sub>0</sub>) segons el model de l'SCS (Soil Conservation Service), el qual tabula els NC segons l'ús del sòl, el pendent, les característiques hidrològiques i el grup de sòl.

### DETERMINACIÓ CARACTERÍSTIQUES HIDROLÒGIQUES DE LA CONCA

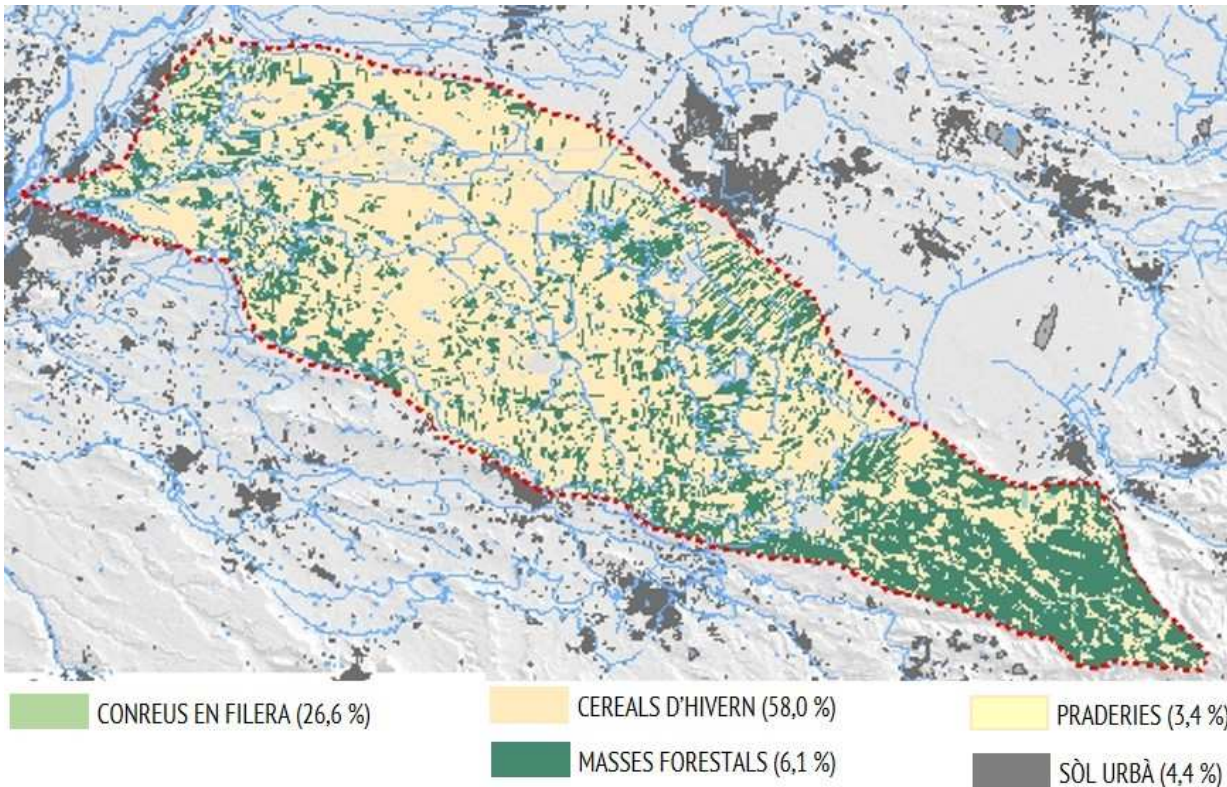
#### **Usos del sòl de la conca**

Els usos del sòl de la conca es determinen amb un SIG, prenent com a base la cartografia disponible i a part, es realitza un treball de fotointerpretació i de camp per tal de determinar les característiques de les cobertes obtingudes de plànol

S'ha de tenir en compte que algunes tipologies de cobertes establertes en les "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local" de l'ACA (Agència Catalana de l'Aigua), no apareixen als grups de cobertes del CREAM, o tenen nomenclatures diferents. Per aquest motiu es realitza una agrupació i reclassificació de cobertes amb les diferents classes que estableix el SCS.

La conca de la Clamor de les Canals és principalment agrícola, amb un 58% de la seva superfície coberta per cereals i un 6,1% per cultiu de fruiters.

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL



### **Grups de sòl de la conca**

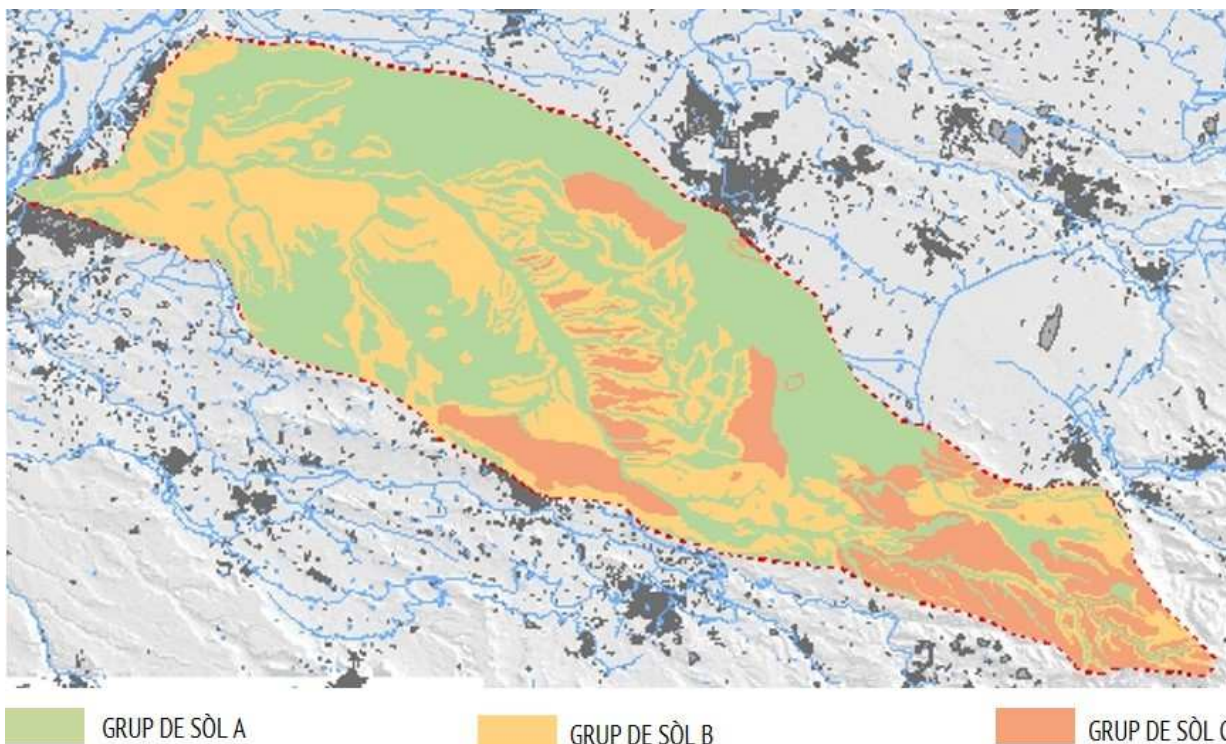
Mitjançant el mapa de geologia de l'àmbit (Font IGME de les bases del DMAH), s'ha establert una correspondència entre la geologia i els grups de sòls presents a l'àmbit, per tal d'establir la classificació proposada per l'SCS.

El model classifica els grups de sòl en quatre tipologies diferents, en funció de la naturalesa del material del substrat:

- Sòls que infiltren ràpidament, encara que estiguin molt humits. Estan formats per sòls granulars de poca potència (espessor de la capa de sòl), bàsicament sorres i sorres llimoses.
- Sòls que quan estan humits tenen una capacitat d'infiltració moderada. Estan formats per estrats de sòls de potències moderades a grans, amb litologies franco-sorrenques, franques, franco-argilo-sorrenques o franco-llimoses. Normalment estan bé o moderadament ben drenats.
- Sòls en què l'aigua infiltra lentament quan estan molt humits. Estan formats per sòls de poca o mitjana potència amb litologies franco-argiloses, franco-argilo-llimoses, llimoses o argilo-sorrenques, Són sòls imperfectament drenats.
- Sòls amb una infiltració molt lenta quan estan molt humits. Tenen estrats argilosos superficials o propers a la superfície. Estan pobrament drenats. S'inclouen en aquest grup els sòls amb nivells freàtics permanent propers a la superfície i els sòls de molt poca potència (litosòls).



## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL



### **Pendents de la conca**

Tal com s'ha exposat s'ha realitzat un model digital del terreny de tota la conca, que a més de permetre la determinació del patró de drenatge permet també una reclassificació de pendents, diferenciant aquells sòls amb pendents superiors dels inferiors al 3%.

### **Creuament mapa d'usos, grups de sòl i pendents**

Es realitza finalment el creuament amb metodologia SIG dels mapes d'usos, grups de sòl i pendents caracteritzats per l'SCS, per tal de determinar la superfície que ocupen en la conca.

Aquest es presenta en una taula resum.

### **CÀLCUL DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU $P_0$**

El llindar d'escorrentiu és el paràmetre que permet calcular la pluja neta a partir d'una determinada precipitació, per la qual cosa engloba la intercepció per vegetació, l'emmagatzematge en petites depressions de la superfície del terreny i la infiltració.

### **Nombre de corba NC**

Per estandarditzar l'aplicació d'aquest model, l'SCS va definir un nombre adimensional NC anomenat nombre de corba, de manera que cada NC li correspongués un llindar d'escorrentiu  $P_0$ . Aquest nombre pot variar entre 0 i 100 i s'estableix que NC=100 correspon a una superfície totalment impermeable, és a dir, amb  $P_0$  nul.

La relació entre  $P_0$  i l'NC utilitzada habitualment a la península és la proposada per Témez.

$$P_0 = \frac{5000}{NC} - 50$$

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

On:

$P_0$ : llindar d'escorrentiu en condicions d'humitat de tipus II, expressat en mm.

NC: nombre de corba; és adimensional.

L'SCS va tabular els NC segons l'ús del sòl, el pendent, les característiques hidrològiques i el grup de sòl.

### **Factor regional**

Inicialment el llindar de vessament  $P_0$  es corregia en base a les "*Recomanacions sobre mètodes d'estimació d'avingudes màximes*" Junta d'Aigües. Departament de Política Territorial i Obres Públiques, per un coeficient corrector, que en l'àmbit de treball corresponia a 2,2.

L'Agència Catalana de l'Aigua, a partir de l'anàlisi dels resultats obtinguts en moltes conques va concloure que era convenient fer més gran el llindar d'escorrentiu  $P_0$ , amb un coeficient "r", anomenat factor regional, que reflecteix la variació regional d'humitat habitual en el sòl al començament de les pluges significatives.

Actualment les recomanacions de la guia de l'Agència Catalana, "*Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local*", redactades per l'Agència Catalana de l'Aigua al Març de 2.003, proposen que el coeficient corrector sigui 1,3.



## HIDROLOGIA : DETERMINACIÓ CABALS DE LES CONQUES

## CLAMOR DE LES CANALS

## DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU Po (mm)

Coef correct = 1.30

Po (inicial) = 26.2 mm

Po = 34.1 mm

Ús del sòl	superf (%)	pend (%)	caract hidrol	Po (mm)				Grup de sòl (%)				Po (mm)
				A	B	C	D	A	B	C	D	
Guaret		> 3	R	15	8	6	4					0.0
		> 3	N	17	11	8	6					0.0
		< 3	R/N	20	14	11	8					0.0
Conreus en filera	0.6 26.0	> 3	R	23	13	8	6					0.0
		> 3	N	25	16	11	8	42.3	48.0	9.8		0.1
Cereals d'hivern	2.20 55.80	< 3	R/N	28	19	14	11	44.4	32.8	22.7		5.7
		> 3	R	29	17	10	8					0.0
Rotació conreus pobres		> 3	N	32	19	12	10	46.3	45.0	8.7		0.5
		< 3	R/N	34	21	14	12	56.6	31.7	11.7		15.4
Rotació conreus densos		> 3	R	26	15	9	6					0.0
		> 3	N	28	17	11	8					0.0
Praderies	0.20 3.20	< 3	R/N	30	19	13	10					0.0
		> 3	R	37	20	12	9					0.0
Plantacions regulars d'aprofitament forestal		> 3	N	42	23	14	11					0.0
		< 3	R/N	47	25	16	13					0.0
		> 3	pobre	24	14	8	6	36.5	57.7	5.8		0.0
		> 3	mitja	53	23	14	9					0.0
Masses forestals (boscos, matolls, etc.)	0.10 5.70 0.30	< 3	bona	69	33	18	13					0.0
		< 3	m. bona	81.6	41	22	15					0.0
		< 3	pobre	58	25	12	7	40.0	49.3	10.7		1.2
		< 3	mitja	81.5	35	17	10					0.0
Tipus de sòl	0.10 1.40	> 3	bona	122	54	22	14					0.0
		> 3	m. bona	244	101	25	16					0.0
		> 3	pobre	62	28	15	10					0.0
		> 3	mitja	80	34	19	14					0.0
roques permeables	0.20 3.40	< 3	bona	101	42	22	15					0.0
		< 3	pobre	75	34	19	14					0.0
		< 3	mitja	97	42	22	15					0.0
		< 3	bona	150	80	25	16					0.0
roques impermeables	0.70	> 3	m. clara	40	17	8	5					0.0
		> 3	clara	60	24	14	10					0.0
		> 3	mitja	75	34	22	16	5.7	0.9	93.5		0.0
		> 3	espessa	89	47	31	23	20.7	31.3	47.9		2.7
ferms granulars (no pavim) empedrats	0.30	> 3	m. esp.	122	65	43	33	63.6	33.8	2.6		0.3
		> 3										0.0
		> 3										0.0
		> 3										0.0
Sol urba	3.40	> 3										0.0
		> 3										0.0
		> 3										0.0
		> 3										0.0
paviments (bitum o formig)	0.70	> 3										0.1
		> 3										0.0
99.9		«										26.2

( N = conreu segons les corbes de nivell, R = conreu segons la línia de màxima pendent )

## CARACTERISTIQUES HIDROLOGIQUES DE LA CONCA

àrea = 22,982.3 Ha  
cota superior = 600 m  
cota inferior = 160 m  
long llera = 39.500 km  
I1/I0 = 11  
pend. mig llera J = 0.0111 m/m  
temps conc. tc = 8.93 hores

COEFICIENT DE MAJORACIÓ

$$CEDEX : K = 1 + \frac{t_c^{1.25}}{t_c^{1.25} + 14}$$

$$5.2-IC : K = 1.20$$

$$ADOPTAT : K = 1.52$$

COEFICIENT SIMULTÀNIEtat

Ka = 0.84

## ASSIGNACIÓ DE LA PRECIPITACIÓ A LA CONCA Pd (mm)

CD	Estació	Àrea (ha)	Coef de Gumbel		període de retorn T (anys)				
			1/a	yo	2.33	10	50	100	500
1	METEOCAT	22,982.3				61		89	108

## CABALS DE LA CONCA Q (m³/s) EN FUNCIÓ DEL PERÍODE DE RETORN T

T (anys)	Pd' (mm)	Po (mm)	C	I (mm/h)	A (Ha)	K	Q (m³/s)	Q esp. m³/s km²
2.33	0	34	0.00	0	22,982	1.52	0.0	0.0
10	51	34	0.08	5	22,982	1.52	40.2	0.2
50	0	34	0.00	0	22,982	1.52	0.0	0.0
100	75	34	0.17	8	22,982	1.52	129.9	0.6
500	91	34	0.23	9	22,982	1.52	209.0	0.9

## CABALS Q (m³/s) CONSIDERANT TRANSPORT DE SEDIMENTS

(Es considera transport de sediments quant el pendent de la llera, entre la capçalera del riu i el punt de càlcul és superior a 5 %)

T (anys)	Coef (CHE)	Q (m³/s)
2.33	1.00	0.0
10	1.05	0.0
50	1.15	0.0
100	1.21	0.0
500	1.30	0.0



### 6.3 SIMULACIÓ HIDRÀULICA

El càlcul es realitza mitjançant el programa HEC-RAS (Hydrologic Engineering Center's River Analysis System), versió 5.0.3 del Gener del 2017, eina desenvolupada per "Hydrologic Engineering Center de l'U.S. Army Corp of Engineers". Aquest model utilitza el mètode Step Method per al càlcul de la corba de rabeig en règim gradualment variat. La teoria utilitzada és la clàssica corba de rabeig, però a més, en el HEC-RAS, cada secció transversal tracta per trams parcials limitats per línies verticals que passen pels punts que defineixen el perfil. Aquest tractament permet incorporar nombroses opcions i permet gestionar la major part dels problemes hidràulics que es poden presentar a l'estudi d'una llera. El programa té nombroses capacitats opcionals que permeten entre altres:

- Estudiar seccions irregulars, considerant el fenomen d'expansió i de contracció de la làmina d'aigua.
- Considerar diferents coeficients de Manning, variables segons abscisses i ordenades. Alhora permet considerar la complexitat de la secció d'una llera natural, podent treballar amb diferents coeficients de Manning segons la divisió de la llera en aigües baixes i planes d'inundació.
- Avaluar els efectes produïts per obstruccions estructurals de qualsevol secció que poden influir (esculleres, murs, illetes, estructures transversals, ets.) incloent possibilitat de flux en càrrega o com abocador, així com especificar àrees de flux no efectives.
- Anàlisi simultani i comparatiu per a diversos cabals.
- Avaluar possibles àrees d'inundació.

Determinar sobreelevacions de la làmina d'aigua al estretir la secció hidràulica d'un riu.

#### 6.3.1 Dades de partida

Els cabals que són aplicables en aquest document són els que s'han calculat a través de l'estudi hidrològic, mitjançant el mètode racional que s'ha descrit en l'apartat 6.2 d'aquest document.

CABALS DE DISSENY PER LA CONCA DE LA CLAMOR DE LES CANALS

Període de retorn T=10 anys	Període de retorn T=100 anys	Període de retorn T=500 anys
40,2	129,9	209,0

Els coeficients de contracció i expansió que s'han adoptat són els següents:

COEFICIENTS EN TRANSICIONS

Coeficient d'expansió	0,30
Coeficient de contracció	0,10

Els coeficients de rugositat s'han determinats per comparació emprant com a referència la publicació de Ven Te Chow ("Hidraulica de canales abiertos") i tenint en compte les "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local" de l'ACA, que de fet fa són els coeficients de rugositat de Manning típics (HEC, 2000). Els coeficients de Manning utilitzats són els proposats per l'Agència catalana de l'Aigua per canals de riu, plana d'inundació, àmbits urbans enjardinats i per àrees residencials. Aquests valors s'han contrastat amb el USGS (US Geological Survey), adoptant el següent:

COEFICIENT DE RUGOSITAT DE LA LLERA

Tipologia de la Llera	Marges	Llera
Clamor de les Canals	0,035	0,040

### 6.3.2 Bases de càlcul

En hidràulica elemental l'energia total (H) per a qualsevol línia de corrent que passa a través d'una secció del curs d'aigua pot expressar-se com l'altura total d'aigua, que es igual a la suma de l'elevació per sobre del nivell de referència (Z), l'altura de pressió (Y) i l'altura de velocitat ( $V^2/2g$ ).

$$H = Z + Y + \frac{V^2}{2g}$$

D'acord amb el principi de conservació d'energia, l'energia total en una secció localitzada aigües amunt a de la mateixa que la total en una secció localitzada aigües avall més la pèrdua d'energia  $h_e$  entre dues seccions.

Aquest principi és reflecteix en l'anomenada equació d'energia unidimensional;

$$Z_1 + Y_1 + \alpha_1 \frac{V_1^2}{2g} = Z_2 + Y_2 + \alpha_2 \frac{V_2^2}{2g} + \Delta H_{12}$$

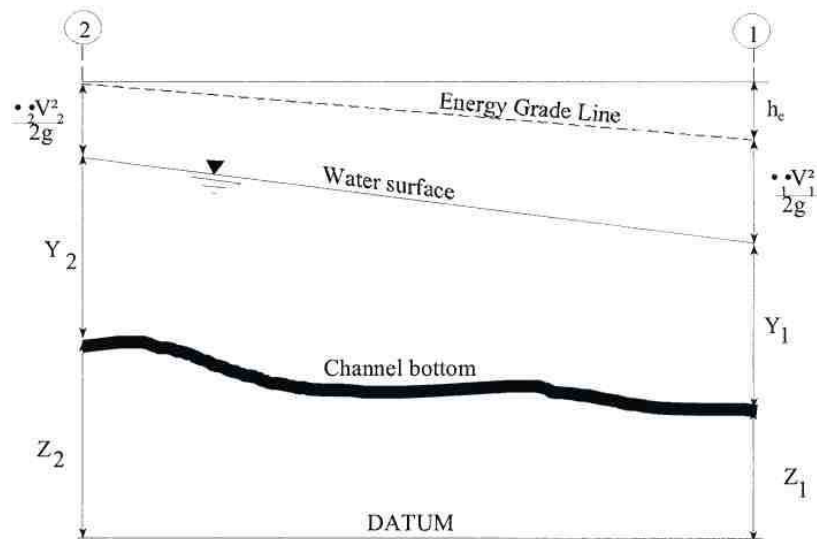
on Z és la elevació en la secció transversal (1 ó 2) del fons del canal respecte a una cota de referència; Y és la profunditat de l'aigua en la secció transversal;  $\alpha$  és el coeficient d'energia que té en compte la distribució no uniforme de la velocitat en aquesta secció; V és la velocitat mitja del flux en la secció; g és l'acceleració deguda a la gravetat; i  $\Delta H_{12}$  és la pèrdua d'energia entre les seccions 1 i 2.

Aquesta pèrdua  $\Delta H_{12}$ , ve determinada per l'expressió;

$$\Delta H = L S_f + C \left| \frac{\alpha_2 V_2^2}{2g} - \frac{\alpha_1 V_1^2}{2g} \right|$$

on L és la longitud del tram considerat,  $S_f$  és el pendent de fricció representatiu per aquest tram (calculat per a la fórmula de Manning) i C és el coeficient de pèrdues per expansió o contracció.

**PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL**



S'admet la hipòtesi de que la pèrdua d'alçada per fricció en una secció és la mateixa que tindria un flux uniforme que tingués la mateixa velocitat i radi hidràulic que el corresponent a aquesta secció.

### 6.3.3 Introducció de dades

El significat de les principals variables dels llistats del programa són:

SECNO:	Número de secció transversal
DEPTH:	Calat (m)
CWSEL:	Cota de la làmina d'aigua
CRIWS:	Cota corresponent al règim crític
WSELK:	Cota coneguda de la làmina d'aigua (condició inicial)
EG:	Línia d'energia (CWSEL + HV) (m)
HV:	Energia deguda al terme de velocitat (m)
HL:	Pèrdues de càrrega degudes a fricció (m)
OLOSS:	Pèrdues de càrrega degudes a fenòmens puntuals (m)
QCH:	Cabal de la llera principal (m <sup>3</sup> /s)
ACH:	Superfície (m <sup>2</sup> )
VOL:	Volum acumulat d'aigua (m <sup>3</sup> )
BANK ELEV LEFT:	Cota màxima terreny marge esquerre
BANK ELEV RIGHT:	Cota màxima terreny marge dret
TIME:	Temps entre la 1 <sup>a</sup> secció i l'actual (h)
VCH:	Velocitat de la llera principal (m/s)
XNCH:	Número de Manning
ELMIN:	Cota mínima de la llera en cada secció.
XLCH:	Distància a la secció anterior (m)
TOPWID:	Amplada del pla d'aigua (m)
Q:	Cabal total (m <sup>3</sup> /s)
FRCH:	Número de Froude de la llera principal
VLOB:	Velocitat de la plana d'inundació esquerra (m/s)
VROB:	Velocitat de la plana d'inundació dreta (m/s)

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

CUMDS:	Distància acumulada entre dues seccions
QLOB:	Cabal a la plana d'inundació esquerre
QROB:	Cabal a la plana d'inundació dreta
K*CHSL:	Pendent del canal x 10.000
10 K*S:	Pendent de la línia d'energia x 10.000
SHEAR:	Tensió de fricció a la llera
XNCH:	Número de Manning

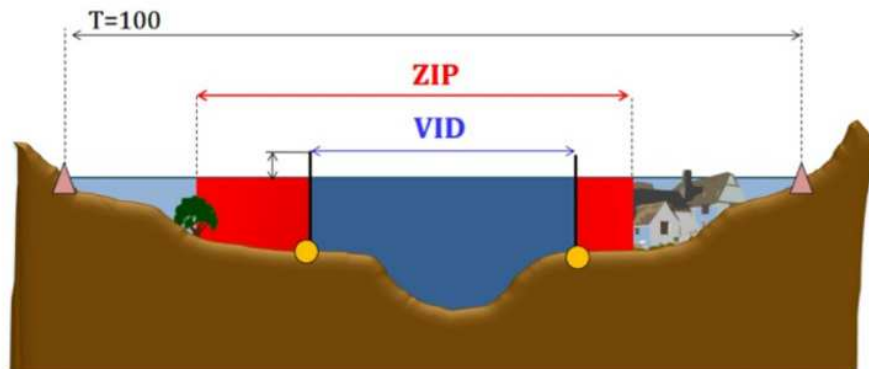
Les dades de caracterització morfològica de la llera, és a dir: topografia, edificacions, delimitació de la llera i planes d'inundació, ponts, edificacions, àrees inefectives, ...

S'han introduït també a partir de l'aplicació HEC GEO-RAS, també desenvolupat per Hydrologic Engineering Center de l'U.S. Army Corp of Engineers. De la mateixa manera s'han delimitat les zones d'avinguda i la caracterització del risc.

### 6.4 DELIMITACIÓ DE LA ZONA DE FLUX PREFERENT

La zona de Flux Preferent (ZFP) és l'extensió de territori que abasta un riu i les seves vies, ocupant un espai que és propi del riu, en el qual es distingeixen una sèrie de parts o zones:

- Zona d'inundació perillosa (ZIP)
- Via d'Intens Desguàs (VID)
- Zona de Flux Preferent (ZFP)= ZIP + VID



#### 6.4.1 Delimitació de la zona d'inundació perillosa que comporta greus danys a les persones i els béns (ZIP)

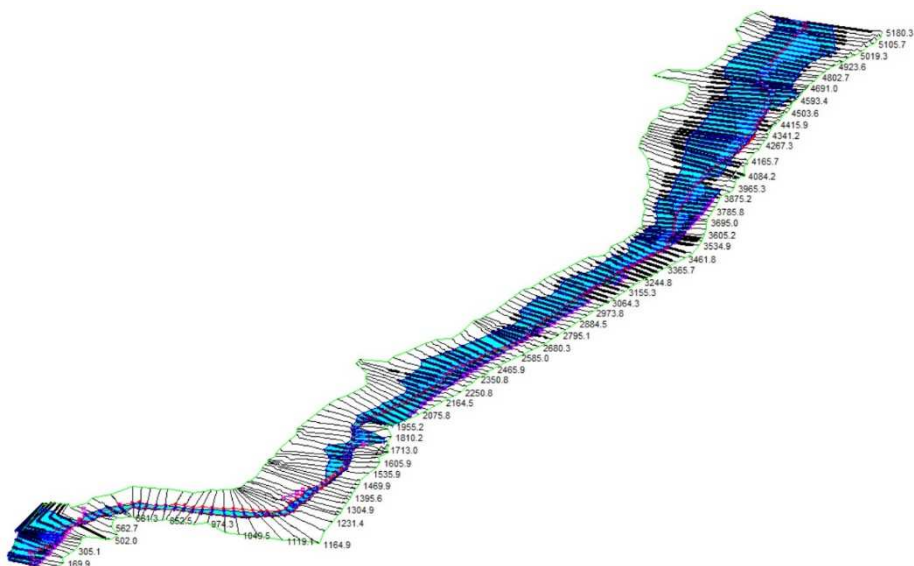
A l'efecte de l'aplicació de la definició anterior, es considera que poden produir-se greus danys sobre les persones i els béns quan les condicions hidràuliques durant l'avinguda satisfacin un o més dels següents criteris:

- Que el calat sigui superior a 1 m.
- Que la velocitat sigui superior a 1 m/s.
- Que el producte de les dues variables sigui superior a 0,5 m<sup>2</sup>/s.

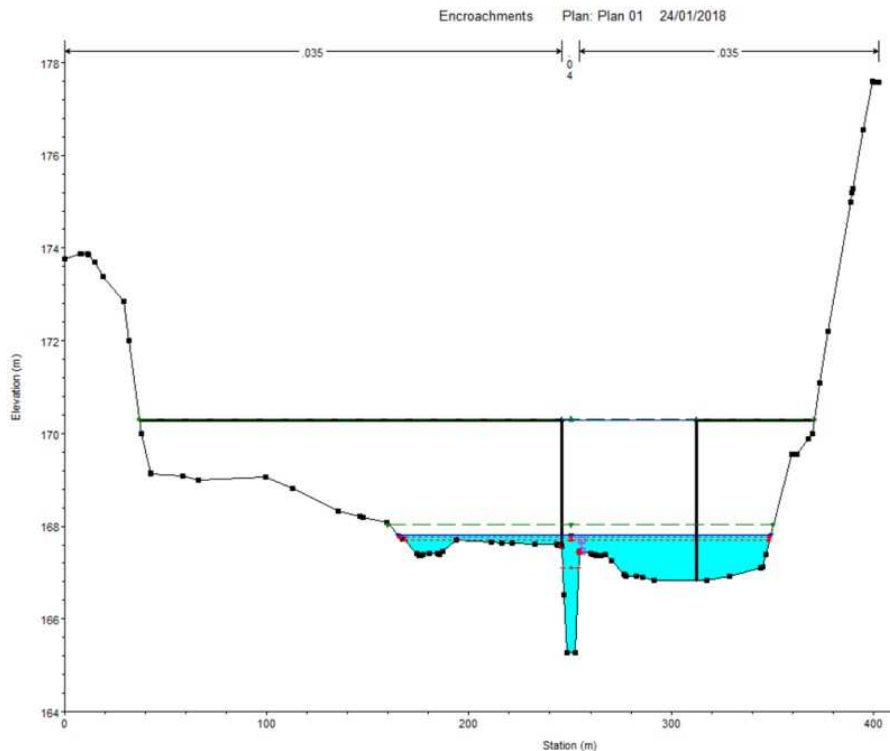


### 6.4.2 Càlcul de la via d'intens desguàs (VID)

Per determinar la via d'intens desguàs (VID) es simula un estretament del curs fluvial, amb l'objectiu de definir l'ocupació que provoca una sobreelevació de la làmina d'aigua superior a 0.30 m (definició de la VID). En aquesta simulació s'aplica l'eina "encroachment" del model hidràulic HECRAS. Aquesta eina permet l'obtenció d'ocupacions per un canvi de la cota de nivell de l'aigua. Mitjançant aquesta eina es preveu definir l'ocupació del terreny a partir d'una sobreelevació igual o inferior a 0.30 m de la làmina d'aigua, segons les directrius marcades per la normativa vigent.



Encroachment del model HecRas que determina la Via d'Intens Desguàs (VID)



Secció tipus del model "encroachment" del model HecRas que determina la Via d'Intens Desguàs (VID)

## 7. RESULTATS

Seguint les directrius marcades del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, el Reglamento de Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, s'ha zonificat les següents franges:

- Zones inundables per període de retorn 10, 100 i 500 anys.
- Àrea de flux preferent.
- Via d'intens desguàs (VID).
- Calats per període de retorn  $t=500$  anys.



ZONA D'INUNDACIÓ PERILLOSA (ZIP)



ZONA D'INTENS DESGUÀS (ZID)



ZONA DE FLUX PREFERENT (ZFP)

LA PAERIA



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### **APÈNDIX 2. CÀLCUL DE L'ESCOLAMENT DEL NOGUEROLA**





## APÈNDIX 2. CÀLCUL DEL L'ESCOLAMENT DEL NOGUEROLA

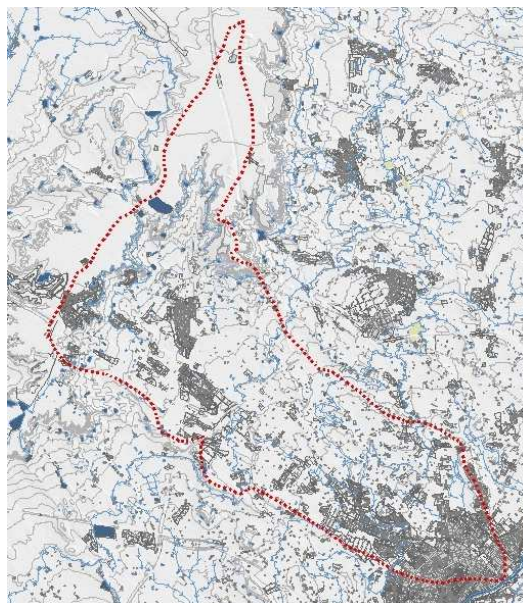
1.	INTRODUCCIÓ .....	3
2.	ANTECEDENTS.....	4
3.	METODOLOGIA.....	4
3.1	GEOMETRIA DE LA CONCA I DEFINICIÓ DE L'HIDROGRAMA UNITARI .....	4
3.2	CÀLCUL DELS HIDROGRAMES DE L'ESTAT ACTUAL I LA PROPOSTA.....	16
3.3	CÀLCUL DE LA LAMINACIÓ.....	19
4.	RESULTATS I CONCLUSIONS.....	20



## 1. INTRODUCCIÓ

El riu Noguera és un afluent del riu Segre que evoca les seves aigües a l'interior del casc urbà de Lleida. Neix en el terme municipal d'Alpicat, concretament en l'altiplà de la Cerdera entre el "Pla de Vinyes", el "Pla de Vilanova" i els "Plans de "Carriello". La conca de la Noguera travessa una extensa xarxa de regadiu situada al nord del nucli urbà de Lleida.

- Des dels plans que discorren entre el Pla de Montsó i "els Boixadors", on hi ha nombroses finques que es sostenen del regadiu pel cultiu de fruiters (Torre de l'Eixut, Torre Ciprian, Torre Calbet, Torre del Cosí, Torre Tambor), a través dels canals de "la Clamor", Sèquia Segona, i Sèquia Major.
- El riu Noguera té una longitud d'11,5 km i una superfície de 3207 Ha.
- Pràcticament un 20% de la superfície es troba urbanitzada i un 65% es troba coberta per cultius agrícoles.
- El riu Noguera, penetra en la zona urbana dins l'àmbit de Balàfia. Concretament entre el "Camí Vell de Balàfia" i el "Camí del Burot", entra a la ciutat entubat. Travessa els carrers Salmerón, Sant Ruf, Rambla Ferran, la plaça Mossèn Cinto, Pi i Maragall i les vies del tren.
- En el tram soterrat es situen edificis com l'estació de ferrocarril, l'Auditori, el carrer comercial Democràcia, les termes Romanes de Cardenal Remolins, les Adoberies i la antiga farinera Meta.
- El riu Noguera recull les aigües de la pluja i sobrants del reg de l'Horta, actuant com una clamor. En les darreres dècades s'havia anat convertint en una claveguera on s'abocaven les aigües residuals de les zones de creixement de la ciutat: Ciutat Jardí, Balàfia i l'entorn de la Rambla Ferran/Príncep de Viana, així com en alguns carrers del barris de Secà i Pardiniyes.
- L'any 2010 l'Ajuntament va reconduir aquests vessaments incontrolats desconnectant les aigües residuals, col·lectors i escomeses que abocaven directament al riu Noguera per reconduir-les a la xarxa de clavegueram municipal.



Àmbit de l'entubament de la Noguera (Carrer de les Valls d'Andorra)



## 2. ANTECEDENTS

La ciutat de Lleida implantada al marge dret del riu Segre ha tingut al llarg de la història episodis d'avingudes que han inundat els marges de la llera del riu i zones urbanes de la ciutat.

Per determinar els condicionants d'inundabilitat i de l'increment d'escolament que pot generar el nou planejament, en les conques del riu Segre, Clamor de les Canals i del riu Noguera, s'ha analitzat la següent documentació:

Document de referència del Pla d'Ordenació Urbanística Municipal de Lleida (U 14/102, OTAALL 20140110), del gener del 2015, on en l'apartat c) d'Identificació dels elements ambientalment rellevants en l'àmbit del Pla, i concretament per a les zones inundables, l'Agència catalana de l'aigua indica que:

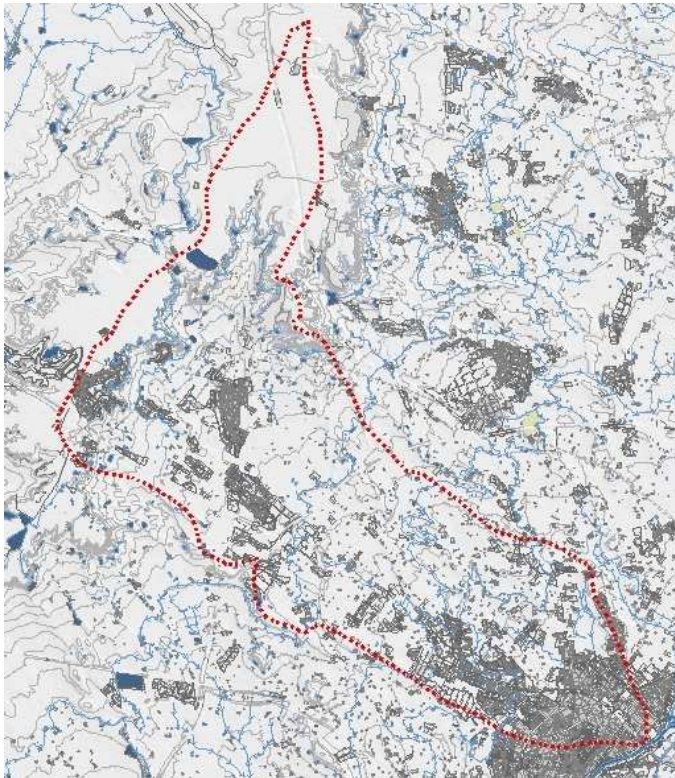
*iii). Cal especificar el tractament donat al riu Noguera, especialment en els trams que recorren a cel obert i que es troben afectats per figures de planejament urbanístic.*

## 3. METODOLOGIA

### 3.1 GEOMETRIA DE LA CONCA I DEFINICIÓ DE L'HIDROGRAMA UNITARI

#### GEOMETRIA DE LA CONCA

En base al Mètode Racional es calcula el cabal màxim produït per l'escolament superficial, produït per una pluja d'intensitat  $I$  que cau sobre una conca de superfície  $S$ . Comença de manera instantània, i és constant durant un temps mínim igual al temps de concentració de la conca  $T_c$ .



#### GEOMETRIA DE LA CONCA

Concepte	Valor
Superfície	3207,07 ha
Longitud	11,50 km
Pendent (j)	0,01 (m/m)
Temps de concentració ( $T_c$ )	4,80 hores
D (durada efectiva)	0,043
Temps punta ( $T_p$ )	1,51 hores
Cabal punta ( $Q_p$ )	0,01 m <sup>3</sup> /s



## CÀLCUL DE L'ESCOLAMENT (P<sub>0</sub>) I CABALS DE LA CONCA PER T=10, 100 I 500 ANYS

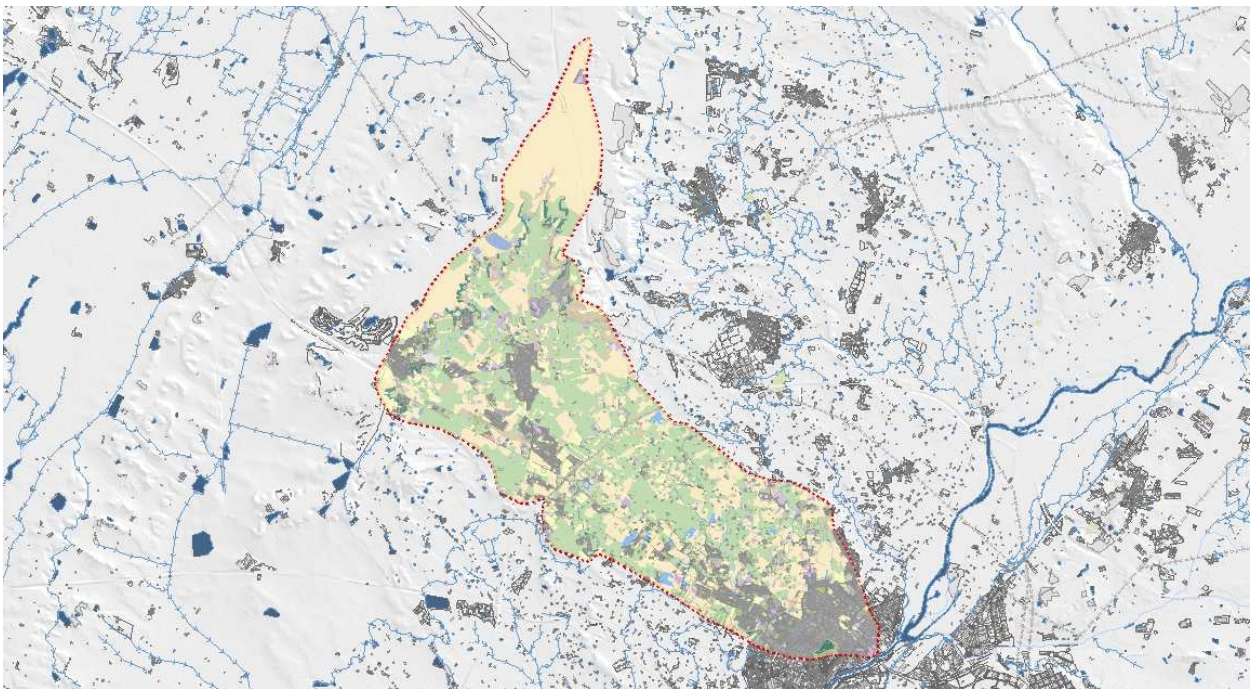
En el present apartat es descriu la metodologia per realitzar el càlcul del llindar d'escorrentiu (P<sub>0</sub>) segons el model de l'SCS (Soil Conservation Service), el qual tabula els NC segons l'ús del sòl, el pendent, les característiques hidrològiques i el grup de sòl.

### **Determinació característiques hidrològiques de la conca**

#### Usos del sòl de la conca

Els usos del sòl de la conca es determinen amb un SIG, prenent com a base la cartografia disponible i a part, es realitza un treball de fotointerpretació i de camp per tal de determinar les característiques de les cobertes obtingudes de plànol

S'ha de tenir en compte que algunes tipologies de cobertes establertes en les "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local" de l'ACA (Agència Catalana de l'Aigua), no apareixen als grups de cobertes del CREAM, o tenen nomenclatures diferents. Per aquest motiu es realitza una agrupació i reclassificació de cobertes amb les diferents classes que estableix el SCS.



Mapa de cobertes i usos del sòl de la conca de la Nogueroles

#### Grups de sòl de la conca

Mitjançant el mapa de geologia de l'àmbit (Font IGME de les bases del DMAH), s'ha establert una correspondència entre la geologia i els grups de sòls presents a l'àmbit, per tal d'establir la classificació proposada per l'SCS.

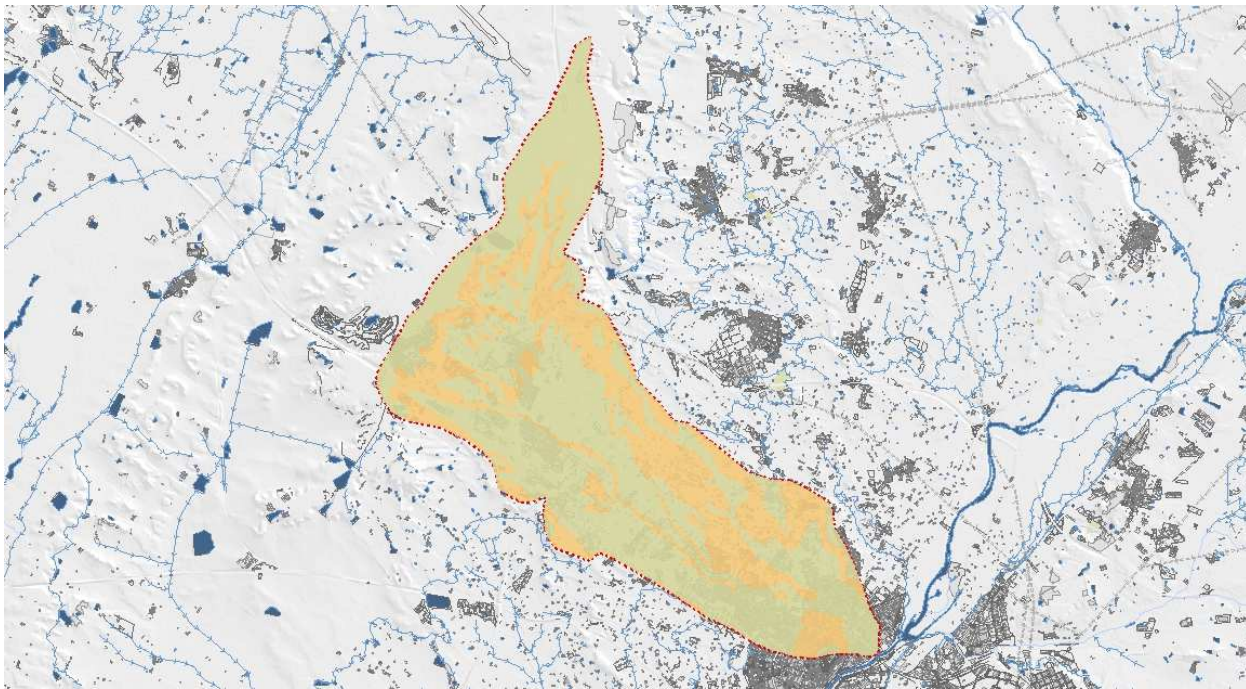


Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

El model classifica els grups de sòl en quatre tipologies diferents, en funció de la naturalesa del material del substrat:

- Sòls que infiltren ràpidament, encara que estiguin molt humits. Estan formats per sòls granulars de poca potència (espessor de la capa de sòl), bàsicament sorres i sorres llimoses.
- Sòls que quan estan humits tenen una capacitat d'infiltració moderada. Estan formats per estrats de sòls de potències moderades a grans, amb litologies franco-sorrenques, franques, franco-argilo-sorrenques o franco-llimoses. Normalment estan bé o moderadament ben drenats.
- Sòls en què l'aigua infiltra lentament quan estan molt humits. Estan formats per sòls de poca o mitjana potència amb litologies franco-argiloses, franco-argilo-llimoses, llimoses o argilo-sorrenques, Són sòls imperfectament drenats.
- Sòls amb una infiltració molt lenta quan estan molt humits. Tenen estrats argilosos superficials o propers a la superfície. Estan pobrament drenats. S'inclouen en aquest grup els sòls amb nivells freàtics permanent propers a la superfície i els sòls de molt poca potència (litosòls).



Grups de sòl de la conca de la Noguera

### Pendents de la conca

Tal com s'ha exposat s'ha realitzat un model digital del terreny de tota la conca, que a més de permetre la determinació del patró de drenatge permet també una reclassificació de pendents, diferenciant aquells sòls amb pendents superiors dels inferiors al 3%.

### Creuament mapa d'usos, grups de sòl i pendents

Es realitza finalment el creuament amb metodologia SIG dels mapes d'usos, grups de sòl i pendents caracteritzats per l'SCS, per tal de determinar la superfície que ocupen en la conca.

Aquest es presenta en una taula resum.



### Càlcul del llindar d'escorrentiu $P_0$

El llindar d'escorrentiu és el paràmetre que permet calcular la pluja neta a partir d'una determinada precipitació, per la qual cosa engloba la intercepció per vegetació, l'emmagatzematge en petites depressions de la superfície del terreny i la infiltració.

### Nombre de corba NC

Per estandarditzar l'aplicació d'aquest model, l'SCS va definir un nombre adimensional NC anomenat nombre de corba, de manera que cada NC li correspongués un llindar d'escorrentiu  $P_0$ . Aquest nombre pot variar entre 0 i 100 i s'estableix que NC=100 correspon a una superfície totalment impermeable, és a dir, amb  $P_0$  nul.

La relació entre  $P_0$  i l'NC utilitzada habitualment a la península és la proposada per Téméz.

$$P_0 = \frac{5000}{NC} - 50$$

On:

$P_0$ : llindar d'escorrentiu en condicions d'humitat de tipus II, expressat en mm.

NC: nombre de corba; és adimensional.

L'SCS va tabular els NC segons l'ús del sòl, el pendent, les característiques hidrològiques i el grup de sòl.

### Factor regional

Inicialment el llindar de vessament  $P_0$  es corregia en base a les "Recomanacions sobre mètodes d'estimació d'avingudes màximes" Junta d'Aigües. Departament de Política Territorial i Obres Públiques, per un coeficient corrector, que en l'àmbit de treball corresponia a 2,2.

L'Agència Catalana de l'Aigua, a partir de l'anàlisi dels resultats obtinguts en moltes conques va concloure que era convenient fer més gran el llindar d'escorrentiu  $P_0$ , amb un coeficient "r", anomenat factor regional, que reflecteix la variació regional d'humitat habitual en el sòl al començament de les pluges significatives.

Actualment les recomanacions de la guia de l'Agència Catalana, "Recomanacions tècniques per als estudis d'inundabilitat d'àmbit local", redactades per l'Agència Catalana de l'Aigua al Març de 2.003, proposen que el coeficient corrector sigui 1,3.



**HIDROLOGIA : DETERMINACIÓ CABALS DE LES CONQUES**

**SUBCONCA DEL NOGUEROLA ACTUAL**

**DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU Po (mm)**

Coef correct = 1.30      Po (inicial) = 26.5 mm      **Po = 34.4 mm**

Us del sòl	superf (%)	pend (%)	caract hidrol	Po (mm)				Grup de sòl (%)				Po (mm)											
				A	B	C	D	A	B	C	D												
Guaret		> 3	R	15	8	6	4					0.0											
		> 3	N	17	11	8	6					0.0											
		< 3	R/N	20	14	11	8					0.0											
Conreus en filera	1.7 32.3	> 3	R	23	13	8	6					0.0											
		> 3	N	25	16	11	8	52.5	47.5			0.4											
		< 3	R/N	28	19	14	11	58.9	41.1			7.8											
Cereals d'hivern	1.22 30.81	> 3	R	29	17	10	8					0.0											
		> 3	N	32	19	12	10	50.9	49.1			0.3											
		< 3	R/N	34	21	14	12	75.5	24.5			9.5											
Rotació conreus pobres		> 3	R	26	15	9	6					0.0											
		> 3	N	28	17	11	8					0.0											
		< 3	R/N	30	19	13	10					0.0											
Rotació conreus densos		> 3	R	37	20	12	9					0.0											
		> 3	N	42	23	14	11					0.0											
		< 3	R/N	47	25	16	13					0.0											
Praderies	0.39	> 3	pobre	24	14	8	6	62.2	37.8			0.1											
		> 3	mitja	53	23	14	9					0.0											
	> 3	bona	69	33	18	13					0.0												
	> 3	m. bona	81.6	41	22	15					0.0												
	7.09	< 3	pobre	58	25	12	7	70.2	29.8			3.4											
Plantacions regulars d'aprofitament forestal		> 3	mitja	81.5	35	17	10					0.0											
		> 3	bona	122	54	22	14					0.0											
		> 3	m. bona	244	101	25	16					0.0											
		> 3	pobre	62	28	15	10					0.0											
		> 3	mitja	80	34	19	14					0.0											
Masses forestals (boscos, matolls, etc.)	0.02 6.90	< 3	bona	101	42	22	15					0.0											
		< 3	pobre	75	34	19	14					0.0											
		< 3	mitja	97	42	22	15					0.0											
Tipus de sòl	superf (%)	pend (%)										Po (mm)											
													roques permeables	0.07	> 3							3	0.0
													roques impermeables	2.09	< 3							5	0.1
													ferms granulars (no pavim) empedrats		> 3							2	0.0
Sol urba	1.61	> 3							2	0.0													
Sol urba	14.64	< 3							4	0.6													
paviments (bitum o formig)	1.18	< 3							1	0.0													
	100.0	<										26.5											

( N = conreu segons les corbes de nivell, R = conreu segons la línia de màxima pendent )

**CARACTERISTIQUES HIDROLOGIQUES DE LA CONCA**

àrea = 3,207.1 Ha  
 cota superior = 255 m  
 cota inferior = 163 m  
 long llera = 11.500 km  
 I1/Id = 11  
 pend. mig llera J = 0.0080 m/m  
 temps conc. tc = 3.07 hores

COEFICIENT DE MAJORACIÓ

$$CEDEX : K = \frac{I^2}{I^2 + 14}$$

$$5.2-IC : K = 1.20$$

$$ADOPTAT : K = 1.23$$

COEFICIENT SIMULTÀNIAETAT

Ka = 0.90

**ASSIGNACIÓ DE LA PRECIPITACIÓ A LA CONCA Pd (mm)**

CD	Estació	Àrea (ha)	Coef de Gumbel		període de retorn T (anys)					
			1/a	yo	2.33	10	50	100	500	
1	METEOCAT	3,207.1					54		80	97

**CABALS DE LA CONCA Q (m³/s) EN FUNCIÓ DEL PERÍODE DE RETORN T**

T (anys)	Pd' (mm)	Po (mm)	C	I (mm/h)	A (Ha)	K	Q (m³/s)	Q esp. m³/s km²
2.33	0	34	0.00	0	3,207	1.23	0.0	0.0
10	49	34	0.07	11	3,207	1.23	7.9	0.2
50	0	34	0.00	0	3,207	1.23	0.0	0.0
100	72	34	0.16	16	3,207	1.23	27.6	0.9
500	87	34	0.21	19	3,207	1.23	45.5	1.4

**CABALS Q (m³/s) CONSIDERANT TRANSPORT DE SEDIMENTS**

(Es considera transport de sediments quant el pendent de la llera, entre la capçalera del riu i el punt de càlcul és superior a 5 %)

T (anys)	Coef (CHE)	Q (m³/s)
2.33	1.00	0.0
10	1.05	0.0
50	1.15	0.0
100	1.21	0.0
500	1.30	0.0



**HIDROLOGIA : DETERMINACIÓ CABALS DE LES CONQUES**

**SUBCONCA NOGUEROLA COBERTES**

**DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU Po (mm)**

Coef correct = 1.30      Po (inicial) = 26.1 mm      **Po = 34.0 mm**

Ús del sòl	superf (%)	pend (%)	caract hidrol	Po (mm)				Grup de sòl (%)				Po (mm)	
				A	B	C	D	A	B	C	D		
Guaret		> 3	R	15	8	6	4					0.0	
		> 3	N	17	11	8	6					0.0	
		< 3	R/N	20	14	11	8					0.0	
Conreus en filera	1.7 31.9	> 3	R	23	13	8	6					0.0	
		> 3	N	25	16	11	8	52.4	47.6			0.3	
		< 3	R/N	28	19	14	11	59.0	41.0			7.8	
		> 3	R	29	17	10	8					0.0	
Cereals d'hivem	1.18 30.19	> 3	N	32	19	12	10	50.8	49.2			0.3	
		< 3	R/N	34	21	14	12	75.7	24.3			9.3	
Rotació conreus pobres		> 3	R	26	15	9	6					0.0	
		> 3	N	28	17	11	8					0.0	
		< 3	R/N	30	19	13	10					0.0	
Rotació conreus densos		> 3	R	37	20	12	9					0.0	
		> 3	N	42	23	14	11					0.0	
		< 3	R/N	47	25	16	13					0.0	
Praderies	0.38	> 3	pobre	24	14	8	6	62.1	37.9			0.1	
			mitja	53	23	14	9					0.0	
			bona	69	33	18	13					0.0	
			m. bona	81.6	41	22	15					0.0	
													0.0
	6.97	< 3	pobre	58	25	12	7	70.0	30.0			3.4	
			mitja	81.5	35	17	10					0.0	
			bona	122	54	22	14					0.0	
			m. bona	244	101	25	16					0.0	
													0.0
Plantacions regulars d'aprofitament forestal		> 3	pobre	62	28	15	10					0.0	
			mitja	80	34	19	14					0.0	
			bona	101	42	22	15					0.0	
													0.0
													0.0
Masses forestals (boscos, matolls, etc.)	0.02 6.81		m. clara	40	17	8	5	19.6	80.4			0.0	
			clara	60	24	14	10					0.0	
			mitja	75	34	22	16					0.0	
			espesa	89	47	31	23	34.7	65.3			4.2	
			m. esp.	122	65	43	33					0.0	
<b>Tipus de sòl</b>	<b>superf (%)</b>	<b>pend (%)</b>									<b>Po (mm)</b>		
roques permeables	0.06	> 3									0.0		
	2.04	< 3									0.1		
roques impermeables		> 3									0.0		
		< 3									0.0		
ferms granulars (no pavim) empedrats											0.0		
Sol urba	1.09	> 3									0.0		
Sol urba	16.43	< 3									0.7		
paviments (bitum o formig)	1.16										0.0		
	99.9	«									26.1		

( N = conreu segons les corbes de nivell, R = conreu segons la línia de màxima pendent )

**CARACTERÍSTIQUES HIDROLÒGIQUES DE LA CONCA**

àrea = 3,207.1 Ha  
 cota superior = 255 m  
 cota inferior = 163 m  
 long llera = 11.500 km  
 I1/I0 = 11  
 pend. mig llera J = 0.0080 m/m  
 temps conc. tc = 3.04 hores

COEFICIENT DE MAJORACIÓ

$$CEDEX : K = 1 + \frac{I^2}{I_0^2 + I}$$

5.2-IC : K = 1.20  
ADOPTAT : K = 1.22

COEFICIENT SIMULTANETAT

Ka = 0.90

**ASSIGNACIÓ DE LA PRECIPITACIÓ A LA CONCA Pd (mm)**

CD	Estació	Àrea (ha)	Coef de Gumbel		període de retorn T (anys)					
			1/a	yo	2.33	10	50	100	500	
1	METEOCAT	3,207.1					54		80	97

**CABALS DE LA CONCA Q (m³/s) EN FUNCIÓ DEL PERÍODE DE RETORN T**

T (anys)	Pd' (mm)	Po (mm)	C	I (mm/h)	A (Ha)	K	Q (m³/s)	Q esp. m³/s km²
2.33	0	34	0.00	0	3,207	1.22	0.0	0.0
10	49	34	0.07	11	3,207	1.22	8.3	0.3
50	0	34	0.00	0	3,207	1.22	0.0	0.0
100	72	34	0.16	16	3,207	1.22	28.4	0.9
500	87	34	0.22	20	3,207	1.22	46.6	1.5

**CABALS Q (m³/s) CONSIDERANT TRANSPORT DE SEDIMENTS**

(Es considera transport de sediments quant el pendent de la llera, entre la capçalera del riu i el punt de càlcul és superior a 5%)

T (anys)	Coef (CHE)	Q (m³/s)
2.33	1.00	0.0
10	1.05	0.0
50	1.15	0.0
100	1.21	0.0
500	1.30	0.0





**HIDROLOGIA : DETERMINACIÓ CABALS DE LES CONQUES**

**NOGUEROLA CONCA AGRÀRIA**

**DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU Po (mm)**

Coef correct = 1.30      Po (inicial) = 31.6 mm      **Po = 41.1 mm**

Ús del sòl	superf (%)	pend (%)	caract hidrol	Po (mm)				Grup de sòl (%)				Po (mm)
				A	B	C	D	A	B	C	D	
Guaret		> 3	R	15	8	6	4					0.0
		> 3	N	17	11	8	6					0.0
		< 3	R/N	20	14	11	8					0.0
Conreus en filera	2.1	> 3	R	23	13	8	6					0.0
	38.4	< 3	R/N	25	16	11	8	50.8	49.2			0.4
Cereals d'hivern	1.56	> 3	R	29	17	10	8					0.0
	37.33	< 3	R/N	32	19	12	10	49.6	50.4			0.4
Rotació conreus pobres		> 3	R	26	15	9	6					0.0
		> 3	N	28	17	11	8					0.0
		< 3	R/N	30	19	13	10					0.0
Rotació conreus densos		> 3	R	37	20	12	9					0.0
		> 3	N	42	23	14	11					0.0
		< 3	R/N	47	25	16	13					0.0
Praderies	0.52	> 3	pobre	24	14	8	6	61.2	38.8			0.1
		> 3	mitja	53	23	14	9					0.0
			bona	69	33	18	13					0.0
			m. bona	81.6	41	22	15					0.0
	9.57	< 3	pobre	58	25	12	7	70.1	29.9			4.6
Plantacions regulars d'aprofitament forestal		> 3	mitja	81.5	35	17	10					0.0
			bona	122	54	22	14					0.0
			m. bona	244	101	25	16					0.0
		> 3	pobre	62	28	15	10					0.0
		> 3	mitja	80	34	19	14					0.0
Masses forestals (boscos, matolls, etc.)	0.02		m. clara	40	17	8	5	19.6	80.4			0.0
			clara	60	24	14	10					0.0
			mitja	75	34	22	16					0.0
	8.40	< 3	espessa	89	47	31	23	36.8	63.2			5.2
			m. esp.	122	65	43	33					0.0
<b>Tipus de sòl</b>	<b>superf (%)</b>	<b>pend (%)</b>										<b>Po (mm)</b>
roques permeables	0.11	> 3										3
	2.04	< 3										5
roques impermeables		> 3										2
		< 3										4
ferms granulars (no pavim) empedrats												2
Sol urba		> 3										2
Sol urba		< 3										4
paviments (bitum o formig)												1
	<b>100.0</b>	«										<b>31.6</b>

( N = conreu segons les corbes de nivell, R = conreu segons la línia de màxima pendent )

**CARACTERÍSTIQUES HIDROLÒGIQUES DE LA CONCA**

àrea = 3,632.8 Ha  
 cota superior = 255 m  
 cota inferior = 148 m  
 long llera = 12.000 km  
 I1/Id = 11  
 pend. mig llera J = 0.0089 m/m  
 temps conc. tc = 4.86 hores

COEFICIENT DE MAJORACIÓ

CEDEX :  $K = \frac{1.10}{1.10 - 1.14}$   
 5.2-IC : K = 1.20  
 ADOPTAT : K = **1.34**

COEFICIENT SIMULTÀNIAETAT

Ka = **0.90**

**ASSIGNACIÓ DE LA PRECIPITACIÓ A LA CONCA Pd (mm)**

CD	Estació	Àrea (ha)	Coef de Gumbel		període de retorn T (anys)					
			1/a	yo	2.33	10	50	100	500	
1	METEOCAT	3,632.8					54		80	97

**CABALS DE LA CONCA Q (m³/s) EN FUNCIÓ DEL PERÍODE DE RETORN T**

T (anys)	Pd' (mm)	Po (mm)	C	I (mm/h)	A (Ha)	K	Q (m³/s)	Q esp. m³/s km²
2.33	0	41	0.00	0	3,633	1.34	<b>0.0</b>	0.0
10	49	41	0.03	8	3,633	1.34	<b>3.2</b>	0.1
50	0	41	0.00	0	3,633	1.34	<b>0.0</b>	0.0
100	71	41	0.11	12	3,633	1.34	<b>17.5</b>	0.5
500	87	41	0.16	14	3,633	1.34	<b>31.1</b>	0.9

**CABALS Q (m³/s) CONSIDERANT TRANSPORT DE SEDIMENTS**

(Es considera transport de sediments quant el pendent de la llera, entre la capçalera del riu i el punt de càlcul és superior a 5 %)

T (anys)	Coef (CHE)	Q (m³/s)
2.33	1.00	<b>0.0</b>
10	1.05	<b>0.0</b>
50	1.15	<b>0.0</b>
100	1.21	<b>0.0</b>
500	1.30	<b>0.0</b>



**HIDROLOGIA : DETERMINACIÓ CABALS DE LES CONQUES**

**NOGUEROLA CONCA URBANITZADA**

**DETERMINACIÓ DEL LLINDAR D'ESCORRENTIU Po (mm)**

Coef correct = **1.30**      Po (inicial) = 24.6 mm      **Po = 32.0 mm**

Us del sòl	superf (%)	pend (%)	caract hidrol	Po (mm)				Grup de sòl (%)				Po (mm)
				A	B	C	D	A	B	C	D	
Guaret		> 3	R	15	8	6	4					0.0
		> 3	N	17	11	8	6					0.0
		< 3	R/N	20	14	11	8					0.0
Conreus en filera	1.6 28.7	> 3	R	23	13	8	6					0.0
		> 3	N	25	16	11	8	50.8	49.2			0.3
		< 3	R/N	28	19	14	11	58.5	41.5			7.0
Cereals d'hivem	1.16 27.44	> 3	R	29	17	10	8					0.0
		> 3	N	32	19	12	10	49.2	50.8			0.3
		< 3	R/N	34	21	14	12	75.1	24.9			8.4
Rotació conreus pobres		> 3	R	26	15	9	6					0.0
		> 3	N	28	17	11	8					0.0
		< 3	R/N	30	19	13	10					0.0
Rotació conreus densos		> 3	R	37	20	12	9					0.0
		> 3	N	42	23	14	11					0.0
		< 3	R/N	47	25	16	13					0.0
Praderies	0.39	> 3	pobre	24	14	8	6	61.3	38.7			0.1
		> 3	mitja	53	23	14	9					0.0
		> 3	bona	69	33	18	13					0.0
	6.58	> 3	m. bona	81.6	41	22	15					0.0
		< 3	pobre	58	25	12	7	70.3	29.7			3.2
		< 3	mitja	81.5	35	17	10					0.0
Plantacions regulars d'aprofitament forestal		> 3	bona	122	54	22	14					0.0
		> 3	m. bona	244	101	25	16					0.0
		> 3	pobre	62	28	15	10					0.0
		> 3	mitja	80	34	19	14					0.0
		> 3	bona	101	42	22	15					0.0
		< 3	pobre	75	34	19	14					0.0
Masses forestals (boscos, matolls, etc.)	0.02	< 3	mitja	97	42	22	15					0.0
		< 3	bona	150	80	25	16					0.0
		< 3	m. clara	40	17	8	5	19.6	80.4			0.0
	6.26	< 3	clara	60	24	14	10					0.0
		< 3	mitja	75	34	22	16					0.0
		< 3	espessa	89	47	31	23	36.0	64.0			3.9
0.43	< 3	m. esp.	122	65	43	33	63.9	36.1			0.4	
<b>Tipus de sòl</b>	<b>superf (%)</b>	<b>pend (%)</b>									<b>Po (mm)</b>	
roques permeables	0.08	> 3									0.0	
	2.09	< 3									0.1	
roques impermeables		> 3									0.0	
		< 3									0.0	
ferms granulars (no pavim) empedrats											0.0	
Sol urba	1.58	> 3									0.0	
Sol urba	22.12	< 3									0.9	
paviments (bitum o formig)	1.55										0.0	
	<b>100.0</b>										<b>24.6</b>	

( N = conreu segons les corbes de nivell, R = conreu segons la línia de màxima pendent )

**CARACTERÍSTIQUES HIDROLÒGIQUES DE LA CONCA**

àrea = 3,632.8 Ha  
 cota superior = 255 m  
 cota inferior = 148 m  
 long llera = 12.000 km  
 I1/Id = 11  
 pend. mig llera J = 0.0089 m/m  
 temps conc. tc = 2.92 hores

COEFICIENT DE MAJORACIÓ

$$CEDEX : K = \frac{1.16}{1.0^2 + 34}$$

$$5.2-IC : K = 1.20$$

$$ADOPTAT : K = \mathbf{1.21}$$

COEFICIENT SIMULTÀNIEtat

Ka = **0.90**

**ASSIGNACIÓ DE LA PRECIPITACIÓ A LA CONCA Pd (mm)**

CD	Estació	Àrea (ha)	Coef de Gumbel		període de retorn T (anys)				
			1/a	yo	2.33	10	50	100	500
1	METEOCAT	3,632.8				54		80	97

**CABALS DE LA CONCA Q (m³/s) EN FUNCIÓ DEL PERÍODE DE RETORN T**

T (anys)	Pd' (mm)	Po (mm)	C	I (mm/h)	A (Ha)	K	Q (m³/s)	Q esp. m³/s km²
2.33	0	32	0.00	0	3,633	1.21	<b>0.0</b>	0.0
10	49	32	0.08	11	3,633	1.21	<b>11.2</b>	0.3
50	0	32	0.00	0	3,633	1.21	<b>0.0</b>	0.0
100	71	32	0.18	16	3,633	1.21	<b>35.7</b>	1.0
500	87	32	0.23	20	3,633	1.21	<b>57.7</b>	1.6

**CABALS Q (m³/s) CONSIDERANT TRANSPORT DE SEDIMENTS**

(Es considera transport de sediments quant el pendent de la llera, entre la capçalera del riu i el punt de càlcul és superior a 5 %)

T (anys)	Coef (CHE)	Q (m³/s)
2.33	1.00	<b>0.0</b>
10	1.05	<b>0.0</b>
50	1.15	<b>0.0</b>
100	1.21	<b>0.0</b>
500	1.30	<b>0.0</b>



## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### TRANSFORMACIÓ PLUJA – ESCORRENTIU

#### **Càlcul de l'Hidrograma Unitari**

L'hidrograma unitari és l'hidrograma d'escolament directe en el punt de desguàs d'una conca generat per la pluja neta d'1 cm uniforme en tota la conca durant un temps D, anomenat durada efectiva. A la durada de l'hidrograma  $t_b$  se l'anomena temps base, i per a la mateixa definició de temps de concentració, es compleix que:

$$t_b = D + T_c$$

On,

$t_b$ : temps base, és a dir, durada de l'hidrograma d'escolament directe.

D: durada efectiva, és a dir, durada de la pluja neta.

$T_c$ : temps de concentració.

#### HIDROGRAMA UNITARI

Concepte	Valor
Temps (pic)	2,9 hores
Cabal punta	44,101 m <sup>3</sup> /s

La durada efectiva D de la pluja neta està condicionada pel temps base  $t_b$  que depèn del mètode utilitzat per calcular l'escorrentiu superficial, i en realitat moltes vegades és incert.

Les hipòtesis considerades a l'aplicació de l'hidrograma unitari són les següents:

- La pluja neta té una intensitat constant durant un temps mínim igual a la durada efectiva (D). La pluja neta està uniformement distribuïda en tota la conca. A la pràctica es fa servir el coeficient de simultaneïtat  $K_A$  per corregir aquesta rigidesa quant el càlcul del valor punta.
  - Temps base constant. Per una conca donada, el temps base  $t_b$  és el mateix per a qualsevol pluja que tingui una durada determinada (superior a la durada efectiva D), independentment del volum total de la pluja neta.
  - Linealitat, que comprèn la proporcionalitat i l'additivitat d'hidrogrames.

La proporcionalitat d'hidrogrames consisteix en el fet que les ordenades de tots els hidrogrames d'escorrentiu superficial amb el mateix temps base són directament proporcionals al volum total de la pluja neta. Per tant, les ordenades d'aquests hidrogrames són proporcionals entre si.

L'additivitat d'hidrogrames consisteix en el fet que es poden superposar els hidrogrames generats per diferents pluges netes. Per tant, de l'hidrograma que resulta d'un període de pluja donat es pot superposar a hidrogrames resultants de períodes de plujosos precedents. L'hidrograma total serà l'obtingut de la superposició i la suma de tots i cadascun dels hidrogrames corresponents a cadascuna de les columnes d'un hietograma donat.

#### **Hidrogrames unitaris sintètics**

Els hidrogrames unitaris sintètics s'utilitzen per generar hidrogrames unitaris d'una determinada conca quan no es disposa de hietogrames i hidrogrames reals en el seu punt de desguàs.

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### Hidrograma adimensional de l'SCS

L'SCS va deduir un hidrograma adimensional basat en l'estudi del comportament de nombroses conques petites, predominantment rurals dels Estats Units. Representa la relació entre el cabal ( $Q$ ) respecte el cabal punta ( $Q_p$ ) enfront la relació entre el temps  $t$  i el temps de pic  $T_p$ .

Els valors  $Q_p$  i  $T_p$  es poden estimar utilitzant el model simplificat d'un hidrograma unitari triangular. De l'anàlisi d'un gran nombre d'hidrogrames unitaris, l'SCS va obtenir que el temps de recessió  $T_R$ , el temps entre el pic de cabal i el final de l'hidrograma variava entre  $1,15 \cdot T_p$  i  $3,30 T_p$ , i van concloure que el valor  $T_R$  d' $1,67 \cdot T_p$  era el més adequat per un gran nombre de conques.

L'àrea sota l'hidrograma unitari hauria de ser igual a un escorrentiu de 10 mm, en el qual s'igualés:

$$0,01 \cdot S = \frac{1}{2} \cdot Q_p \cdot (2,67 \cdot T_p)$$

On,

$S$ : superfície de la conca, expressada en  $m^2$

$Q_p$ : cabal punta, expressat en  $m^3/s$

$T_p$ : temps de pic, expressat en segons

I canviant les unitats s'obté que el cabal punta  $Q_p$  es calcula amb l'expressió següent:

$$Q_p = \frac{2,08 \cdot S}{T_p}$$

On,

$S$ : superfície de la conca, expressada en  $km^2$

$Q_p$ : cabal punta, expressat en  $m^3/s$

$T_p$ : temps de pic, expressat en hores

També es pot deduir que el temps punta ( $T_p$ ):

$$T_p = \frac{D}{2} + t_{gp}$$

On,

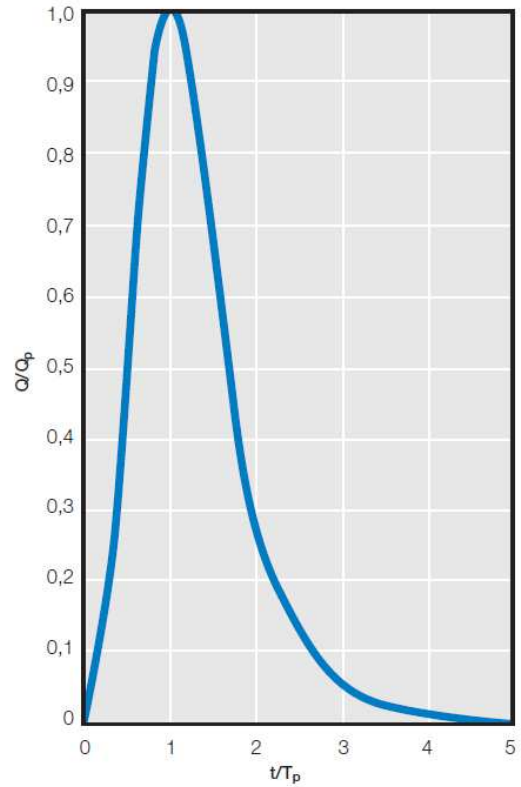
$T_p$ : temps que triga a arribar el cabal punta

**PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL**

D: durada efectiva

$T_{gp}$ : temps de retard.

Hidrograma adimensional de l'SCS	
$t/T_p$	$Q/Q_p$
0,0	0,000
0,1	0,030
0,2	0,100
0,3	0,190
0,4	0,310
0,5	0,470
0,6	0,660
0,7	0,820
0,8	0,930
0,9	0,990
1,0	1,000
1,1	0,990
1,2	0,930
1,3	0,860
1,4	0,780
1,5	0,680
1,6	0,560
1,7	0,460
1,8	0,390
1,9	0,330
2,0	0,280
2,2	0,207
2,4	0,147
2,6	0,107
2,8	0,077
3,0	0,055
3,2	0,040
3,4	0,029
3,6	0,021
3,8	0,015
4,0	0,011
4,5	0,005
5,0	0,000



Hidrograma unitari adimensional de l'SCS

El CEDEX ha fet diverses calibracions en relació al temps de concentració ( $T_c$ ), on es compleix la següent relació:

$$T_p = \frac{D}{2} + 0,31 \cdot T_c$$

On,

$T_p$ : temps que triga en arribar el cabal punta

D: durada efectiva

$T_c$ : temps de concentració

Per una modelització el pic de l'hidrograma convé que es compleixi:

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

$$D \leq 0,29 \cdot t_{gp}$$

On:

D: durada efectiva

$T_{gp}$ : temps de retard

Aquesta expressió és equivalent a:

$$D \leq 0,09 \cdot T_c$$

On,

D: durada efectiva

$T_c$ : temps de concentració

El càlcul dels parells de punts (T,Q) s'obtenen de multiplicar els valors de l'hidrograma unitari adimensional.

### 3.2 CÀLCUL DELS HIDROGRAMES DE L'ESTAT ACTUAL I LA PROPOSTA

Posteriorment en base els cabals calculats a través del mètode racional s'han definit els hidrogrames per l'estat actual i per la proposta.

- Per il·lustrar l'aplicació de l'hidrograma unitari es calcularà l'hidrograma resultant de la transformació pluja-escolament de la precipitació definida pel hietograma en una conca caracteritzada per una superfície S de 3207,07 ha, una longitud d'11,5 km i una pendent mitjana de 0,01 (m/m).
- Per la propietat d'additivitat se sumen les ordenades dels hidrogrames resultants de l'aplicació de la propietat de proporcionalitat. Aquesta additivitat es duu a terme un cop s'han situat els hidrogrames en l'abscissa del temps. És a dir, el punt inicial de l'hidrograma serà aquell en què també s'inicia la pluja neta que el genera. Per simplificar els resultats es considera que l'hidrograma unitari està definit pels parells de punts  $(T_i, Q_i)_{unitari}$ .

#### CÀLCUL DELS HIDROGRAMES PER DETERMINAR LA LAMINACIÓ

La diferència entre hidrogrames ha permès definir la diferència entre la laminació en l'estat previ i el futur, un cop s'hagi implantat el sector d'activitats. La llera del riu Noguerola es troba entubada a la part final del seu curs, concretament des del Carrer de les Valls d'Andorra, fons a la desembocadura al riu Segre, travessant els carrers Salmerón, Sant Ruf, Rambla Ferran, la plaça Mossèn Cinto, Pi i Maragall i les vies del tren.

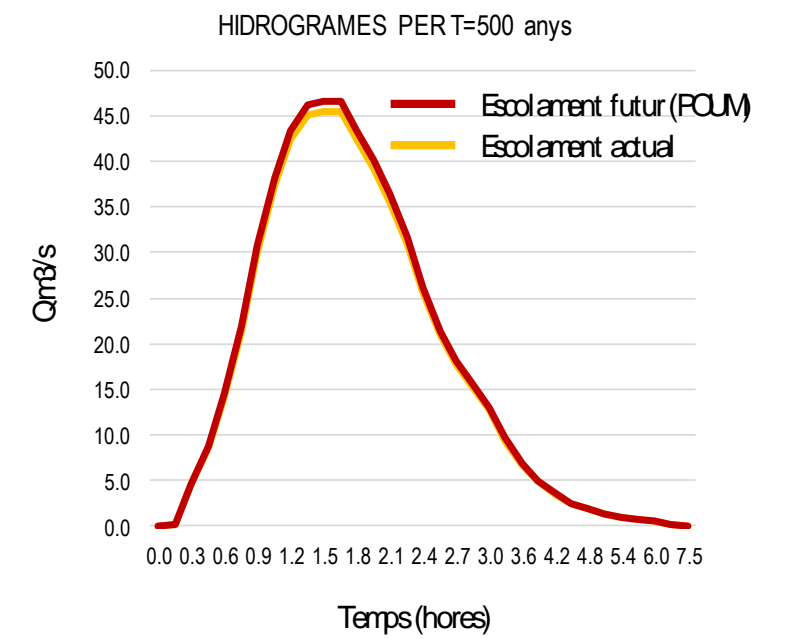
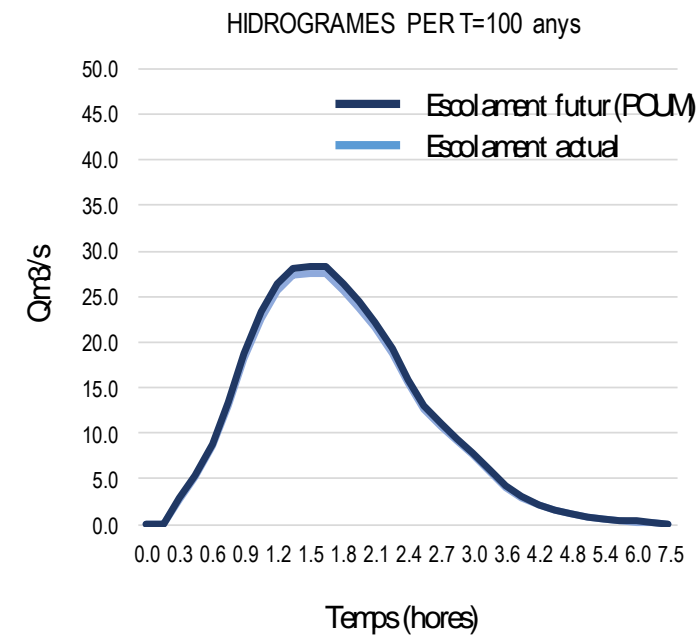
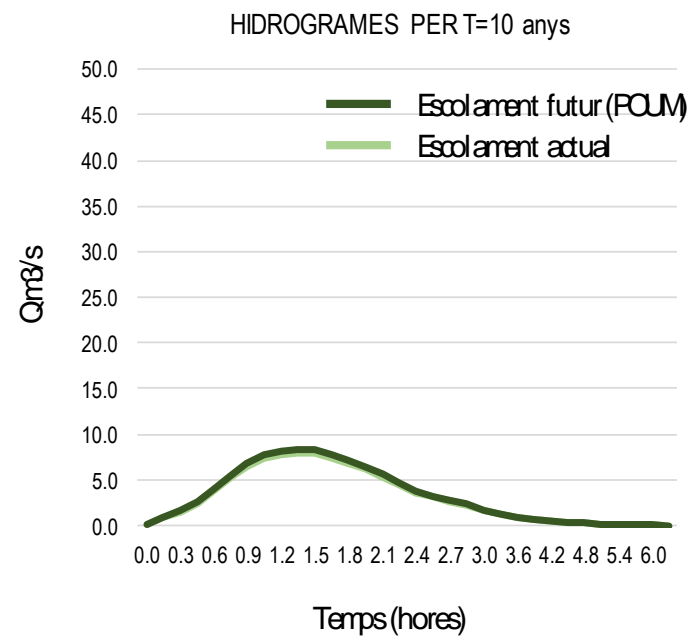
Pel càlcul de la laminació s'han realitzat dues hipòtesis de treball:

- Hipòtesi 1. Càlcul de la laminació, considerant que la conca s'inicia en el punt d'inici del soterrament.
- Hipòtesi 2. Càlcul de la laminació, considerant la conca des del punt d'evacuació de les aigües en el riu Segre.

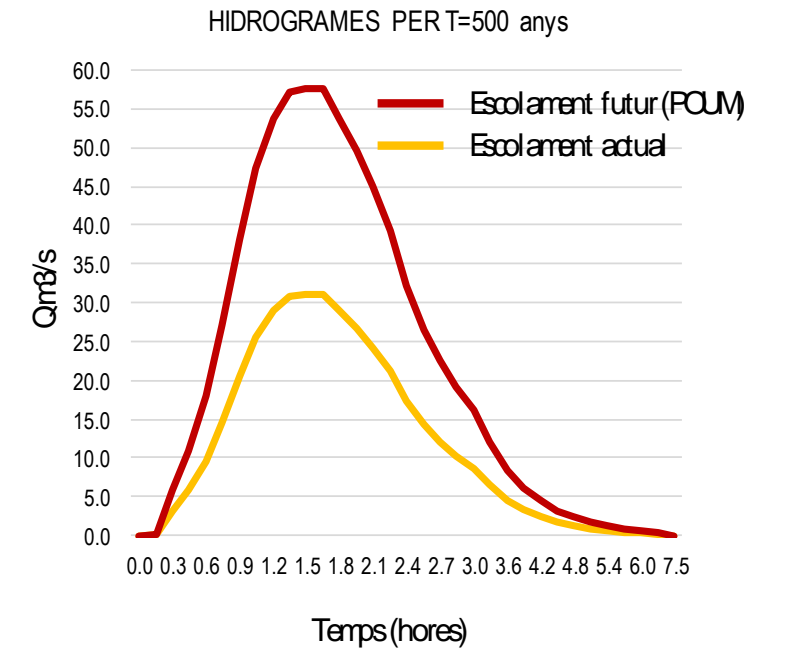
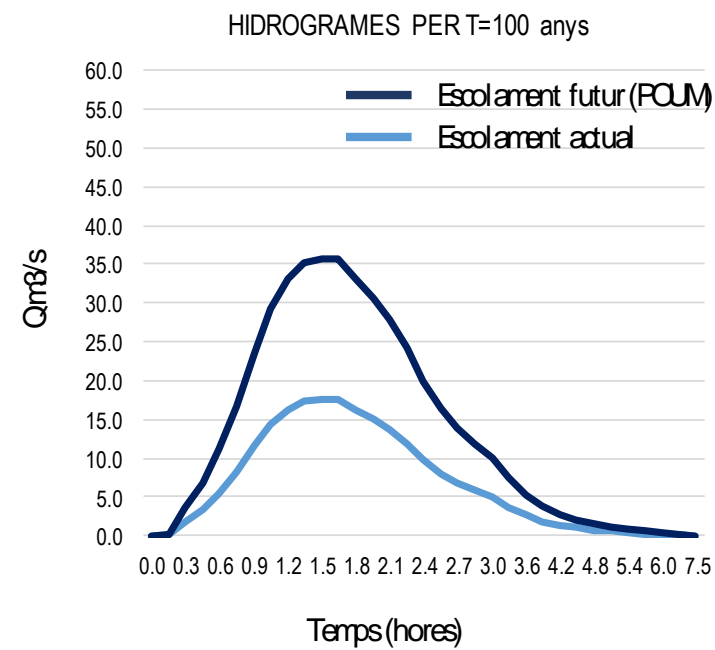
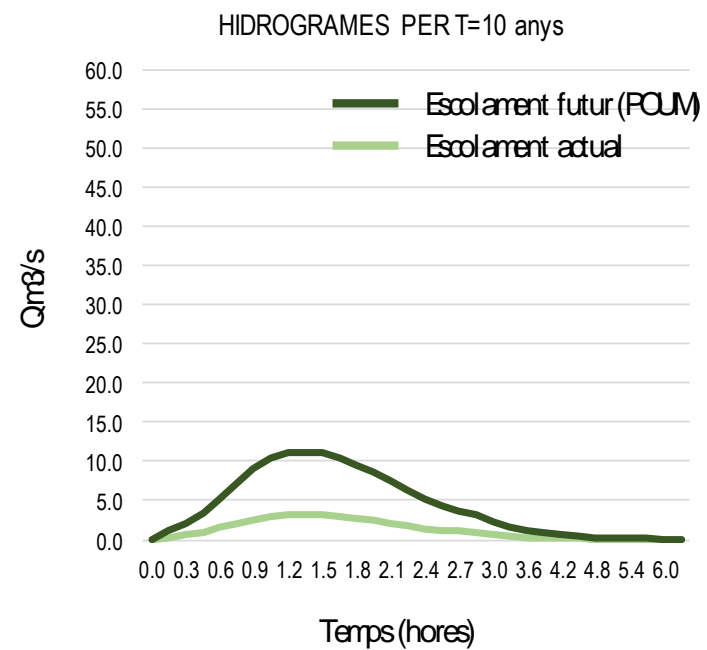


PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

CÀLCUL DELS HIDROGRAMES DE LA CONCA DES DE L'ENTUBAMENT FINS CAPÇALERA DE L'ESTAT ACTUAL I LA PROPOSTA DE POUM



CÀLCUL DELS HIDROGRAMES DE LA CONCA DES DEL PUNT DE DESGUAS AL SEGRE FINS CAPÇALERA DE L'ESTAT ACTUAL I LA PROPOSTA DE POUM



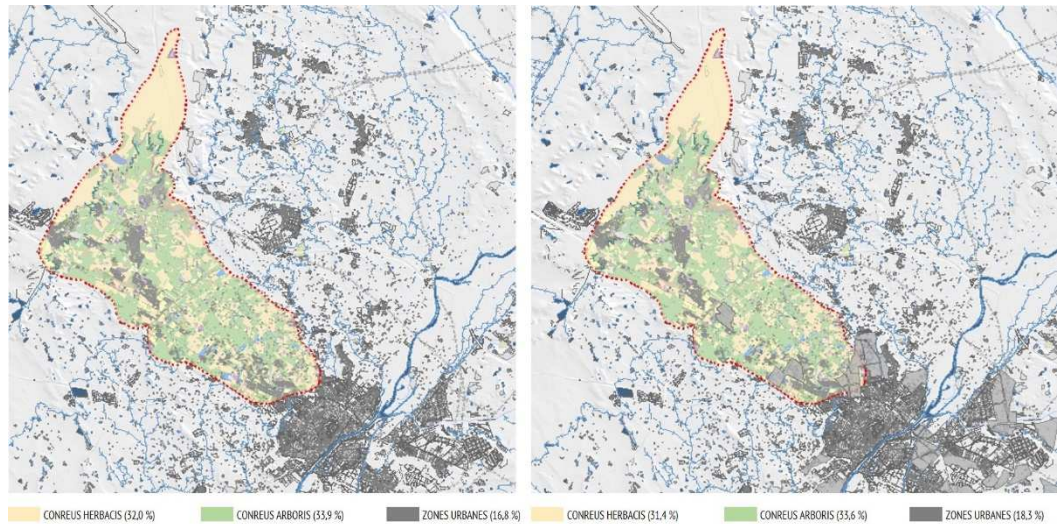


**PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL**

### 3.3 CÀLCUL DE LA LAMINACIÓ

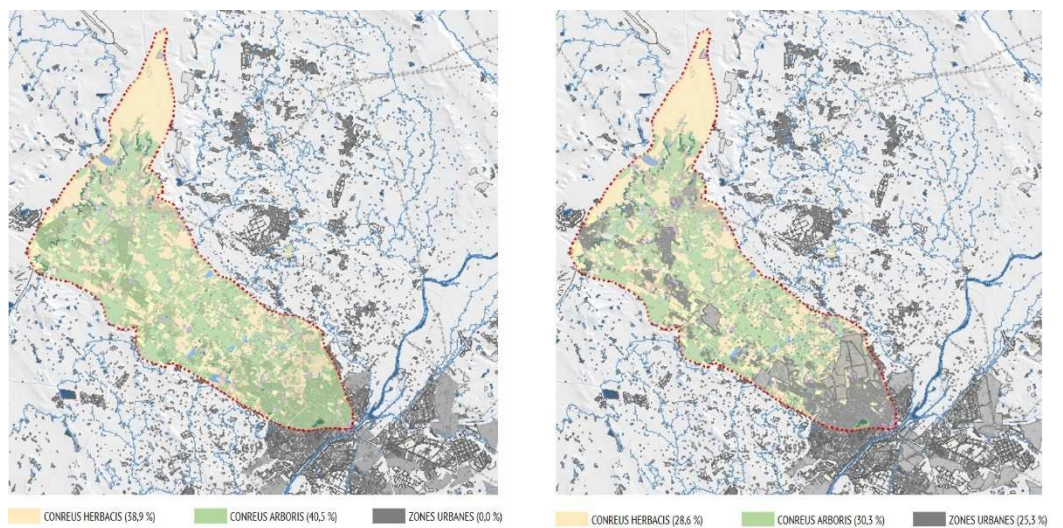
#### HIPÒTESI 1. CONCA DEL RIU NOGUEROLA DES DEL PUNT DE SOTERRAMENT

Els límits de la conca es situen des de la seva capçalera en el municipi d'Alpicat, fins en el punt de soterrament i entubament a l'inici del sòl urbà de Lleida (Carrer de les Valls d'Andorra). Es calcula la laminació, a partir del càlcul de l'escolament previ a la implantació del nou planejament, i es compara amb l'escolament futur, produït per les cobertes existents, incorporant els nous sectors urbans.



#### HIPÒTESI 2. CONCA DEL RIU NOGUEROLA DES DEL PUNT D'EVACUACIÓ AL RIU SEGRE

Es determina la conca des del punt de desguàs a la llera del riu Segre fins a la seva capçalera en el municipi d'Alpicat. El càlcul de laminació es produeix tenint en compte l'escolament que es produiria si tota la conca tingués una cobertura agrícola-forestal (prèvia a qualsevol implantació urbana) i l'escolament produït un cop s'hagi implantat el planejament del nou POUM.



**PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL**

#### **4. RESULTATS I CONCLUSIONS**

La laminació produïda per a cada hipòtesi de treball és el que es mostra a la taula adjunta:

CÀLCUL DE LAMINACIÓ SEGONS LES HIPÒTESIS DE TREBALL

Període de retorn	Hipòtesi 1. Conca des del soterrament			Hipòtesi 1. Conca des de la llera del Segre		
	Actual	Proposta	Laminació	Agrícola	Proposta	Laminació
T=10 anys	7,9	8,3	2795,7	3,2	11,2	56865,0
T=100 anys	27,6	28,4	5669,1	17,5	35,7	129260,1
T=500 anys	45,5	46,6	7951,2	31,1	57,7	189638,1

LA PAERIA



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### **ANNEX 4. DEMANDA DE RECURSOS HÍDRICS I ENERGÈTICS**





## ANNEX 4. DEMANDA DE RECURSOS HÍDRICS I ENERGÈTICS

1.	INTRODUCCIÓ .....	3
2.	PREVISIÓ D'ABASTAMENT D'AIGUA .....	6
2.1	DESCRIPCIÓ DE LA XARXA D'ABASTAMENT .....	6
2.2	DEMANDA ACTUAL DE LLEIDA. ....	7
3.	PREVISIÓ DE DEMANDA DE SANEJAMENT .....	9
3.1	DESCRIPCIÓ DE LA XARXA DE SANEJAMENT .....	9
3.2	DEMANDA DE SANEJAMENT .....	10
4.	PREVISIÓ DE DEMANDA ENERGÈTICA .....	11

## APENDIX

APENDIX 1. FITXA TÈCNICA EDAR LLEIDA

APENDIX 2. INSTRUCCIÓ ICT-BT-10







## 1. INTRODUCCIÓ

Aquest document té l'objectiu de definir les demandes de recursos derivats del POUM de Lleida, i concretament, la xarxa d'abastament, sanejament, energia elèctrica.

Per l'estimació es parteix dels desenvolupaments previstos pel nou POUM, fent referència tant al desenvolupament de sòls urbans i urbanitzables, tant residencials, terciaris i comercials com industrials.

En la següent taula es mostren, comparativament el planejament vigent consolidat en els últims anys, i la proposta del POUM.

**SOSTRE**

SOSTRE (m <sup>2</sup> st)	RESIDENCIAL			
	VIGENT		PROPOSTA	
Sòl urbà consolidat (SUC)	8.840.733	75,90%	8.912.889	71,36%
Sòl urbà no consolidat (SNC)	931.191	7,99%	1.133.222	9,07%
<b>Subtotal Sòl urbà</b>	<b>9.771.923</b>	<b>83,89%</b>	<b>10.046.111</b>	<b>80,44%</b>
Sòl urbanitzable delimitat (SUD)	1.197.883	10,28%	368.380	2,95%
Sòl urbanitzable no delimitat (SND)	678.602	5,83%	2.075.228	16,62%
<b>Subtotal Sòl urbanitzable</b>	<b>1.876.485</b>	<b>16,11%</b>	<b>2.443.608</b>	<b>19,56%</b>
<b>Subtotal Sòl no urbanitzable</b>	-		-	
<b>TOTAL</b>	<b>11.648.408</b>	<b>100,00%</b>	<b>12.489.719</b>	<b>100,00%</b>

SOSTRE (m <sup>2</sup> st)	USOS COMPLEMENTARIS RESIDENCIAL			
	VIGENT		PROPOSTA	
Sòl urbà consolidat (SUC)	1.529.112	82,39%	990.321	64,99%
Sòl urbà no consolidat (SNC)	109.226	5,89%	133.393	8,75%
<b>Subtotal Sòl urbà</b>	<b>1.638.338</b>	<b>88,28%</b>	<b>1.123.714</b>	<b>73,74%</b>
Sòl urbanitzable delimitat (SUD)	146.327	7,87%	48.383	3,18%
Sòl urbanitzable no delimitat (SND)	71.249	3,84%	351.753	23,08%
<b>Subtotal Sòl urbanitzable</b>	<b>217.577</b>	<b>11,72%</b>	<b>400.136</b>	<b>26,26%</b>
<b>Subtotal Sòl no urbanitzable</b>	-		-	
<b>TOTAL</b>	<b>1.855.914</b>	<b>100,00%</b>	<b>1.523.850</b>	<b>100,00%</b>

SOSTRE (m <sup>2</sup> st)	ACTIVITAT ECONÒMICA			
	VIGENT		PROPOSTA	
Sòl urbà consolidat (SUC)	2.356.469	77,99%	2.900.894	72,47%
Sòl urbà no consolidat (SNC)	73.046	2,42%	136.549	3,41%
<b>Subtotal Sòl urbà</b>	<b>2.429.514</b>	<b>80,40%</b>	<b>3.037.443</b>	<b>75,88%</b>
Sòl urbanitzable delimitat (SUD)	432.824	14,32%	965.333	24,12%
Sòl urbanitzable no delimitat (SND)	159.310	5,27%	0	0,00%
<b>Subtotal Sòl urbanitzable</b>	<b>592.134</b>	<b>19,60%</b>	<b>965.333</b>	<b>24,12%</b>
<b>Subtotal Sòl no urbanitzable</b>	-		-	
<b>TOTAL</b>	<b>3.021.648</b>	<b>100,00%</b>	<b>4.002.776</b>	<b>100,00%</b>

RESUM SOSTRE (m <sup>2</sup> st)	TOTAL			
	VIGENT		PROPOSTA	
Sòl urbà consolidat (SUC)	12.726.313	77,01%	12.804.104	71,07%
Sòl urbà no consolidat (SNC)	1.113.463	6,74%	1.403.163	7,79%
<b>Subtotal Sòl urbà</b>	<b>13.839.776</b>	<b>83,75%</b>	<b>14.207.267</b>	<b>78,86%</b>
Sòl urbanitzable delimitat (SUD)	1.777.034	10,75%	1.382.096	7,67%
Sòl urbanitzable no delimitat (SND)	909.162	5,50%	2.426.981	13,47%
<b>Subtotal Sòl urbanitzable</b>	<b>2.686.196</b>	<b>16,25%</b>	<b>3.809.077</b>	<b>21,14%</b>
<b>Subtotal Sòl no urbanitzable</b>	-		-	
<b>TOTAL</b>	<b>16.525.971</b>	<b>100,00%</b>	<b>18.016.344</b>	<b>100,00%</b>

**HABITATGES**

<b>HABITATGES (unitats)</b>	<b>RESIDENCIAL</b>			
	<b>VIGENT</b>		<b>PROPOSTA</b>	
Sòl urbà consolidat (SUC)	90.465	77,82%	94.262	73,31%
Sòl urbà no consolidat (SNC)	8.828	7,59%	11.926	9,28%
<b>Subtotal Sòl urbà</b>	<b>99.293</b>	<b>85,42%</b>	<b>106.188</b>	<b>82,59%</b>
Sòl urbanitzable delimitat (SUD)	11.602	9,98%	3.683	2,86%
Sòl urbanitzable no delimitat (SND)	5.351	4,60%	18.707	14,55%
<b>Subtotal Sòl urbanitzable</b>	<b>16.953</b>	<b>14,58%</b>	<b>22.390</b>	<b>17,41%</b>
<b>Subtotal Sòl no urbanitzable</b>	-		-	
<b>TOTAL</b>	<b>116.246</b>	<b>100,00%</b>	<b>128.578</b>	<b>100,00%</b>

De la comparació dels dos quadres en resulta que Lleida, planifica un increment de 12.332 habitatges i de 981.127 m<sup>2</sup> de sostre d'activitats, mentre planifica una reducció de 332.065 m<sup>2</sup> de sostre complementari al residencial.

La memòria social, que és el document que acompanya al POUM que estima els escenaris de demanda de creixement de població, xifra en 15.788 habitatges aquesta demanda, que comporta una població en el període de vigència del POUM de 41.364 persones, considerant, segons la mateixa memòria social, 2,62 persones per habitatge.

El càlcul dels serveis es fa en base a aquestes xifres, que es deriven de l'horitzó de demanda del POUM, i que s'entén serà el que es materialitzarà durant la seva vigència.

No es segueix una metodologia de sostre potencial del conjunt del POUM, que correspondria més a un planejament derivat, on necessàriament la seva gestió comporta donar l'abastament de serveis de tot allò que es planifica, contràriament al POUM que es fa per allò que es preveu que es materialitzarà, i per tant la demanda prevista per la memòria social.

## **2. PREVISIÓ D'ABASTAMENT D'AIGUA**

### **2.1 DESCRIPCIÓ DE LA XARXA D'ABASTAMENT**

La Ciutat de Lleida i els nuclis de Sucs-Suquets i Raïmat s'abasteixen de l'aigua que li serveix la Mancomunitat de Pinyana, des de l'antiga planta potabilitzadora de les Basses, on es connecta a la xarxa municipal d'abastament.

L'aigua es capta de l'embassament de Santa Anna (al riu Noguera Ribagorçana), de 250 Hm<sup>3</sup> de capacitat, a través del Canal de Pinyana que, a cel obert, transporta l'aigua per gravetat fins a una instal·lació de pre-cloració, que es situa a l'anomenada "Casa de l'aigua".

Des d'aquest punt es transporta l'aigua mitjançant una nova canonada de formigó armat amb camisa de xapa de diàmetres Ø 1200 mm i Ø 1000 mm i d'uns 35 Km, fins a la Ciutat de Lleida.

A les Basses, es fa la potabilització de l'aigua per cloració, i a través d'un sistema de regulació de pressió es distribueix als diferents indrets de Lleida.

Del sistema de regulació de pressió en surten tres ramals:

- Un primer que va als dipòsits de la Seu Vella
- Un segon que dona servei directament a la xarxa.
- Un tercer que dona servei al Secà de Sant Pere, Llivia i part de l'Horta de Lleida.

Lleida disposa de cinc dipòsits de regulació, que es situen:

- La Seu Vella
- Secà de Sant Pere
- Llivia
- Cimalsa
- Caparella

El més gran de tots, amb diferència és el de la Seu Vella, amb una capacitat de 17.000 m<sup>3</sup>. La resta completen una capacitat fins a 17.540 m<sup>3</sup>.

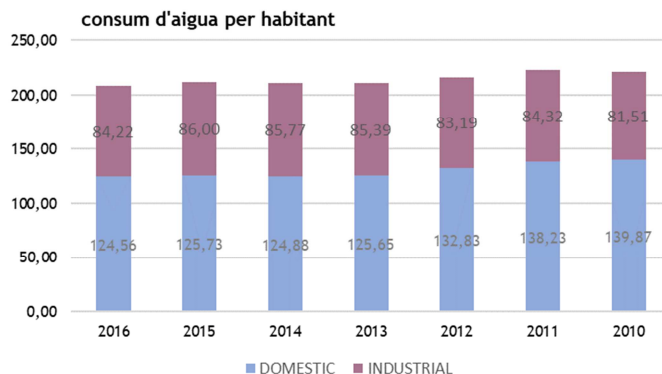
En general, gairebé la totalitat de la ciutat es serveix per gravetat, des dels dipòsits de la Seu Vella. Malgrat això, per donar un servei de qualitat suficient, es necessiten 7 estacions de bombament, que abasten o directament la xarxa, o bombegen a dipòsits.

La xarxa de transport, que és la que té majors diàmetres, té una longitud aproximada de 60 km. La majoria de la xarxa és de fosa i de fibrociment.

La xarxa de distribució, té una longitud de gairebé 550 km, i és de polietilè i també fibrociment, majoritàriament.

## 2.2 DEMANDA ACTUAL DE LLEIDA.

En base a les dades de l'ACA, s'ha fet una estimació del consum d'aigua a Lleida en els últims anys:



De l'anterior gràfic es pot concloure, que el consum domèstic en els últims anys ha anat baixant de 140 a 125 l/ persona i dia, tot i que es manté estable des de l'any 2013.

Quant al consum industrial està al voltant de 85 l/persona i dia, mantenint-se estable també al llarg dels anys.

Donat que la relació d'habitatges amb activitat, o amb espais lliures, equipaments o vialitat no és el mateix per a cada un dels sectors a desenvolupar, s'ha portat a terme un càlcul estimatiu per àmbit, cosa que permet localitzar la demanda, i per tant veure la disponibilitat de xarxa, si més no propera als nous desenvolupaments.

També, de la lectura del conjunt, es pot veure si hi ha una concentració de demanda en determinats punts de la ciutat.

Pel càlcul de la demanda, en base a la superfície per qualificació de cada un dels sectors, s'han utilitzat els següents valors:

### DEMANDA ABASTAMENT D'AIGUA

<b>Sistemes</b>	<b>Abastament</b>	<b>unitats</b>
Equipaments	0,14	l/s ha
Parcs i Jardins urbans	0,1	l/s ha
Viari	0,05	l/s ha
Viari peatonal	0,05	l/s ha
Sist. Hidrològic	0	l/s ha
Serveis Tècnics	0	l/s ha
Sistema Ferroviari	0	l/s ha
Aparcament	0,05	l/s ha
<b>Zones</b>	<b>Abastament</b>	<b>unitats</b>
Habitatge base unifamiliar (l/persona i dia)	320	l/persona i dia



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### DEMANDA ABASTAMENT D'AIGUA

Sistemes	Abastament	unitats
Habitatge base plurifamiliar (l/persona i dia)	200	l/persona i dia
Coefficient simultaneïtat	1	
Perdues	10,00%	
Sanejament	90%	

### EQUIVALÈNCIA EN HABITATGES PER USOS

Sostre Comercial (centre comercial)	1,5	Pers. eq/100m2st
Sostre Industrial	1,5	Pers. eq/100m2st
Sostre Hotelier	3	Pers. eq/100m2
Sostre Terciari / Oficines	1,5	Pers. eq/100m2st
Sostre usos especials (Benzinera)	1,5	Pers. eq/100m2st
Aparcament soterrat habitatge	0,1	Pers. eq/100m2st
Persones habitatge	2,62	

D'aquí en resulta, que pel sòls proposats pel POUM, un total de demanda de **3.585.519,94 m<sup>3</sup>/any**, que correspon a **216 l/ persona i dia**, que és molt similar al consum actual de **210 l/persona i dia**.

L'abastament des de Pinyana és suficient per a servir, durant el desenvolupament del POUM, aquests nous creixements.

Malgrat això, es presenta, en els apèndix, àmbit per àmbit, la seva demanda, i un plànol on es localitzen les futures demandes.

### **3. PREVISIÓ DE DEMANDA DE SANEJAMENT**

#### **3.1 DESCRIPCIÓ DE LA XARXA DE SANEJAMENT**

Lleida disposa d'una xarxa de sanejament en general unitària, llevat de zones concretes on hi ha xarxa separativa, abocant les aigües pluvials a clamors i fins i tot canals i sèquies de reg.

Té una xarxa que cobreix l'espai urbà i grans extensions de sòl no urbanitzable.

Les aigües residuals de Lleida, a marge i marge de riu, vessa cap a dos col·lectors que ressegueixen el marge, el més nou, en el marge de Cap Pont, per l'interior de la llera, i el més antic, al marge del centre de Lleida, en l'interior del mur que canalitza el riu.

Aquest, a l'alçada del pont de l'accés a Lleida des de l'autopista AP2, travessa el riu, i s'uneix al de l'altre marge, fins a la depuradora.



EDAR de Lleida



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

L'estació depuradora de Lleida, dona servei als nuclis de Lleida i Alpicat, i te les següents característiques:

Municipis assistits:	ALPICAT, LLEIDA				
Km col·lectors:	29,10	Nombre emissaris:	0		
Nombre bombaments:	0	Km emissaris:	0,00		
Nº fosses sèptiques:	0				
Nom fosses sèptiques:					
<b>Dades de disseny</b>					
Tipus tractament:	Biològic amb eliminació de Nitrogen i Fòsfor				
Cabal disseny (m³/dia):	70.000	Població eq. disseny (h-e)	140.000		
MES disseny (mg/l):	170	DBO5 disseny (mg/l):	120	DQO disseny (mg/l):	220
N disseny (mg/l):	40	P disseny (mg/l):	6		

En els apèndix es mostra les característiques tècniques completes de la instal·lació.

### 3.2 DEMANDA DE SANEJAMENT

Prenent de base les dades d'abastament, s'estima que arriben a l'EDAR un 90 % de les aigües d'abastament, comportant un cabal diari de **8.916 m³/dia** ( $9.907 \times 0,90$ ), que comporta una demanda addicional, a materialitzar durant la vigència del POUM, de un 12 % de la capacitat actual.

S'ha consultat a l'empresa Aqualia, que gestiona la instal·lació, i certifica la capacitat de la instal·lació per a donar servei a les demandes del POUM, alhora que no preveu la necessitat de terrenys addicionals, als ja qualificats de serveis tècnics actualment.



#### **4. PREVISIÓ DE DEMANDA ENERGÈTICA**

La previsió de demanda d'energia elèctrica es fa segons el REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. Reglamento electrotécnico para baja tensión e instruccions tècniques complementaries (ITC) BT 01 a BT 51.

Concretament es pren de referència la instrucció tècnica ITC-BT-10, que es presenta en els apèndix.

En aquesta instrucció s'estableix l'electrificació bàsica segons les següents tipologies d'edificació:

- Edificis destinats principalment a habitatges
- Edificis comercials o d'oficines
- Edificis destinats a una indústria específica
- Edificis destinats a una concentració d'indústries

En base a cada un dels sectors previstos en el POUM, i el seus sostre per usos, es determina la potència mínima a instal·lar.

En aquest cas, la norma permet, en base a la tipologia d'habitatges, establir coeficients de simultaneïtat, reduint la potència a instal·lar en el cas d'habitatges plurifamiliars.

S'ha estimat, per habitatges plurifamiliars, 16 habitatges per edifici, resultant en aquest casos un factor de ponderació de la potència instal·lada de 0,78.

La potència instal·lada, segons la ITC-BT-10, per als diferents usos és la següent:

DADES BASES PEL CÀLCUL DE LA DEMANDA ENERGÈTICA		
Usos	Valor	Unitats
Habitatge base unifamiliar (kW/hab)	9,2	kW/hab
Habitatge base plurifamiliar (kW/hab)	5,75	kW/hab
Coefficient simultaneïtat unifamiliars	1	
Coefficient de simultaneïtat plurifamiliars (eq 16 hab/edif)	78%	
Sostre Comercial (centre comercial) (W/m2st)	100	W/m2st
Sostre Industrial (W/m2st)	125	W/m2st
Sostre Hotelier (W/m2st)	100	W/m2st
Sostre Terciari / Oficines (W/m2st)	100	W/m2st
Sostre usos especials (Benzinera) (W/m2st)	50	W/m2st
Aparcament soterrat habitatge (W/m2st)	20	W/m2st

Per a cada sector, en base a les diferents tipologies de sostre, s'ha estimat la demanda d'energia elèctrica. Sector per sector es detalla aquesta demanda en l'apèndix. També s'adjunta un plànol, per tal de poder localitzar les zones on es centren les noves demandes.

Resultat de la metodologia exposada, la demanda energètica, expressada en termes de potència instal·lada, del POUM és de **271 MW**



LA PAERIA



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### **APÈNDIX 1. FITXA TÈCNICA EDAR LLEIDA**



SISTEMA DE SANEJAMENT

LLEIDA

Dades generals

Administració actuant:	Ajuntament Lleida
Empresa explotadora:	AIGÜES DE LLEIDA UTE. FCC-AQUALIA
Any posada en marxa:	1994
Any ampliació:	2010
Conca:	el Segre
Punt abocament:	RIU SEGRE



Municipis assistits:	ALPICAT, LLEIDA
----------------------	-----------------

Km col·lectors:	29,10	Nombre emissaris:	0
Nombre bombaments:	0	Km emissaris:	0,00
Nº fosses sèptiques:	0		
Nom fosses sèptiques:			

Dades de disseny

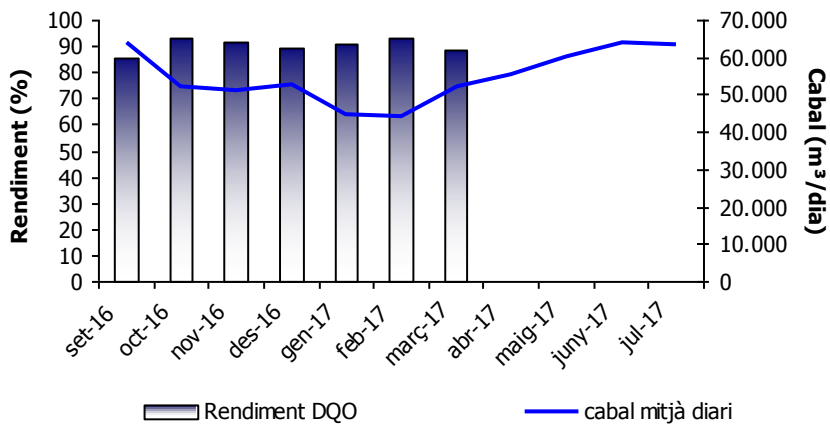
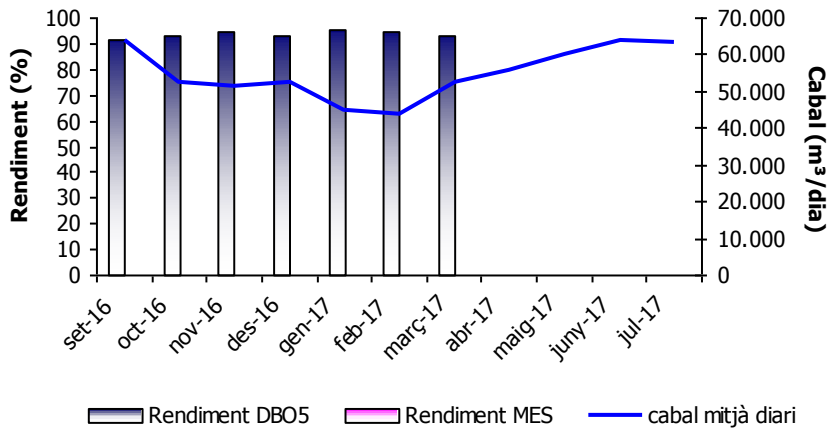
Tipus tractament:	Biològic amb eliminació de Nitrogen i Fòsfor				
Cabal disseny (m³/dia):	70.000	Població eq. disseny (h-e)	140.000		
MES disseny (mg/l):	170	DBO5 disseny (mg/l):	120	DQO disseny (mg/l):	220
N disseny (mg/l):	40	P disseny (mg/l):	6		

Dades de procés

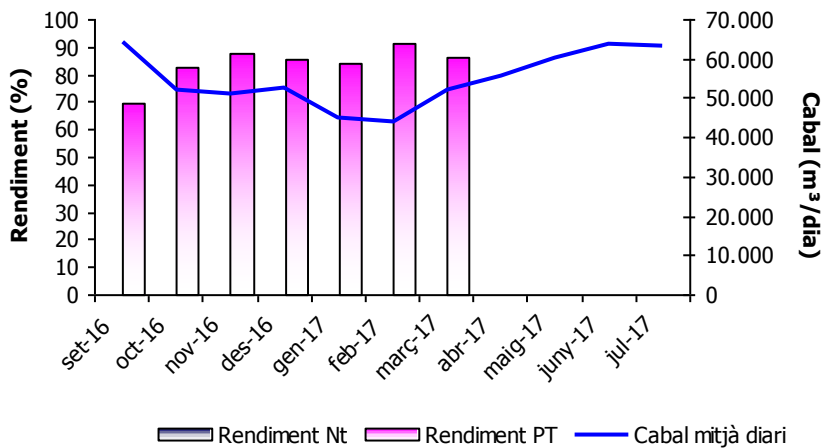
Nº línies pretractament:	3		
Primari:	decantador primari	Secundari	fangs activats: baixa càrrega
Espessiment:	flotació + gravetat	Digestió:	anaeròbia
Deshidratació:	centrífuga		

Dades d'exploració dels darrers 12 mesos

Rendiment DBO5, DQO i MES

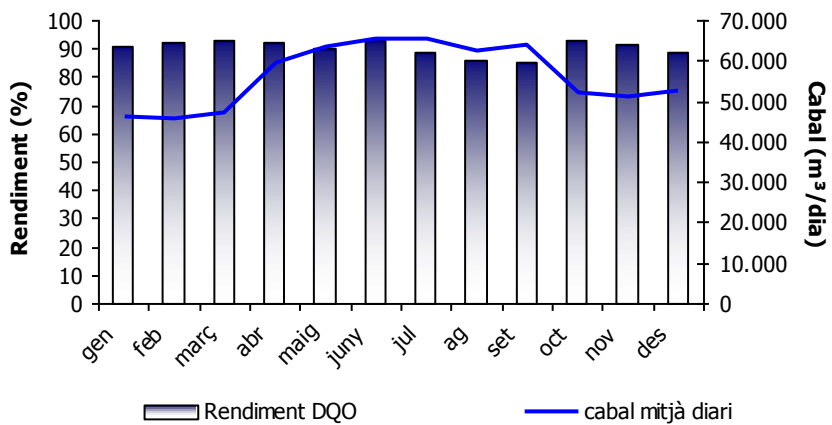
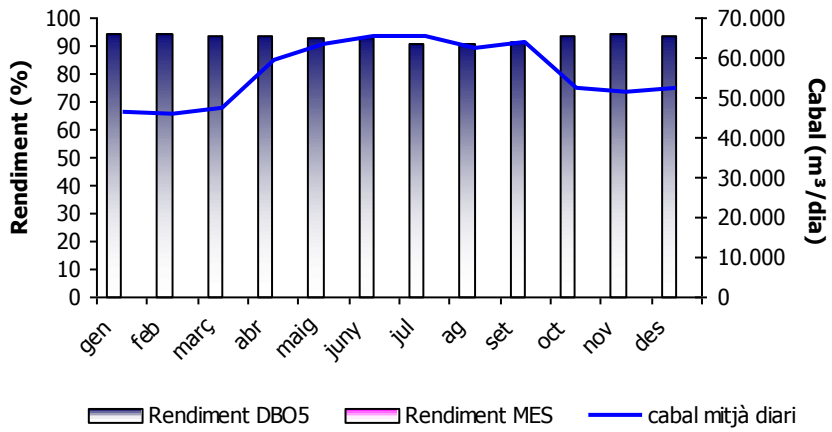


Rendiment nitrogen i fòsfor

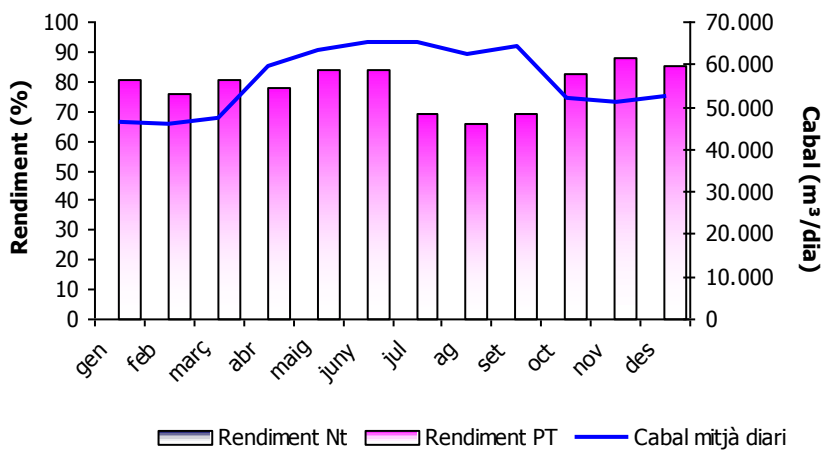


Dades d'exploració de l'any 2016

Rendiment DBO5, DQO i MES

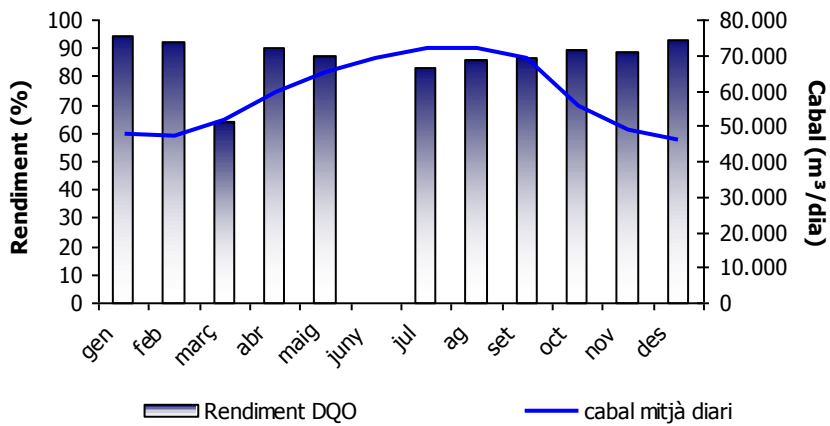
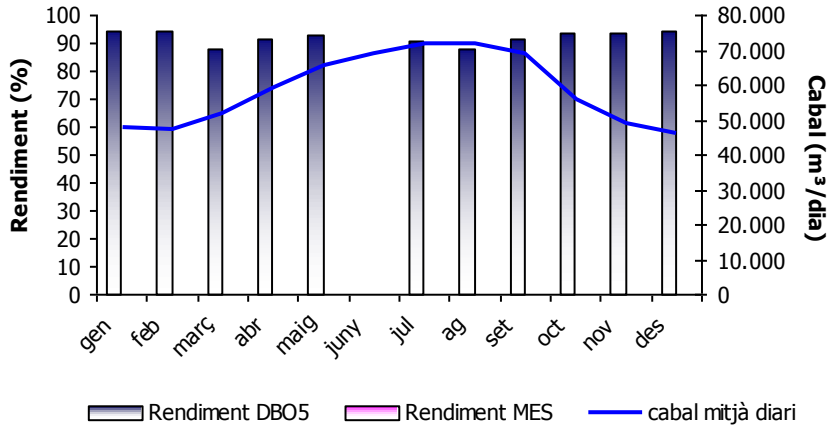


Rendiment nitrogen i fòsfor

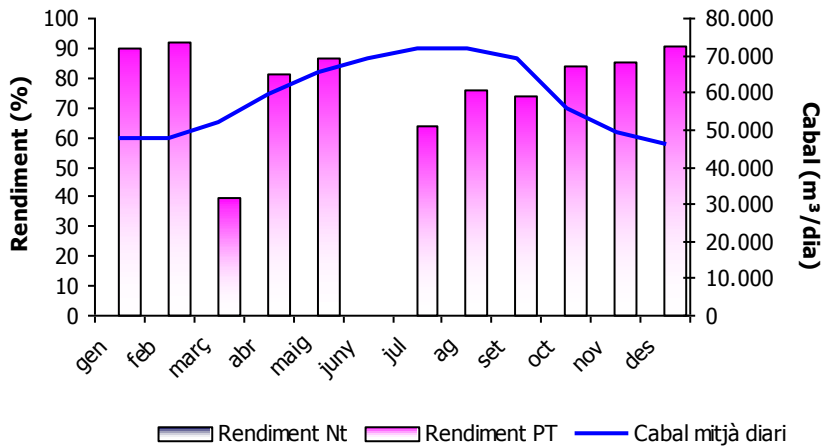


Dades d'exploració de l'any 2015

Rendiment DBO5, DQO i MES



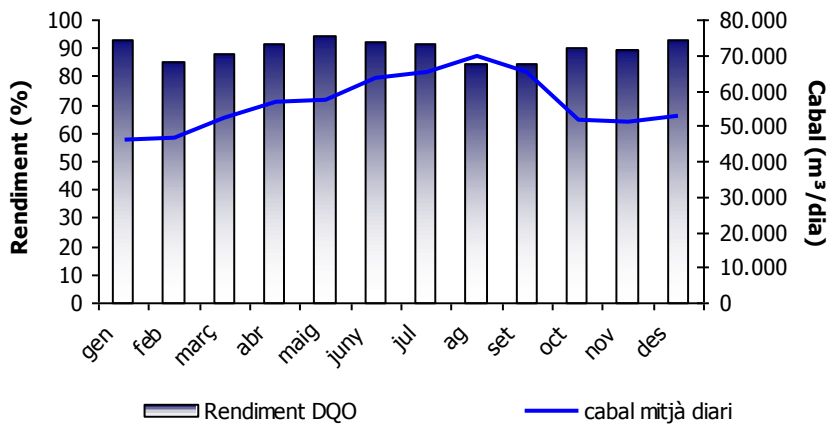
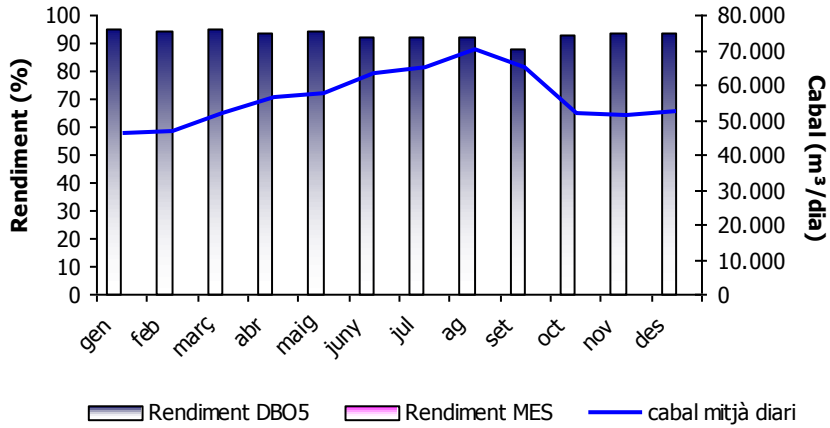
Rendiment nitrogen i fòsfor



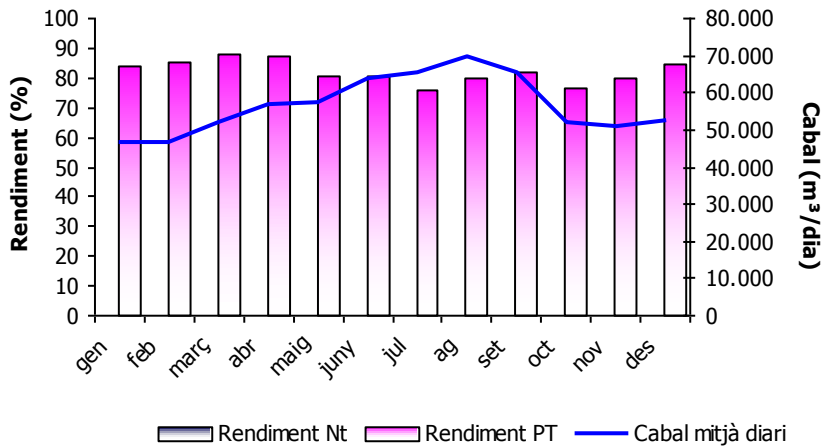


Dades d'exploració de l'any 2014

Rendiment DBO5, DQO i MES

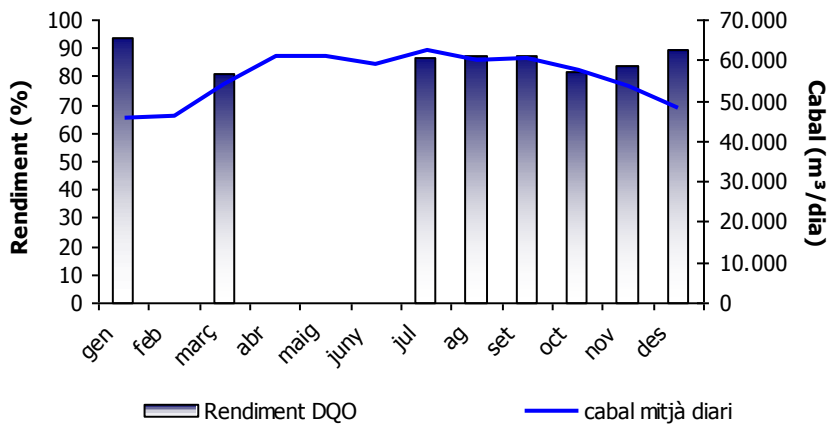
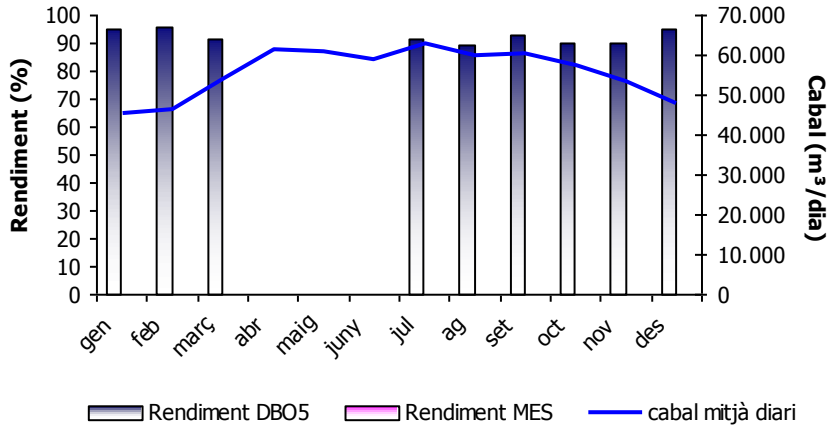


Rendiment nitrogen i fòsfor

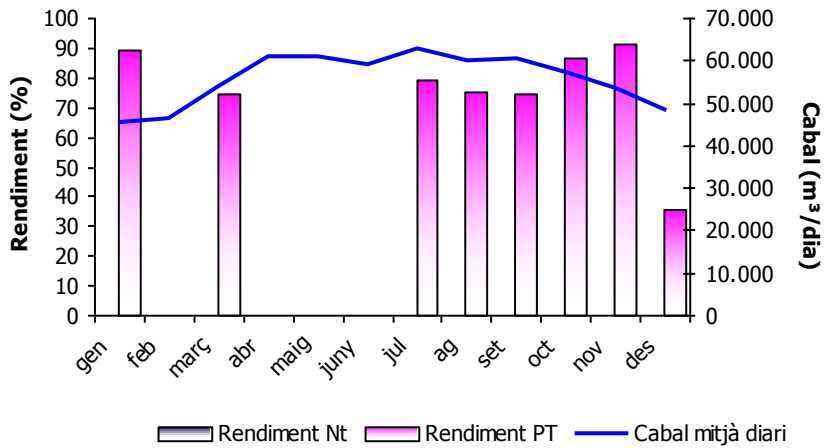


Dades d'exploració de l'any 2013

Rendiment DBO5, DQO i MES

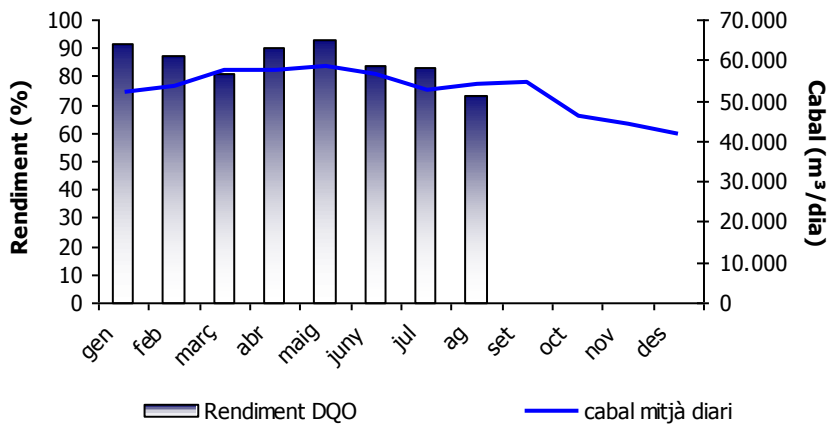
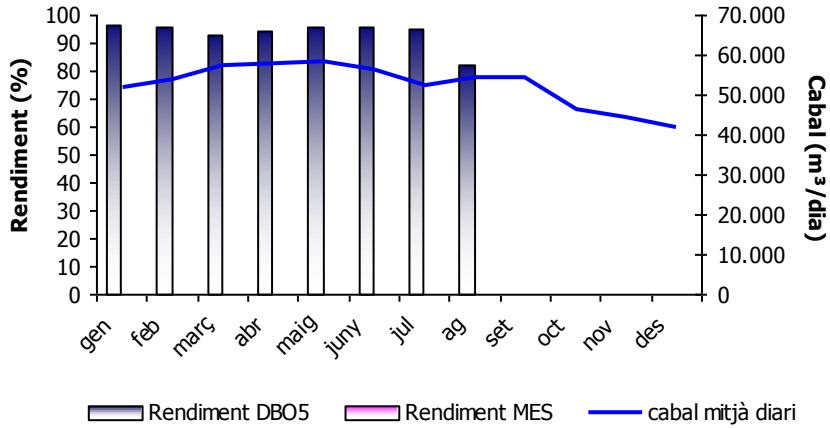


Rendiment nitrogen i fòsfor

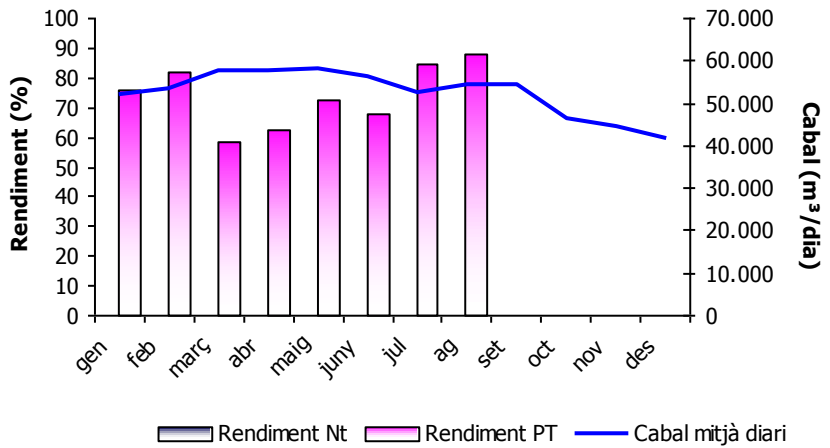


Dades d'explotació de l'any 2012

Rendiment DBO5, DQO i MES

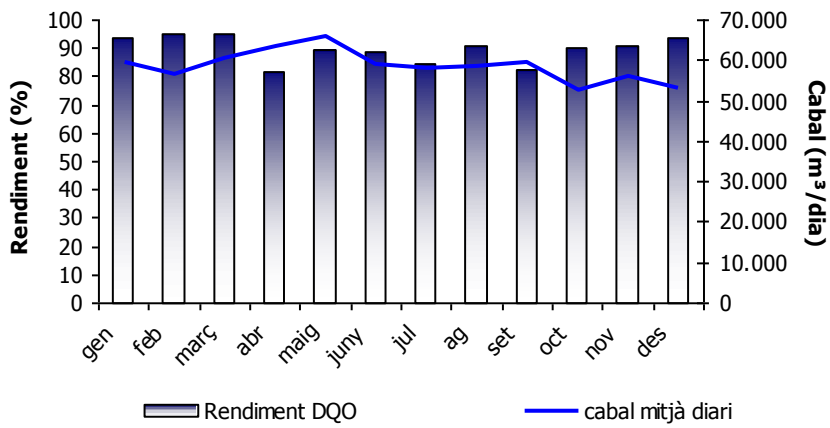
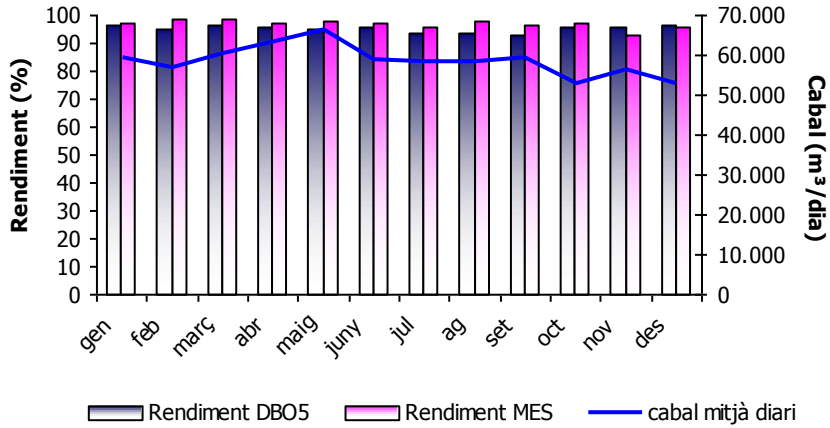


Rendiment nitrogen i fòsfor

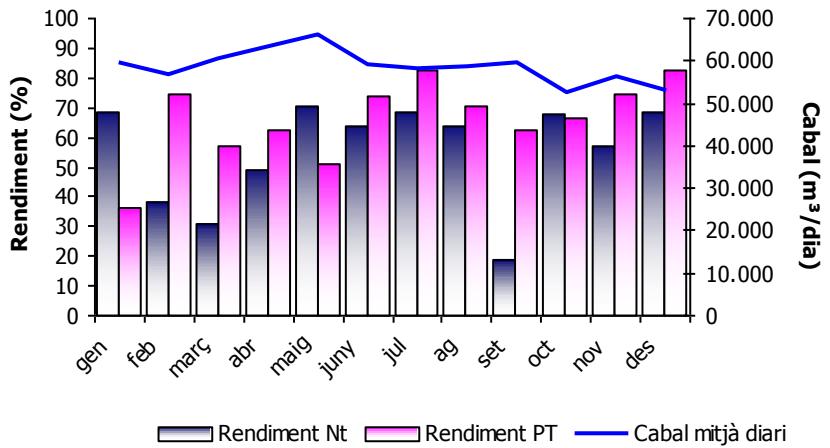


Dades d'explotació de l'any 2011

Rendiment DBO5, DQO i MES

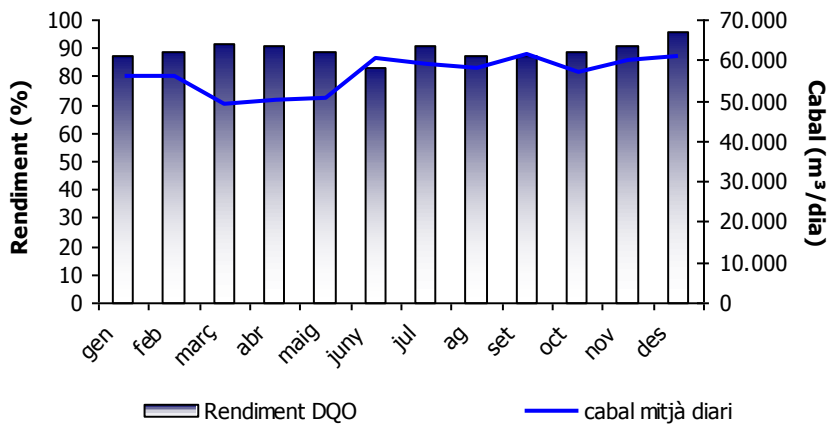
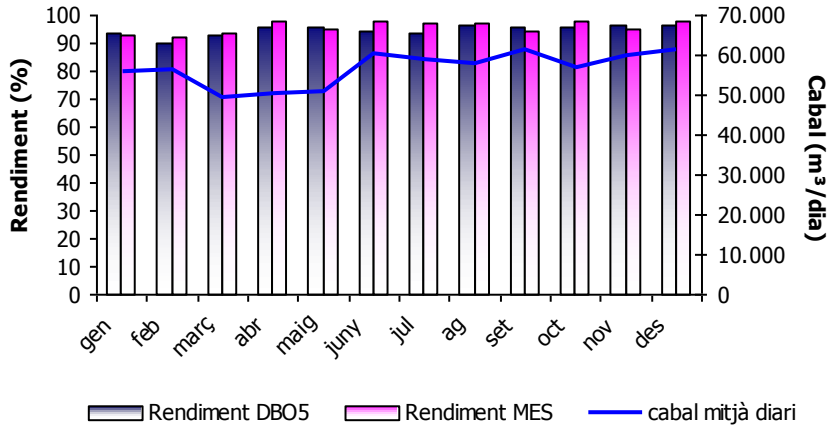


Rendiment nitrogen i fòsfor

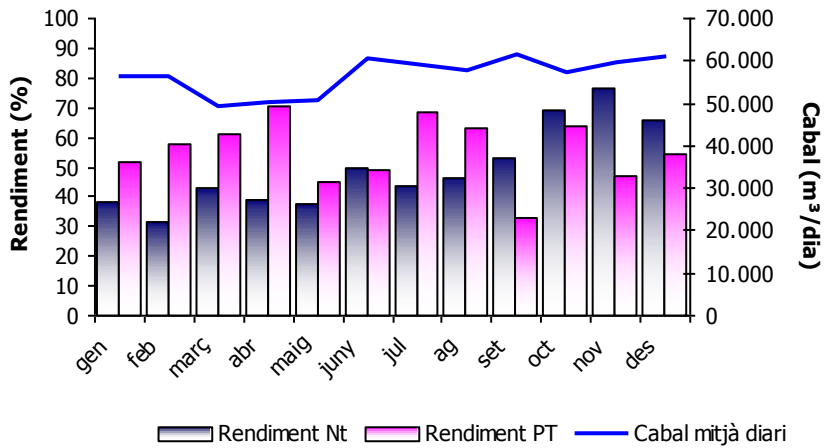


Dades d'explotació de l'any 2010

Rendiment DBO5, DQO i MES

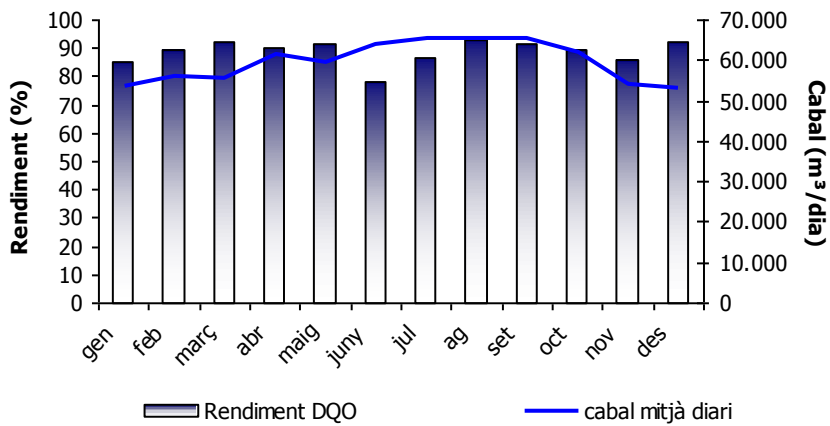
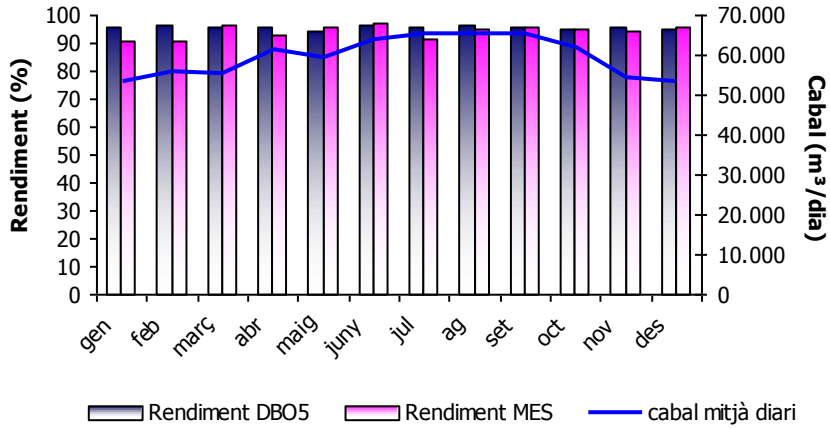


Rendiment nitrogen i fòsfor

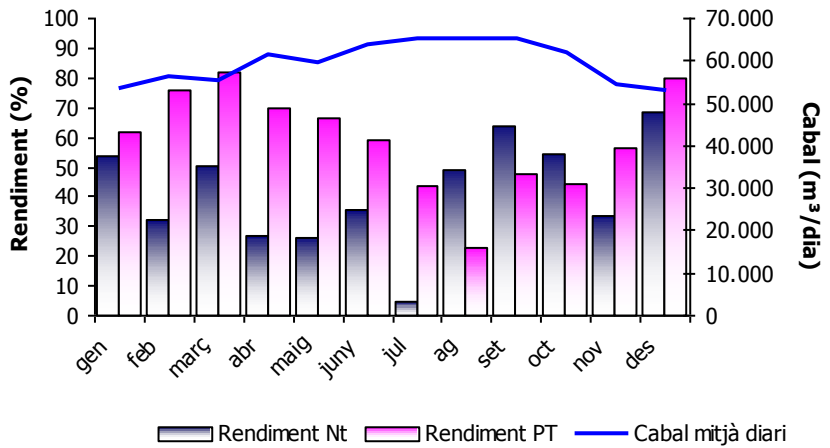


Dades d'exploració de l'any 2009

Rendiment DBO5, DQO i MES



Rendiment nitrogen i fòsfor



LA PAERIA



Ajuntament de Lleida

## PLA D'ORDENACIÓ URBANÍSTICA MUNICIPAL

### **APÈNDIX 2. INSTRUCCIÓ ICT-BT-10**





MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN	ITC-BT-10
		Página 1 de 1

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN	ITC-BT-10
		Página 2 de 2

## 0. ÍNDICE

0. ÍNDICE.....	1
1. CLASIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE CONSUMO.....	2
2. GRADO DE ELECTRIFICACIÓN Y PREVISIÓN DE LA POTENCIA EN LAS VIVIENDAS .....	2
2.1 Grado de electrificación.....	2
2.1.1 Electrificación básica.....	2
2.1.2 Electrificación elevada .....	2
2.2 Previsión de la potencia .....	2
3. CARGA TOTAL CORRESPONDIENTE A UN EDIFICIO DESTINADO PREFERENTEMENTE A VIVIENDAS .....	3
3.1 Carga correspondiente a un conjunto de viviendas.....	3
3.2 Carga correspondiente a los servicios generales .....	3
3.3 Carga correspondiente a los locales comerciales y oficinas .....	4
3.4 Carga correspondiente a los garajes .....	4
4. CARGA TOTAL CORRESPONDIENTE A EDIFICIOS COMERCIALES, DE OFICINAS O DESTINADOS A UNA O VARIAS INDUSTRIAS.....	4
4.1 Edificios comerciales o de oficinas.....	4
4.2 Edificios destinados a concentración de industrias.....	4
5. PREVISIÓN DE CARGAS.....	4
6. SUMINISTROS MONOFÁSICOS.....	4

## 1. CLASIFICACIÓN DE LOS LUGARES DE CONSUMO

Se establece la siguiente clasificación de los lugares de consumo:

- Edificios destinados principalmente a viviendas
- Edificios comerciales o de oficinas
- Edificios destinados a una industria específica
- Edificios destinados a una concentración de industrias

## 2. GRADO DE ELECTRIFICACIÓN Y PREVISIÓN DE LA POTENCIA EN LAS VIVIENDAS

La carga máxima por vivienda depende del grado de utilización que se desee alcanzar. Se establecen los siguientes grados de electrificación.

### 2.1 Grado de electrificación

#### 2.1.1 Electrificación básica

Es la necesaria para la cobertura de las posibles necesidades de utilización primarias sin necesidad de obras posteriores de adecuación.

Debe permitir la utilización de los aparatos eléctricos de uso común en una vivienda.

#### 2.1.2 Electrificación elevada

Es la correspondiente a viviendas con una previsión de utilización de aparatos electrodomésticos superior a la electrificación básica o con previsión de utilización de sistemas de calefacción eléctrica o de acondicionamiento de aire o con superficies útiles de la vivienda superiores a 160 m<sup>2</sup>, o con cualquier combinación de los casos anteriores.

### 2.2 Previsión de la potencia

El promotor, propietario o usuario del edificio fijará de acuerdo con la Empresa Suministradora la potencia a prever, la cual, para nuevas construcciones, no será inferior a 5 750 W a 230 V, en cada vivienda, independientemente de la potencia a contratar por cada usuario, que dependerá de la utilización que éste haga de la instalación eléctrica.

En las viviendas con grado de electrificación elevada, la potencia a prever no será inferior a 9 200 W.

En todos los casos, la potencia a prever se corresponderá con la capacidad máxima de la instalación, definida ésta por la intensidad asignada del interruptor general automático, según se indica en la [ITC-BT-25](#).

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN	ITC-BT-10
		Página 3 de 3

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN	ITC-BT-10
		Página 4 de 4

### 3. CARGA TOTAL CORRESPONDIENTE A UN EDIFICIO DESTINADO PREFERENTEMENTE A VIVIENDAS

La carga total correspondiente a un edificio destinado principalmente a viviendas resulta de la suma de la carga correspondiente al conjunto de viviendas, de los servicios generales del edificio, de la correspondiente a los locales comerciales y de los garajes que forman parte del mismo.

La carga total correspondiente a varias viviendas o servicios se calculará de acuerdo con los siguientes apartados:

#### 3.1 Carga correspondiente a un conjunto de viviendas

Se obtendrá multiplicando la media aritmética de las potencias máximas previstas en cada vivienda, por el coeficiente de simultaneidad indicado en la tabla 1, según el número de viviendas.

Nº Viviendas (n)	Coefficiente de Simultaneidad
1	1
2	2
3	3
4	3,8
5	4,6
6	5,4
7	6,2
8	7
9	7,8
10	8,5
11	9,2
12	9,9
13	10,6
14	11,3
15	11,9
16	12,5
17	13,1
18	13,7
19	14,3
20	14,8
21	15,3
n>21	15,3+(n-21).0,5

**Tabla 1. Coeficiente de simultaneidad, según el número de viviendas**

Para edificios cuya instalación esté prevista para la aplicación de la tarifa nocturna, la simultaneidad será 1 (Coeficiente de simultaneidad = nº de viviendas)

#### 3.2 Carga correspondiente a los servicios generales

Será la suma de la potencia prevista en ascensores, aparatos elevadores, centrales de calor y frío, grupos de presión, alumbrado de portal, caja de escalera y espacios comunes y en todo el servicio eléctrico general del edificio sin aplicar ningún factor de reducción por simultaneidad (factor de simultaneidad = 1).

#### 3.3 Carga correspondiente a los locales comerciales y oficinas

Se calculará considerando un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

#### 3.4 Carga correspondiente a los garajes

Se calculará considerando un mínimo de 10 W por metro cuadrado y planta para garajes de ventilación natural y de 20 W para los de ventilación forzada, con un mínimo de 3450W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

Cuando en aplicación de la NBE-CPI-96 sea necesario un sistema de ventilación forzada para la evacuación de humos de incendio, se estudiará de forma específica la previsión de cargas de los garajes.

### 4. CARGA TOTAL CORRESPONDIENTE A EDIFICIOS COMERCIALES, DE OFICINAS O DESTINADOS A UNA O VARIAS INDUSTRIAS

En general, la demanda de potencia determinará la carga a prever en estos casos que no podrá ser nunca inferior a los siguientes valores.

#### 4.1 Edificios comerciales o de oficinas

Se calculará considerando un mínimo de 100 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 3450 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

#### 4.2 Edificios destinados a concentración de industrias

Se calculará considerando un mínimo de 125 W por metro cuadrado y planta, con un mínimo por local de 10 350 W a 230 V y coeficiente de simultaneidad 1.

### 5. PREVISIÓN DE CARGAS

La previsión de los consumos y cargas se hará de acuerdo con lo dispuesto en la presente instrucción. La carga total prevista en los capítulos 2,3 y 4, será la que hay que considerar en el cálculo de los conductores de las acometidas y en el cálculo de las instalaciones de enlace.

### 6. SUMINISTROS MONOFÁSICOS

Las empresas distribuidoras estarán obligadas, siempre que lo solicite el cliente, a efectuar el suministro de forma que permita el funcionamiento de cualquier receptor

MINISTERIO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA	<b>PREVISIÓN DE CARGAS PARA SUMINISTROS EN BAJA TENSIÓN</b>	ITC-BT-10
		Página 5 de 5

monofásico de potencia menor o igual a 5750 W a 230 V, hasta un suministro de potencia máxima de 14 490 W a 230V.