

**Curs de formació d'investigadors en la gestió i tractament de residus ramaders**

# **Pla de gestió de residus ramaders de la comarca de l'Urgell**

**Xavier Guilera  
Inés Sánchez  
M<sup>a</sup> Rosa Teira  
Xavier Flotats**

*Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl  
Universitat de Lleida  
Lleida, octubre de 2000*

**Patrocini:**



**Patronat de Promoció Econòmica**



**Diputació de Lleida**



**FSE.**

**Fons Social Europeu**



**Universitat de Lleida**



**Generalitat de Catalunya  
Departament de Medi Ambient**



**Generalitat de Catalunya  
Departament d'Agricultura,  
Ramaderia i Pesca**

# ÍNDEX

Presentació .....	iii
Sumari executiu .....	vii
1. Introducció .....	vii
2. Mètode .....	vii
3. Resultats .....	ix
3.1. Balanç de nutrients per a cada municipi .....	ix
4. Mapes de producció local de nitrogen a l'Urgell .....	x
5. Proposta de gestió dels residus ramaders excedentaris (escenari 3) .....	xv
Minimització en origen .....	xv
Aplicació adequada als cultius .....	xv
Redistribució dels excedents a l'Urgell .....	xv
Redistribució de part dels excedents a les comarques veïnes deficitàries .....	xvi
Plantes de tractament de residu ramader excedent .....	xvi
Alternatives globals de gestió .....	xix
Conclusions sobre les alternatives de gestió i tractament dels residus excedentaris .....	xx
Memòria .....	1
1. Introducció i objectius .....	1
2. Caracterització de la comarca .....	3
2.1. Divisió administrativa i natural .....	3
2.2. Medi físic .....	4
2.2.1. Relleu i hidrografia .....	4
2.2.2. Sòls .....	4
2.3. Geologia .....	5
2.3.1. L'edat dels materials .....	5
2.3.2. Litologia .....	6
2.3.3. Hidrogeologia .....	6
2.4. Climatologia .....	7
2.4.1. Observatoris .....	7
2.4.2. Règim tèrmic .....	7
2.4.3. Règim de gelades .....	8
2.4.4. Pluviometria .....	8
2.4.5. Vents .....	8
2.4.6. Classificació climàtica .....	9
2.5. Població .....	9
2.5.1. Poblament .....	9
2.5.2. Evolució de la població .....	9
2.6. Economia .....	10
2.6.1. Agricultura .....	10
2.6.2. Ramaderia .....	11
2.6.3. Indústria .....	11
3. Materials i mètodes .....	13
3.1. Balanç de nutrients per municipi .....	15
3.1.1. Extraccions dels cultius .....	17
3.1.2. Producció de nutrients per part del bestiar .....	20
3.2. Localització en mapes dels resultats dels balanços .....	22
3.3. Capacitat d'emmagatzematge necessària per municipi .....	22
3.3.1. Càlcul del balanç mensual .....	22
4. Resultats .....	25
4.1. Balanç de nutrients per a cada municipi .....	25
4.2. Balanços de nitrogen conjunts pel bestiar estabulat i el què pastura .....	29
4.3. Localització en mapes dels resultats dels balanços .....	30
4.4. Balanç comarcal de nutrients .....	36
4.5. Avaluació de la capacitat d'autogestió de cada municipi .....	37
5. Mapes de producció local de nitrogen a l'Urgell .....	41
5.1. Objectiu .....	41
5.2. Material i mètodes .....	41
5.3. Resultats .....	42
6. Proposta de gestió dels residus ramaders excedentaris (escenari 3) .....	51

6.1. Minimització en origen.....	51
6.1.1. Sistemes d'abeuradors.....	51
6.1.2. Separació d'aigües pluvials.....	51
6.2. Aplicació agronòmicament correcta.....	52
6.3. Redistribució dels excedents a l'Urgell.....	52
6.4. Redistribució de part dels excedents a les comarques veïnes deficitàries.....	59
6.5. Plantes de tractament de residu ramader excedent.....	63
6.6. Alternatives globals de gestió.....	78
6.7. Conclusions sobre les alternatives de gestió i tractament dels residus excedentaris.....	80
7. Bibliografia.....	81
Annex 1. Hectàrees dels cultius per cada municipi.....	I
Annex 2. Necessitats de nitrogen, fòsfor i potassi dels cultius per municipi.....	III
Annex 3. Relació de les capacitats de bestiar per cada municipi de la comarca.....	XXIV
Annex 4. Producció de residus ramaders per cada tipus d'animal i per cada terme municipal.....	XXV
Annex 5 Càlcul del cost de transport.....	XXXI
A5.1. Mètode de càlcul del cost horari (unitari) de transport.....	XXXI
A5.2. Mètode per a la determinació de la logística del transport.....	XXXIV
A5.3. Costos unitaris adoptats per als diferents tipus de vehicle considerats en la logística de transport dels residus excedents a les plantes centralitzades de tractament avaluades.....	XXXVII

## **Presentació**

El present estudi ha estat realitzat en el marc d'un programa de formació de personal investigador, a través d'un conveni entre el Patronat de Promoció Econòmica de la Diputació de Lleida i la Universitat de Lleida, en el qual s'hi han integrat, estudiat i treballat intensament estudiants de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària, coordinats per M. Rosa Teira, Dr. enginyer agrònom. La infraestructura utilitzada ha estat la del Laboratori d'Enginyeria Ambiental, del Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl, de la Universitat de Lleida.

S'han signat convenis de formació de personal investigador sobre gestió i tractament de residus ramaders a les comarques de Les Garrigues, L'Urgell, la Noguera, l'Alt Urgell, La Cerdanya i del municipi de Juncosa de les Garrigues.

Des del punt de vista universitari, i com objectiu del Laboratori d'Enginyeria Ambiental (LEA), l'interès en aquest tipus d'estudis és el de desenvolupar metodologies de treball en aquest àmbit. Malgrat que les premisses bàsiques són ben conegudes i acceptades, aplicació de residus ramaders a sòls i conreus, com a mètode de reciclatge dels nutrients i per estalviar fertilitzants minerals, els mètodes organitzatius, els mètodes de càlcul o l'algorísmica de presa de decisions no ha rebut l'atenció que la temàtica mereix. Aquest és un repte que el LEA ha acceptat.

Com en tot procés de desenvolupament, malgrat es pretengui una metodologia de treball ordenada i fonamentada en coneixements ben establerts, sempre hi ha una component de prova i error. En la present memòria possiblement no s'hi transparenti, però el resultat ha estat, en alguns punts, fruit d'aquest mètode.

Usualment es treballa en base a reglaments i normatives legals, les quals estableixen dosis màximes d'aplicació als conreus, en zones vulnerables, en base al contingut en nitrogen dels residus. També les capacitats de magatzem mínimes de dejeccions a les granges estan establertes. Tant els valors màxims com els mínims defineixen un marc general d'actuació, dins del qual s'ha d'adaptar la realitat de cada finca, cada ramader o cada agricultor. Els marcs generals permeten dues reflexions interessants:

1.- Complir estrictament la legalitat no garanteix sempre el mínim impacte ambiental. Adoptar basses de purins amb capacitat per a 6,5 mesos, allí on els conreus obliguin a capacitats de magatzem de purins de 8 mesos, és acceptable segons la normativa, que estableix un mínim de 4,5 mesos. En conreus que extreuen 60 kg de N/ha, en una zona vulnerable, aplicar 160 kg de N/ha compleix amb la normativa que estableix un màxim de 170, però cal respondre què passa amb el N no absorbit, el qual es volatiliza en forma d'amoníac, s'emet en forma de dinitrogen, o es lixivia en forma de nitrats.

2.- Complir amb la legalitat és infinitament millor que no fer-ho. En l'exemple anterior, 4,5 mesos de magatzem és infinitament millor que situacions anteriors de capacitats de 2 mesos. O aplicacions de 160 kg de N/ha són molt millors que aplicacions incontrolades superiors a 300 kg de N/ha.

El legislador es troba amb la necessitat de modificar la realitat lentament, de forma progressiva, creant consens i actituds responsables, passant per etapes intermèdies que poden crear prevenció per part d'uns i satisfacció per part d'altres. Intentar fer un treball des de la universitat en aquest àmbit presenta, doncs, dificultats extraordinàries, sobretot tenint en compte que la peça clau de tot pla de gestió és l'aplicació al sòl i als conreus, i que les dosis recomanables no són nombres amb acceptació universal, ni hi ha prou coneixement de la dinàmica dels nutrients en el sòl com per assegurar valors de consens en qualsevol situació.

Dos llibres de referència en la gestió i tractament de residus ramaders, Taiganides<sup>1</sup> (1977) i Burton<sup>2</sup> (1997), insisteixen en el potencial d'aquests residus com recurs agronòmic, amb el seu màxim aprofitament com adobs per minimitzar l'ús de fertilitzants minerals, per estalviar combustibles fòssils, etc. Però en cap moment, en aquests texts, hi ha una definició de les dosis aplicables al conreus, o en quin moment de l'any s'han de fer.

Si es considera que hi ha cultius que per alçada de les tiges durant el seu creixement no permeten l'entrada de cubes o altra maquinària d'aplicació de purins a partir d'un moment determinat, caldrà aplicar els residus en presembra. Si es sobrepassa la dosi necessària en presembra, part del nitrogen pot ser lixiviat, volatilitzat, escorregut superficialment o denitrificat. El què realment passa amb el nitrogen i en quina quantitat, depèn de molts factors. L'establiment de la dinàmica exacta d'aquest en qualsevol situació i sistema agrari requereix encara de molts estudis de laboratori i de camp.

Si tenint en compte l'anterior, tan sols s'adoba per a les necessitats de fons, en presembra, cobrint necessitats posteriors amb adobs minerals –adobat de cobertora-, i les dosis que s'apliquen són les adequades, s'evitarà un problema ambiental proper, però implicarà el consum de fertilitzants obtinguts mitjançant combustibles fòssils, i la possible obtenció de excedents a la zona. O bé implicarà que amb els suposats excedents cal produir fertilitzants que substitueixin, en composició i forma d'aplicació, als minerals.

El punt òptim no és conegut, i per tant cal treballar amb intervals de valors dins dels quals presumiblement es pugui trobar l'òptim. El seguiment de l'aplicació del pla, i els propis plans de fertilització de cada parcel·la han d'ajudar a ajustar les dosis correctes en el temps.

El Reial Decret 2818/98 ha modificat la perspectiva i els interessos. Sobretot està obligant a definir un marc d'aplicació, a definir quan i en quines condicions és aplicable la tarifa d1, quins són els purins de porc dels què s'ha de reduir el volum, etc. Les tarifes definides al Reial Decret són conjunturals, i en tot cas afecten als costos de tractament per aquells processos en què hi és implicada l'energia tèrmica. Aquest extrem no ha de modificar allò que és substancial, que són els balanços de matèria, tant en l'ús dels purins com adob, com en els propis processos de tractament que ajudin a millorar la gestió.

---

<sup>1</sup> Taiganides, E.P. (1977). Animal Wastes. Applied Science Publishers Ltd.

<sup>2</sup> Burton, C.H. (1997). Manure management. Treatment Strategies for Sustainable Agriculture. Silsoe Research Institute, U.K.

Per a la realització dels balanços de matèria (N, P i K), entre les necessitats dels conreus i les produccions per part del bestiar, s'han considerat diferents escenaris. El detall d'aquests es defineix per a cada comarca, però els diferents escenaris es basen en els següents extrems:

A.- Cobrir les necessitats d'adobats de fons dels conreus. En aquest escenari, els excedents no han de ser considerats com materials que han de sortir necessàriament de la comarca, sinó com matèries primeres a ser transformades, mitjançant els processos adients, per a obtenir fertilitzants que puguin cobrir necessitats no de fons, competint amb els fertilitzants minerals.

L'escenari anterior, aplicat a zones vulnerables, porta a un altre escenari: limitació a 210 o 170 kg N/ha per aquells cultius que presenten necessitats de fons superiors.

B.- Cobrir les necessitats completes d'adobat dels conreus. En aquest escenari es poden obtenir valors ficticis per a alguns cultius, ja que no es podran fer aplicacions al llarg de tot el creixement vegetatiu, i per tant, en fer-se abans d'hora, poden donar lloc a pèrdues de nutrients per lixiviació. Aquest escenari no s'ha treballat en el cas de l'Urgell, donat que en aquesta comarca, tots els municipis son vulnerables.

L'aplicació del codi de bones pràctiques agràries, que detalla que cal apropar-se a les necessitats dels conreus, portaria a valors compresos entre els dos escenaris anteriors. Segons el tipus de cultiu tan sols es pot arribar a necessitats de fons, i en altres serà possible arribar a les necessitats totals. Això depèn tant del tipus de cultiu com de la maquinària disponible per a les aplicacions.

C.- Cobrir els valors màxims fixats segons les propostes de normativa i reglamentacions actuals. Com a valors màxims que són, poden servir per a fixar un marc, però no defineixen els valors realitzables, que seran inferiors o iguals a aquests.

A la definició del mètode i de les dades de base per a realitzar els balanços es dedica el capítol 3. A l'anàlisi dels resultats dels balanços es dedica el capítol 4.

Els excedents segons les tres tipologies d'escenaris són, necessàriament, diferents, tant en magnituds com en significació. Valors obtinguts segons el tipus d'escenari C corresponen a excedents estructurals, això és, independentment de mètodes de redistribució, cal extreure de la comarca el nitrogen sobrant, o bé utilitzar sistemes d'eliminació per nitrificació-desnitrificació. Valors obtinguts segons el tipus d'escenari A poden implicar problemes locals, amb solucions mitjançant redistribució, o bé implantació de tractaments de mineralització o compostatge per a ús, en part al menys, en la pròpia comarca. Excedents segons A, però dèficits segons B o C, implica necessitat de desenvolupar mètodes i sistemes per a cobrir necessitats de fertilització en cobertura mitjançant els materials excedentaris segons A.

La casuística és considerable. Independentment d'aquesta a nivell comarcal, es poden donar problemes de concentració en zones concretes, per agrupació de granges. Les agrupacions impliquen produccions locals de nitrogen que cal exportar a altres zones. Detectar aquestes agrupacions o produccions de nitrogen en el territori és un apropament a la identificació de possibles localitzacions de plantes de tractament. A aquest punt es dedica el capítol 5.

A les alternatives de tractament o redistribució es dedica el capítol 6.

Malgrat que les inversions en obra civil, en plantes de tractament, siguin més atractives que la redacció, execució i seguiment de plans de fertilització i de redistribució, aquests darrers presenten beneficis a llarg termini més notables, en un context de sostenibilitat. Les plantes de tractament hi poden ajudar, però no poden evitar que els productes finals, amb més o menys contingut en nitrogen, mantinguin els continguts en fòsfor, potassi, i que per tant continuïn sent productes el qual objectiu final sigui el manteniment de la qualitat fertilitzants dels sòls, l'estalvi de fertilitzants minerals i d'energia d'origen fòssil.

Xavier Flotats i Ripoll  
Director del LEA

Lleida, 11 d'octubre de 2000



## Sumari executiu

### 1. Introducció

La intensificació de la ramaderia dictada per l'europeïtzació i la globalització, la creixent consciència social de la necessitat d'un maneig integral de qualsevol explotació que inclogui els seus residus, la necessitat de regular el sistema productiu per a garantir la seva sostenibilitat, i la legislació fan necessària l'elaboració i aplicació dels plans de gestió dels residus ramaders. La iniciativa de l'administració pública (Departament d'Agricultura Ramaderia i Pesca, Departament de Medi Ambient i del Patronat de Promoció Econòmica de la Diputació Provincial de Lleida) ha portat a l'elaboració, per part del Laboratori d'Enginyeria Ambiental de la Universitat de Lleida, del present pla de gestió dels residus ramaders de l'Urgell. Aquest pla s'ha realitzat en el marc d'un curs de formació d'investigadors el qual ha estat finançat per les entitats citades i pel Fons Social Europeu.

Els residus ramaders, i altres residus orgànics, són un recurs agronòmic i energètic. El bon aprofitament d'aquest recurs requereix conèixer (característiques, tractaments apropiats per la seva valorització i els sòls com receptors d'aquests), planificar (plans de gestió) a mig i llarg termini el seu ús com a font de nutrients i matèria orgànica per a sòls i conreus, i agrupar esforços i interessos de ramaders, agricultors, i en general, de tots els actors implicats.

Els objectius d'aquest estudi son:

- Realitzar un balanç entre els nutrients que es poden aplicar al sòl segons diversos criteris (escenaris) i els què es generen en forma de residus ramaders, al llarg d'un any mitjà, per als municipis de l'Urgell i per a la comarca en conjunt.
- Localitzar les produccions de residus ramaders.
- Estimar la capacitat d'emmagatzematge necessària per als residus produïts en cada municipi, en funció de les necessitats temporals dels cultius per a l'escenari més limitant en aquest sentit.
- Proposar alternatives generals de maneig conjunt dels residus ramaders que resulten ser excedents en l'escenari més limitant.

### 2. Mètode

La font de informació de les superfícies agràries i de les capacitats de bestiar ha estat l'Oficina Comarcal del DARP (Departament d'Agricultura Ramaderia i Pesca) a Tàrrrega (1999). Segons el Codi de bones pràctiques agràries (DOGC núm. 2761-09.11.1998), s'ha estimat la producció de nitrogen originat pels residus ramaders. La producció de dejeccions ramaderes en forma de matèria fresca s'ha estimat segons les equivalències de la Taula 1.

**Taula 1.** Equivalències entre els continguts de nitrogen en els residus i la massa de residu

Tipus de bestiar o residu	Equivalència N	Equivalència massa
Fem mitjà de vaquí <sup>1</sup>	30 mg N-tot/g m.s.	25 % m.s.
Porcí d'engreix <sup>2</sup>	7,63 kg N-tot/m <sup>3</sup>	
Porcí de cycle tancat <sup>2</sup>	5,40 kg N-tot/m <sup>3</sup>	
Porcí reproductor <sup>2</sup>	5,17 kg N-tot/m <sup>3</sup>	
Gallina ponedora i perdius <sup>3</sup>	1,5% en pes N-tot s.m.f.	33% m.s.
Pollastre d'engreix <sup>3</sup>	1,7% en pes N-tot s.m.f.	68% m.s.
Equí <sup>3</sup>	0,7% en pes N-tot s.m.f.	30% m.s.
Ovelles <sup>4</sup>	0,9% en pes N-tot s.m.f.	83% m.s.
Cabres <sup>4</sup>	0,9% en pes N-tot s.m.f.	83% m.s.
Conills <sup>4</sup>	1,2% en pes N-tot s.m.f.	

<sup>1</sup> Teira et al., 1998

<sup>2</sup> Navés i Torres, 1994

<sup>3</sup> Residuos Ganaderos, "la Caixa", 1993

<sup>4</sup> Portolano, 1990

m.s.: matèria seca

s.m.f.: sobre matèria fresca

Les necessitats dels cultius s'han establert d'acord a la bibliografia i s'han contrastat amb les cooperatives agrícoles de la zona. S'ha de remarcar que la bibliografia respecte a les necessitats de fertilització dels cultius és insuficient i variable i que no es poden establir aquests valors amb total certesa, de manera que els valors adoptats són els millors disponibles però, discutibles i millorables. D'altra banda, segons les necessitats de fons establertes, les quantitats que per a alguns cultius pot caldre aplicar, poden resultar massa petites com per a què la seva aplicació sigui materialment possible. És a dir, cal prendre aquests valors com a valors teòrics de les necessitats dels cultius, vàlids a efectes de càlcul global (a escala de municipi o de comarca) per conèixer el signe i la magnitud aproximada del balanç de nutrients, però no com a quantitats precises de residus ramaders a aplicar. En qualsevol cas, les aplicacions de cobertura s'han de fer amb un sistema que no danyi o cobreixi el cultiu.

Els escenaris de càlcul considerats han estat els següents

- Escenari 1: es cobreixen les extraccions de fons dels cultius independentment de què la comarca sigui vulnerable; aquestes extraccions s'han establert d'acord amb la bibliografia i les consultes realitzades als tècnics de les cooperatives agrícoles de la zona. En qualsevol cas, és difícil establir aquestes extraccions amb certesa donat que falta informació de base.

- Escenari 2: es cobreixen les necessitats de nitrogen com en l'escenari 1, però no s'apliquen dosis de N superiors a 210 kg/ha i any en cap municipi de la comarca (són tots vulnerables).

- Escenari 3: es cobreixen les necessitats de nitrogen com en l'escenari 1, però no s'apliquen dosis de N superiors a 170 kg/ha i any cap municipi.

D'acord amb la proposta de decret d'aprovació dels primers programes d'actuació aplicables a les zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries es realitza el balanç per a dos escenaris més:

- Escenari 4: es considera que la quantitat de nitrogen a aplicar en tots els cultius durant els primers 4 anys de validesa del decret proposat és de 210 kg N/ha i any tret de per l'alfals (170 kg N/ha i any), la vinya (130 kg N/ha i any), l'ametller (130 kg N/ha i any), la ceba (170 kg N/ha i any al reg i 130 kg N/ha i any al secà) la pera (170 kg N/ha i any), la poma (170 kg N/ha i any) i el préssec (170 kg N/ha i any).

- Escenari 5: es considera que la quantitat de nitrogen a aplicar en tots els cultius durant els següents 4 anys de validesa del decret proposat és de 170 kg N/ha i any tret de per la vinya (130 kg N/ha i any), la ceba de secà (130 kg N/ha i any) i l'ametller (130 kg N/ha i any).

A indicació dels tècnics de la Junta de residus s'ha calculat el balanç de nitrogen per a un sisè escenari:

- Escenari 6: es consideren les dejeccions de consistència sòlida i les necessitats dels cultius de gran valor afegit (fruiters, alfals i horta de regadiu) d'una banda i de l'altra, els possibles excedents del balanç que s'acaba de descriure juntament amb les dejeccions de consistència líquida (puri) i les necessitats de la resta de cultius. Aquest balanç s'ha realitzat considerant les necessitats d'adobat de fons i també les necessitats totals dels cultius.

Els càlculs pel bestiar establut i el què pastura s'han realitzat per als escenaris 1, 2 i 3. Per als escenaris 4, 5 i 6 només s'ha realitzat els càlculs pel bestiar establut.

S'han elaborat els mapes pels balanços de nitrogen dels animals establuts i pels dels animals de pastura.

### 3. Resultats

#### 3.1. Balanç de nutrients per a cada municipi

Tant per l'escenari 1, com pels 2 i 3, existeix un grup de municipis més o menys excedentaris en nitrogen, en fòsfor i en potassi i un de deficitaris. Aquests resultats i els del balanç de nitrogen pel bestiar establut, segons l'escenari 4 i el 5, es presenten a la Taula 1.

El bestiar porcí és el què més contribueix als excedents de nitrogen de tota la comarca de l'Urgell amb percentatges superiors al 50% en tots els municipis.

**Taula 1.** Resultat del balanç municipal i comarcal de nitrogen per al bestiar establut en els escenaris 1, 2, 3, 4 i 5 (quantitats positives: excedents; quantitats negatives: dèficits)

Escenari	Tm N/any				
	1	2	3	4	5
Agramunt	419,8	464,4	486,4	-469,0	-275,7
Anglesola	-78,1	-53,4	-13,4	-274,8	-228,5
Belianes	203,6	205,3	207,9	3,4	42,8
Bellpuig	106,4	186,6	221,4	-114,2	-50,2
Castellserà	137,8	176,2	193,6	55,5	83,6
Ciutadilla	32,4	32,4	32,5	-199,8	-154,6
la Fuliola	79,8	117,0	136,6	41,7	58,2
Guimerà	-8,0	-8,0	-7,9	-336,3	-274,1
Maldà	77,2	78,1	78,5	-282,9	-224,1
Nalec	12,3	12,3	12,3	-79,1	-63,5
els Omells de na Gaia	68,1	68,1	68,1	-25,5	-8,8
Ossó de Sió	112,4	112,4	112,4	-261,1	-184,5
Preixana	118,7	130,9	135,8	-181,7	-116,9
Puigverd d'Agramunt	73,9	90,1	97,8	-169,2	-115,6
Sant Martí de Riucorb	422,9	424,4	426,8	16,4	89,4
Tàrraga	71,7	92,2	107,5	-1.022,8	-799,2
Tornabous	31,4	80,9	104,2	-75,5	-47,0
Vallbona de les Monges	-16,0	-16,0	-16,0	-296,6	-242,4
Verdú	52,2	52,5	52,9	-433,2	-350,6
Vilagrassa	34,5	46,1	54,0	-201,8	-149,9
<b>Total net</b>	<b>1.952,8</b>	<b>2.292,6</b>	<b>2.491,3</b>	<b>-4.306,4</b>	<b>-3.011,6</b>

**Taula 2.** Balanç de nitrogen (escenari 6) per les necessitats de fons i totals dels cultius separadament. Es realitza un primer balanç amb el N de les dejeccions sòlides i les necessitats de fruiters, horta i alfals de regadiu, i un segon balanç del N excedent (si n'hi ha) del primer balanç més el N generat en forma líquida, amb les necessitats de la resta de cultius

Adobat de fons	kg N/comarca i any		
	Dejeccions sòlides	Necessitats d'adobat de fons (alfals, horta i fruiters de regadiu)	Excedent en dejecció sòlida
	1.207,8	714,4	493,4
Adobat del total de les necessitats	Dejeccions líquides + excedent en dejecció sòlida	Necessitats d'adobat de fons (resta de cultius)	Excedent
	3.288,3	1.335,5	1.952,8
<b>Total</b>	<b>4.002,6</b>	<b>2.049,9</b>	<b>1.952,8</b>
Adobat del total de les necessitats	Necessitats totals d'adobat (alfals, horta i fruiters de regadiu)		Excedent en dejecció sòlida
	Dejeccions sòlides	Dejeccions líquides + excedent en dejecció sòlida	
	1.207,8	1.348,8	-141,0
	2.794,8	3.480,2	-685,3
<b>Total</b>	<b>4.002,6</b>	<b>4.829,0</b>	<b>-826,3</b>

Dels resultats corresponents a l'escenari 6 és interessant adonar-se que el balanç considerant totes les necessitats dels cultius és deficitari. Per tant, no es pot dir que existeixi un excedent estructural de nitrogen a la comarca de l'Urgell. El problema d'aquesta comarca és d'excedents locals i per tant és podria resoldre amb la redistribució. L'elevat cost del transport de residus localment excedents a distàncies relativament llargues es pot resoldre, però, amb plantes de tractament, encaminades a mineralitzar enlloc d'eliminar el nitrogen, a estabilitzar i higienitzar el residu i a reduir-ne el volum.

#### 4. Mapes de producció local de nitrogen a l'Urgell

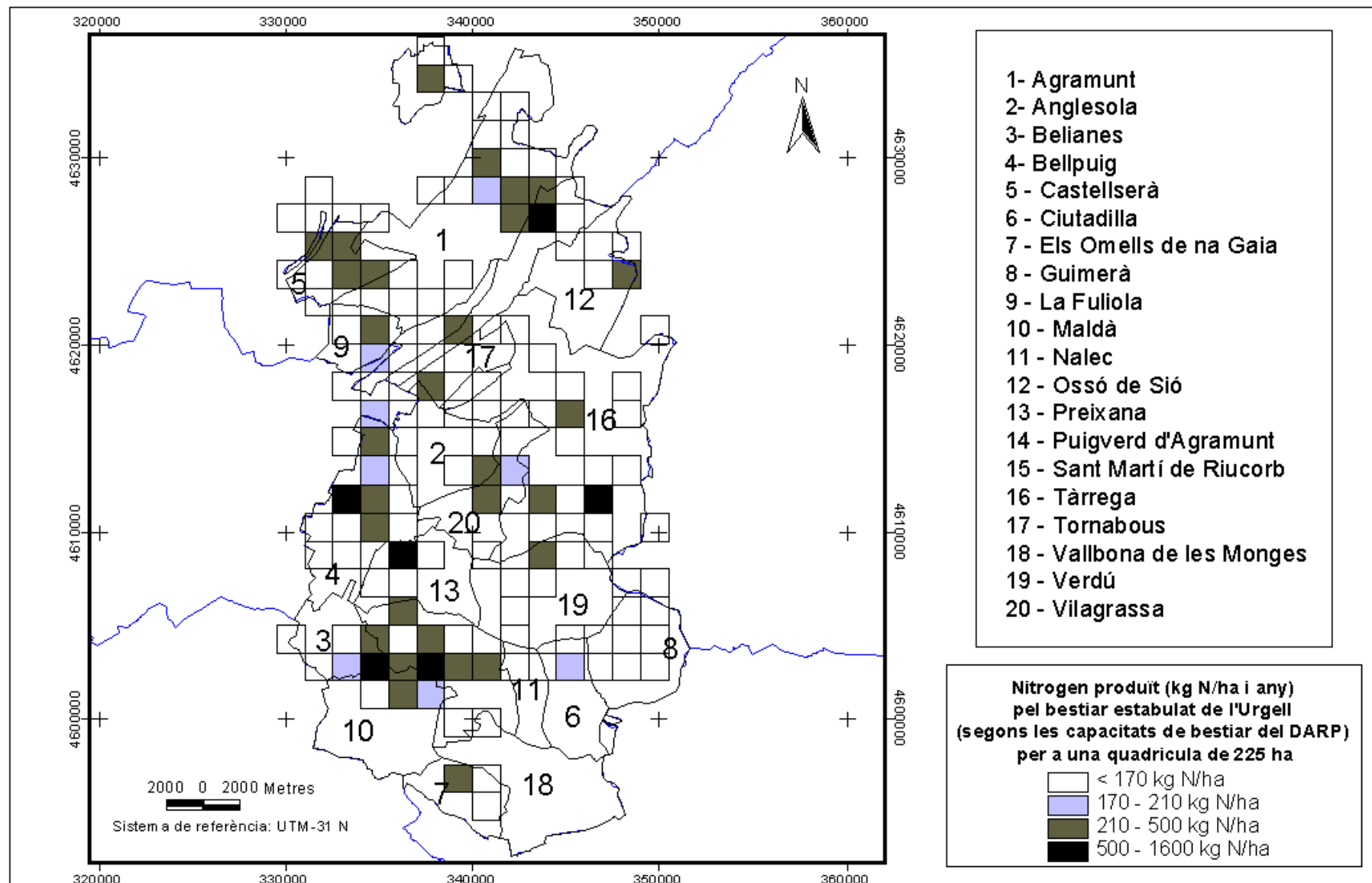
Els balanços municipals de nitrogen no indiquen les zones del municipi més problemàtiques. Cal desenvolupar una eina metodològica que permeti localitzar les agrupacions de granges, de manera que la intensitat en la producció de nitrogen indiqui aproximadament, en quines zones caldria prioritzar les instal·lacions col·lectives de tractament de residus excedents, donat que aquesta localització minimitzaria el cost de transport dels residus. Per aquest motiu és interessant la representació en un mapa dels punts en què es concentra la generació de nitrogen d'origen ramader.

Es van localitzar les explotacions ramaderes amb les coordenades UTM (Universal Transfer Mercator), gràcies a la col·laboració del personal de l'oficina comarcal del DARP i a la disponibilitat d'un mapa comarcal de l'Urgell en suport digital.

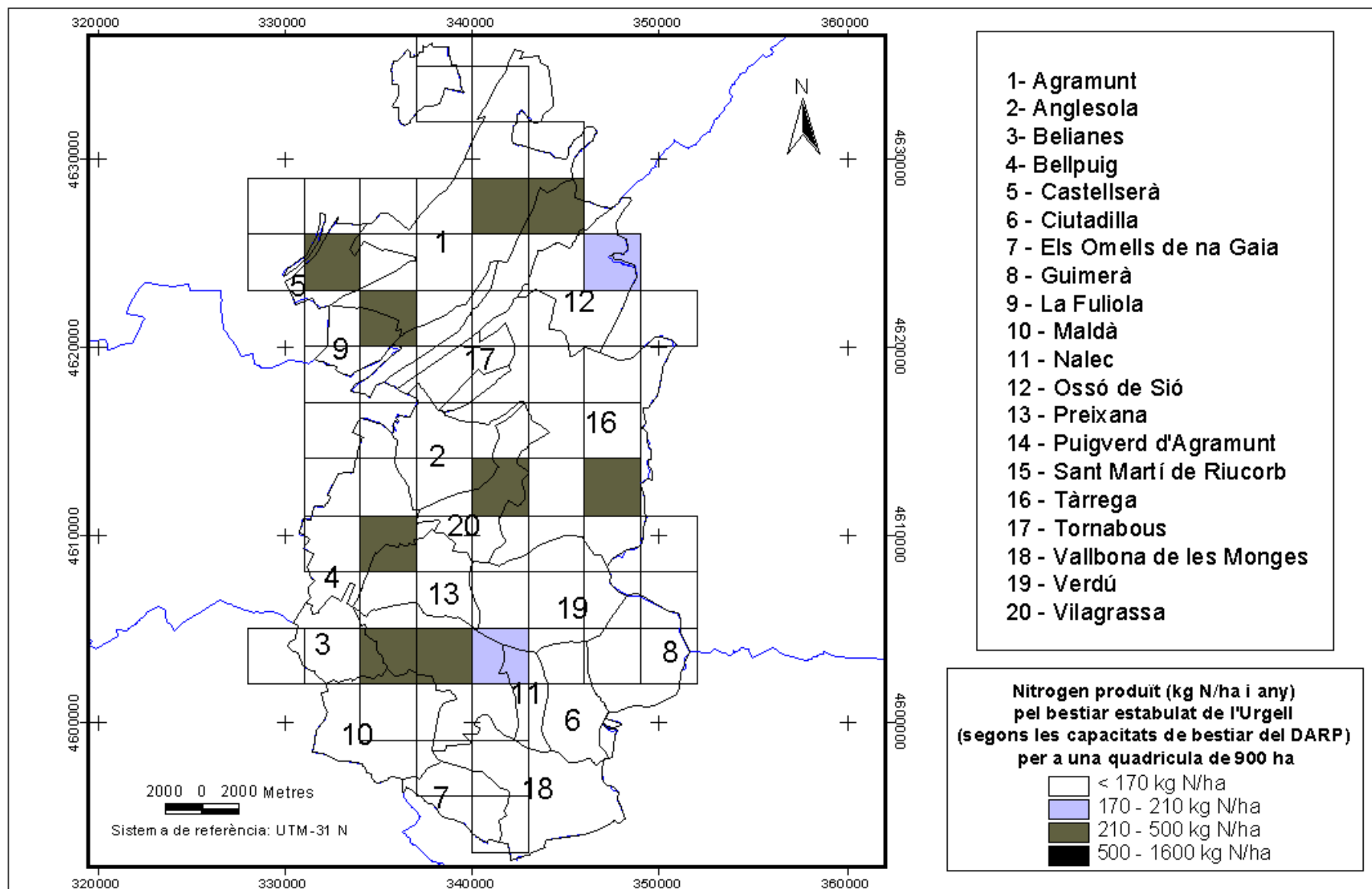
Es va representar la producció de nitrogen per quadrícula de 25 ha. La producció de nitrogen representada és la que genera qualsevol espècie animal enregistrada al DARP amb la capacitat amb què hi consta; també es pot interpretar com el nitrogen que s'aplicaria per ha si tot el nitrogen produït en aquella quadrícula s'apliqués íntegrament dins la quadrícula de 25 ha. Les

quadricules petites (de 25 ha, 500 m x 500 m), agrupen poques granges. Conforme es va augmentat la mida de la quadrícula, es van diluint les zones amb poca densitat de granges, i resten representades, amb una trama corresponent a alta producció de nitrogen per unitat de superfície, aquelles quadricules que engloben moltes granges de gran capacitat o molt properes. Aquestes zones s'aproximarien a les més problemàtiques i per tant, a zones en què pot ser prioritari estudiar la localització de plantes de tractament la situació de la qual minimitzaria els costos de transport.

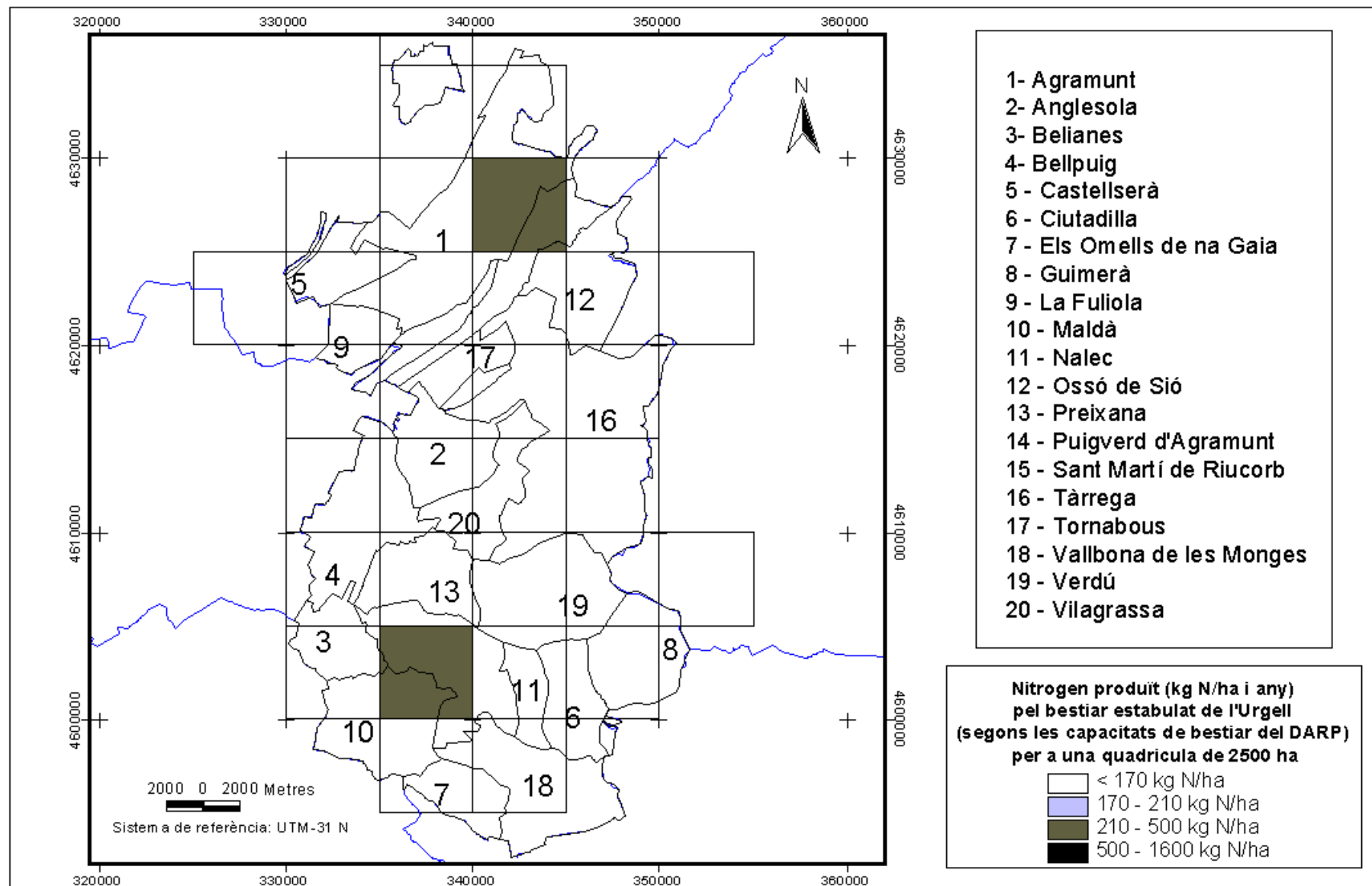
A la Figura 1 es representen les quantitats de nitrogen generades per hectàrea a l'Urgell, en quadricules de 225 ha, segons les capacitats de tot el bestiar estabulat enregistrat al DARP. A la Figura 2 es representen les quantitats de nitrogen generades per hectàrea a l'Urgell, en quadricules de 900 ha i a la Figura 3, el de les quadricules de 2500 ha. Aquest és el darrer mapa que es representa perquè el càlcul de la quantitat de nitrogen generat en les explotacions incloses en la quadrícula de 2500 ha (o el que s'hauria d'aplicar en tota la superfície de la quadrícula) ja només dona lloc a dues quadricules en què el nitrogen produït anualment és superior a 210 kg N/ha. Aquestes dues zones son: Agramunt i San Martí de Riucorb (tocant amb Maldà). Els mapes de quadrícula menor ajuden a definir localitzacions exactes d'agrupacions de granges dins de les grans agrupacions.



**Figura 1.** Representació de les quantitats de nitrogen generades per hectàrea a l'Urgell, en quadrícules de 225 ha, segons les capacitats de tot el bestiar establert enregistrat al del DARP



**Figura 2.** Representació de les quantitats de nitrogen generades per hectàrea a l'Urgell, en quadrícules de 900 ha, segons les capacitats de tot el bestiar establert enregistrat al del DARP



**Figura 3.** Representació de les quantitats de nitrogen generades per hectàrea a l'Urgell, en quadrícules de 2500 ha, segons les capacitats de tot el bestiar establert enregistrat al del DARP



## 5. Proposta de gestió dels residus ramaders excedentaris (escenari 3)

Es presenten les diferents propostes de gestió del residu que inclouen diferents alternatives de gestió i/o tractament del residu per als resultats del balanç de nitrogen segons l'escenari 3 (s'estima que és l'escenari més adequat, dels inclosos en aquest pla, per a la correcció i prevenció de la contaminació per nitrats d'origen agrari, segons el marc que estableix la Directiva 91/676/CEE). S'avaluen les alternatives de cada una de les propostes de gestió.

### Minimització en origen

Convé instal·lar sistemes d'abeuradors que ocasionin les mínimes pèrdues d'aigua, tot garantint-ne la disponibilitat. Els sistemes de neteja d'aigua a pressió representen un estalvi d'aigua considerable respecte d'altres sistemes. Es pot estalviar aigua de neteja, si es té en compte aquesta operació en el disseny de les noves explotacions. A les explotacions lleteres, es pot reduir el consum d'aigua de neteja fins un 30%, si s'usa l'aigua de la segona esbandida del sistema de munyir, per a netejar el terra de la sala de munyir. S'ha comprovat que aquesta pràctica no comporta problemes sanitaris. Cal cobrir, les basses i les fosses per tal d'evitar que augmenti el volum de residu generat amb la pluja. L'alimentació animal (en porcí) és un camp en què ja s'ha començat a treballar per a la minimització tant de la quantitat de residus generats com dels seus continguts en elements limitants (Cu, Zn, N, P, K, patògens,...).

### Aplicació adequada als cultius

L'aplicació agronòmicament correcta en la quantitat i moment necessaris en tota la superfície de cultiu (no pastura) disponible i considerant una capacitat d'emmagatzematge suficient és un requisit. El càlcul d'adobat s'ha de realitzar en base al nitrogen, donat que és l'únic element regulat. La peça clau és la fertilització dels cultius, tema en què encara és necessari investigar i que depèn de l'estat i contingut dels nutrients al sòl.

### Redistribució dels excedents a l'Urgell

Es redistribueixen els excedents del balanç municipal entre tots aquells municipis de la comarca de l'Urgell, que es puguin considerar deficitaris. A les Taula 6 i 7 es resumeixen les dues alternatives de redistribució de l'excedent de nitrogen de l'Urgell plantejades, en forma de fem i/o de purí segons s'escaigui:

**Taula 6.** Municipis excedentaris, amb els seus corresponents excedents (part dels quals s'exporta als municipis indicats) i municipis de la mateixa comarca de destí de l'excedent i la seva corresponent capacitat receptora (dèficit)

Municipi excedentari	Excedent (tm N/any)	Municipi destinatari	Dèficit en tm N
Els Omells de na Gaia	68,1	Guimerà	7,9
Verdú	52,9	Anglesola	13,4
Vilagrassa	54,0	Vallbona de les M.	16

Per a la redistribució dels purins dins la comarca, segons l'alternativa de la Taula 6, el més econòmic seria un dumper de 25 m<sup>3</sup> de capacitat. Per a la redistribució de part dels fems excedentaris el més econòmic seria un camió de 16 tm. Els preus unitaris de transport es calculen a l'apartat 6.3 de la memòria.

**Taula 7.** Municipis excedentaris, amb els seus corresponents excedents (part dels quals s'exporta als municipis indicats) i municipis de la mateixa comarca de destí de l'excedent i la seva corresponent capacitat receptora (dèficit) en la segona alternativa

Municipi	Excedent (tm N/any)	Municipi destí	Dèficit tm N/any
Maldà	78,5	Vallbona de les M.	16,0
Bellpuig	186,6	Anglesola	53,4
Ciutadilla	32,5	Guimerà	8,0

Per a la redistribució dins la comarca dels fems excedentaris segons l'alternativa presentada a la Taula 7, el més econòmic seria, a diferència de la primera alternativa de redistribució, un dumper de 20 m<sup>3</sup> de capacitat. Per a la redistribució de part dels fems excedentaris, al igual que en la primera alternativa, el més econòmic seria un camió de 16 tm. Els preus unitaris de transport es calculen a l'apartat 6.3 de la memòria.

### Redistribució de part dels excedents a les comarques veïnes deficitàries

Pels municipis d'Ossó de Sió, els Omells de na Gaia i Tàrraga (límitrofs amb altres comarques) es contempla la possibilitat d'exportar el residu, en forma de purí i/o fem, a les comarques veïnes deficitàries en nitrogen (La Segarra i La Conca de Barberà; Programa de gestió de les dejeccions ramaderes a Catalunya, Junta de Residus 1996) (Taula 8).

**Taula 8.** Municipis exportadors d'excedents en forma de purí i fem, amb les corresponents quantitats a exportar i comarques a on va destinat l'excedent de cada municipi, amb la seva corresponent capacitat receptora total<sup>1</sup>

Origen	Excedent (tm N/any)	Comarca destinatària	Dèficit (tm N/any) <sup>1</sup>
Ossó de Sió	112,4	La Segarra	1.224
Tàrraga	107,5		
Els Omells de na Gaia <sup>2</sup>	52,1	La Conca de Barberà	1.269

<sup>1</sup> Junta de Residus, 1996

<sup>2</sup> Excedent en forma de purí

Per a la redistribució fora de la comarca de part dels fems excedents, el més econòmic seria un trailer 30 m<sup>3</sup> de capacitat segons la redistribució plantejada a la Taula 8. Per a la redistribució de part dels fems excedentaris, el més econòmic seria un camió de 27 tm. Els preus unitaris de transport es calculen a l'apartat 6.4 de la memòria.

### Plantas de tractament de residu ramader excedent

Aquesta proposta es planteja per a la fracció del residu excedent no inclòs en les anteriors propostes de gestió. Existeixen varis tractaments possibles en aquesta situació. Però, en tot cas, es perseguirà la reducció de la massa i el volum del residu i, en darrer terme i en funció del mercat, l'eliminació de nitrogen.

Per al desenvolupament d'aquesta proposta s'han delimitat dues possibles zones dins de la comarca on implantar els tractaments (Taula 9).

**Taula 9.** Relació de tots els municipis que formen cadascuna de les zones de tractament de residu ramader excedent per a la comarca de l'Urgell, amb els tipus i quantitats de residu amb què contribueix a l'excedent

Zona	Tipus de residu	Municipi	Excedent (tm N/any)
ZONA 1-NORD	Purí	Agramunt	358,5
		Castellserà	159,3
		La Fuliola	89,5
		Ossó de Sió	92,2
		Puigverd d'Agramunt	92,7
		Tàrrega	58,3
		Tornabous	70,1
		<b>TOTAL</b>	<b>920,6</b>
	Fem	Agramunt	127,9
		Castellserà	34,3
		La Fuliola	47,1
		Ossó de Sió	20,1
		Puigverd d'Agramunt	5,1
		Tàrrega	49,2
Tornabous		34,1	
<b>TOTAL</b>		<b>317,8</b>	
ZONA 2-SUD	Purí	Belianes	111,8
		Bellpuig	124,7
		Maldà	49,8
		Els Omells de na Gaia	41,1
		Preixana	70,3
		St. Martí de Riucorb	358,5
		Vilagrassa	28,1
		<b>TOTAL</b>	<b>784,3</b>
	Fem	Belianes	96,1
		Bellpuig	43,5
		Maldà	12,5
		Preixana	65,5
		St. Martí de Riucorb	68,3
		Vilagrassa	25,8
<b>TOTAL</b>		<b>311,7</b>	

Es proposen tres alternatives de localització de les plantes de tractament de residu ramader excedent. Totes tres plantegen dues opcions de tractament diferents, una pel residu en forma de purí i una altra pel residu en forma de fem. La distribució dels municipis dins de la comarca i dels seus residus ramaders excedents donen lloc a plantejar una planta per tipus de residu i zona a efectes de càlcul de la logística de transport, tot i que per al tractament, pot ser interessant tractar tots dos tipus de residus conjuntament i de forma integrada amb altres residus orgànics.

La logística del transport (calculada a l'apartat 6.5) serveix per valorar la importància relativa del cost de transport. Aquests càlculs son només orientatius donat que es realitzen sense conèixer les distàncies reals entre les explotacions i les plantes proposades, la disponibilitat de terrenys, la disponibilitat d'aigua, de serveis i de línia elèctrica i l'estat dels camins. Per aquest càlcul s'ha considerat les següents hipòtesis:

- la distància mitjana pel transport de les dejeccions, entre granges i planta de tractament, si estan en un mateix municipi és de 1 km
- la distància mitjana entre una explotació i una planta de tractament proposada, si estan en municipis diferents, és la distància entre termes urbans d'aquests dos municipis.

Els preus de transport que en resulten son indicatius i permeten comparar entre diferents alternatives i no es poden considerar valors absoluts, els quals només seria possible calcular en base a presupostos d'empreses del sector i amb coneixement de distàncies exactes entre cada explotació i cada planta de tractament.

**Alternativa 1.** Es proposa una planta destinada al tractament de purins al municipi d'Agramunt que rebria els purins d'Agramunt, Castellserà, La Fuliola, Puigverd d'Agramunt i Tornabous. En el mateix municipi també es situaria una planta de tractament de fems provinents dels mateixos municipis. L'altre nucli de tractament (de fem i purí) estaria situat al terme municipal de St. Martí de Riucorb que rebria els residus ramaders excedents dels municipis de St. Martí de Riucorb, Belianes, Bellpuig, Maldà, Preixana i Vilagrassa. La localització de les plantes respon a l'estalvi en els costos de transport en tractar-se dels dos municipis majors productors d'excedents, per a cada una de les dues zones excedentàries de la comarca. En ambdues localitzacions també seria plantejable el tractament conjunt de purins i fems.

Segons els resultats de la logística de transport obtinguts per aquesta primera alternativa (apartat 6.5 de la memòria), pel transport dels fems a totes dues plantes de tractament n'hi hauria prou amb un sol camió de 27 tm de capacitat (unes 300 pts/tm). Ara bé, pel transport dels purins faria falta disposar de dos trailers de 30 m<sup>3</sup> de capacitat, un per cada planta de tractament (unes 200 pts/tm).

Aquests resultats també indiquen que el cost de transport a planta de tractament és menor que el cost de transport per a redistribució. Això implica que en aquesta comarca s'ha de plantejar la gestió dels residus excedents de forma global amb un únic preu de transport dels residus excedents o amb un preu únic que inclogui totes les despeses, també les de tractament.

**Alternativa 2.** En aquesta alternativa a les plantes de tractament de residus ramaders situades al terme municipal d'Agramunt hi arriben fems i purins dels municipis d'Ossó de Sió i Tàrrega, municipis que en l'alternativa 1 es considerava que exportaven els seus excedents a la comarca veïna de la Segarra. A la planta de tractament de purins situada al terme municipal de St. Martí de Riucorb també hi arriben purins excedents provinents del municipi dels Omells de na Gaia. En l'anterior alternativa aquest municipi exportava els seus excedents de nitrogen en forma de purí a la comarca veïna de La Conca de Barberà. La resta d'aspectes que planteja aquesta alternativa coincideixen amb els exposats a l'alternativa 1.

Els resultats de la logística de transport de l'alternativa 2 indiquen que un sol camió de 27 tm de capacitat és suficient (291,0 pts/tm), pel transport dels fems a totes dues plantes de tractament. Pel transport de purins, caldria disposar de dos trailers de 30 m<sup>3</sup> de capacitat, un per cada planta de tractament (189 pts/tm).

**Alternativa 3.** Aquesta tercera alternativa, presenta una variant (3.1) amb la planta de tractament de fems, de la ZONA 2-SUD, situada al municipi de Belianes (municipi amb la màxima generació de fems de la ZONA 2-SUD) i una variant (3.2) basada en la no redistribució de part de l'excedent a les comarques veïnes deficitàries, i en una planta de tractament dels fems, de la ZONA 2-SUD, al municipi de Belianes. La proposta per a la resta de les plantes és igual que en les dues alternatives anteriors deixant de banda la planta de tractament de purins a Sant Martí de Riucorb. L'estalvi econòmic en el transport ha estat el criteri seguit per tal de plantejar aquesta alternativa.

Pel transport dels fems a totes dues plantes de tractament n'hi hauria prou amb un sol camió de 27 tm de capacitat (unes 255 pts/tm). La logística de transport dels purins seria la mateixa que la considerada en alternatives anteriors.

### **Alternatives globals de gestió**

Es plantegen les alternatives globals de gestió del residu ramader excedentari què consten, com a requisit previ a qualsevol altra actuació, de:

- minimització del volum de residu ramader en origen
- aplicació adequada del residu als cultius

**Alternativa global 1.** Aquesta alternativa global consta de les següents actuacions:

- Redistribució de part del nitrogen excedent entre els municipis deficitaris de la comarca de l'Urgell segons l'alternativa 2 corresponent (l'alternativa 1 es desestima des d'un inici ja que implica uns majors costos de transport)
- Redistribució de part dels excedents entre algunes de les comarques veïnes deficitàries, tal i com s'especifica a l'alternativa 1 corresponent
- Tractament de la resta del residu ramader excedent en plantes, tal i com s'esmenta en l'alternativa 1 corresponent

**Alternativa global 2.** Aquesta alternativa global consta de:

- Redistribució de part del nitrogen excedent entre els municipis deficitaris de la comarca de l'Urgell segons s'especifica a l'alternativa 2 corresponent
- Redistribució de part dels excedents entre algunes de les comarques veïnes deficitàries, tal i com s'especifica a l'alternativa 1 corresponent
- Tractament de la resta del residu ramader excedentari en plantes, tal i com s'ha esmentat en l'alternativa 1 corresponent, però tenint en compte la variació en la localització de la planta de tractament dels fems, de St. Martí de Riucorb a Belianes, segons queda establert a l'alternativa del mateix apartat.

**Alternativa global 3.** Aquesta tercera alternativa global consta de les següents fases:

- Redistribució de part del nitrogen excedent entre els municipis deficitaris de la comarca de l'Urgell segons s'especifica a l'alternativa 2 corresponent
- No redistribució de part dels excedents entre algunes de les comarques veïnes deficitàries, tal i com s'especifica a l'alternativa 2 corresponent
- Tractament de la resta del residu ramader excedentari en plantes, tal i com s'ha esmentat en l'alternativa 2 corresponent

**Alternativa global 4.** Aquesta última alternativa global proposada consta de:

- Redistribució de part del nitrogen excedent entre els municipis deficitaris de la comarca de l'Urgell segons s'especifica a l'alternativa 2 corresponent

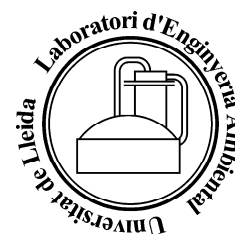
- No redistribució de part dels excedents entre algunes de les comarques veïnes deficitàries, tal i com s'especifica a l'alternativa 1 corresponent
- Tractament de la resta del residu ramader excedent en plantes, tal i com s'ha esmentat en l'alternativa 2 corresponent, però tenint en compte la variació en la localització de la planta de tractament de residus ramaders en forma de fem, de St. Martí de Riucorb a Belianes, segons queda establert a l'alternativa del mateix apartat.

### **Conclusions sobre les alternatives de gestió i tractament dels residus excedentaris**

L'alternativa global més viable és la segona de les quatre plantejades, ja que es tracta de l'opció en què s'aconsegueix una correcta gestió de l'excedent de nitrogen amb el menor cost.

Aquesta alternativa considera que part de l'excedent de nitrogen és exportat a les comarques veïnes deficitàries de La Segarra i La Conca de Barberà.

La consideració de comarques deficitàries ha estat establerta en base a uns balanços de nitrogen als sòls agrícoles publicats per la Junta de Residus l'any 1996. Aquests resultats són valors generals per cada comarca i, per tant, no permet saber si dins de cada comarca hi ha algun terme municipal, fronterer amb la comarca objecte de l'estudi, que tingui excedents. En cas que això fos així, la quarta alternativa global seria la més econòmica encara que els costos de transport siguin lleugerament més alts que en l'alternativa global 2.



Laboratori d'Enginyeria Ambiental  
DMACS-UdL  
Lleida, 11 d'octubre de 2000

# Pla de gestió dels residus ramaders de l'Urgell

**X. Guilera, M. R. Teira i X. Flotats**

## Memòria

### 1. Introducció i objectius

Els residus ramaders, i altres residus orgànics, són un recurs agronòmic i energètic potencial. El bon aprofitament d'aquest recurs potencial requereix conèixer-lo (les seves característiques, els tractaments apropiats i els sòls receptors), planificar (plans de gestió) a mig i llarg termini el seu ús com a font de nutrients i matèria orgànica per a sòls i conreus, i agrupar esforços i interessos de l'administració, els ramaders, agricultors, i en general, de tots els sectors generadors de residus orgànics.

Diverses Directives de la Unió Europea, Ordres Ministerials, Lleis i Programes d'actuació contribueixen a crear el marc conceptual legal per a la gestió dels residus ramaders. Entre elles, i sense ser exhaustius, la Directiva 91/676, de 12 de desembre, relativa a la protecció de les aigües contra la contaminació produïda per nitrats utilitzats a l'agricultura, el Real Decret 1310/90 pel qual es regula la utilització dels fangs de depuradora en el sector agrari, amb l'Ordre 26 573 del 26.10.93, el Codi de Bones Pràctiques Agràries corresponent (Ordre de 22 d'octubre de 1998), la Llei 6/1993, de 15 de juliol, reguladora dels residus, el Programa de Gestió de les Dejeccions Ramaderes a Catalunya (Junta de Residus, 1996), el Programa de Tractament dels Fangs de les Depuradores d'Aigües Residuals Urbanes (Junta de Sanejament, 1996). La creació de marcs globals d'actuació, com el definit per les Directives, Lleis i Programes citats, o la utilització de conceptes, com el de sostenibilitat, no són assolibles sense el coneixement actualitzat de la situació i de les eines tecnològiques que els puguin fer possibles.

L'aprovació del Reial Decret 2818/1998 de 23 de desembre, sobre producció d'energia elèctrica per instal·lacions abastades per recursos o fonts d'energia renovables, residus o cogeneració, ha generat un atractiu incentiu econòmic i, per tant, un creixent interès per lligar la gestió dels residus ramaders amb la producció d'energia. En aquest sentit, és necessari fer una anàlisi de quin és l'ús més adient per aquests residus, no només usant el criteri del benefici econòmic a curt termini, sinó des de una filosofia de treball globalitzadora, que pretén aconseguir un aprofitament màxim del recurs, en consonància amb el medi ambient, i l'estalvi d'energia i costos innecessaris.

El marc conceptual descrit obliga a la confecció de plans de gestió integral de residus orgànics (en fase sòlida o líquida) de diferents orígens per àrees geogràfiques.

L'objectiu d'aquest estudi és l'aplicació al cas concret de la comarca de les Garrigues d'una metodologia general per a l'elaboració d'un pla de gestió de residus ramaders amb l'objectiu final de generar alternatives pel tractament de residus ramaders en aquesta comarca.

L'èxit d'un pla de gestió depèn de les actuacions en els tres àmbits següents:

1- Mesures de reducció en origen. Ha de contemplar mesures de reducció de cabals i de components limitants (metalls pesants, compostos tòxics, nitrogen i fòsfor en les dietes de bestiar, etc.)

2- Pla d'aplicació a sòls i cultius. Ha de contemplar: dosi per aplicació, moment d'aplicació, forma d'aplicació i mesures complementàries.

3- Tractaments. Aquests poden ser diversos, segons l'objectiu que es persegueixi i les condicions o composició del residu a utilitzar. Els objectius a complir pels tractaments dels residus orgànics poden ser múltiples:

- a- Regular cabals.
- b- Transportar fora de la zona d'aplicació del pla.
- c- Valorar econòmicament el residu.
- d- Adequar la composició als requeriments de sòls i conreus.
- e- Extreure i recuperar components valoritzables.
- f- Higienitzar - reduir o eliminar patògens.

L'objectiu particular que s'hagi de perseguir amb els tractaments dependrà de cada zona i de les necessitats que hagin posat de manifest els estudis preliminars del pla de gestió. En tot cas, l'objectiu bàsic dels tractaments és el **d'augmentar la capacitat de gestió sobre el residu**.





Les coordenades que localitzen la comarca són:

	<u>Longitud E</u>	<u>Latitud N</u>
Extrem oriental	1° 13' 16,1"	Extrem septentrional 41° 51' 38,9"
Extrem occidental	0° 51' 14,3"	Extrem meridional 41° 28' 6,5"

De forma natural la comarca de l'Urgell es divideix en quatre contrades amb característiques pròpies: el sector del Pla d'Urgell, la Ribera de Sió, la conca del Riu d'Ondara i la Vall del Riu Corb, que s'estenen més enllà dels seus límits administratius.

Actualment, l'Urgell consta d'un total de vint termes municipals que són: Agramunt, Anglesola, Belianes, Bellpuig, Castellserà, Ciutadilla, La Fuliola, Guimerà, Maldà, Nalec, Els Omells de na Gaia, Ossó de Sió, Preixana, Puigverd d'Agramunt, Sant Martí de Riucorb, Tàrrega, Tornabous, Vallbona de les Monges, Verdú i Vilagrassa.

L'extensió total de la comarca és de 58.620 ha. Del total de superfície hi ha 47.639 ha de superfície agrícola de les quals 42.737 ha són superfície agrària útil. En les 42.676 ha de terra llaurada predominen els conreus de secà amb 31.654 ha (el regadiu és utilitzat en 11.021 ha). La superfície forestal ocupa 7.373 ha entre zona arbrada i no arbrada. La superfície urbanitzada total és de 2.743 ha.

## **2.2. Medi físic**

### 2.2.1. Relleu i hidrografia

La comarca de l'Urgell té un perímetre allargassat, de N a S. El relleu descriu una certa concavitat decantada cap el riu Segre. El desnivell relatiu de la comarca arriba als 500 metres a pesar de l'aparent sensació d'extensió totalment plana. L'elevació més destacada es troba a la zona sud-est on s'assoleixen els 803 m (cim del Tossal Gros). D'altra banda destaquen la Serra d'Almenara al N, així com tota una sèrie de petits tossals arrodonits i serrats allargats orientats a ponent.

Tres són els rius de la comarca: el Sió arriba a desembocar al Segre, mentre que els altres dos, el riu Corb i el riu d'Ondara (molt condicionats per la pluviometria) es difonen a la plana d'Urgell.

### 2.2.2. Sòls

Els sòls de la comarca de l'Urgell es caracteritzen per tenir un pH moderadament bàsic, al voltant de 8,35 en els primers 40 cm de sòl. La conductivitat elèctrica pren valors de 0,21 dS/m. Es tracta d'un nivell alt ja que valors superiors a 0,2 dS/m poden causar problemes. S'ha observat que el contingut de matèria orgànica (en percentatge) es troba a continguts de

baixos a mitjans, amb valors de 1,85% pels primers 20 cm de sòl, i 1,51% pels següents 20 cm. Pel que fa al contingut en fòsfor (en mg/kg) s'ha vist que els nivells estan entre mitjans i molt alts (sobretot molt alts) amb valors de 31,9 i 17,8 mg/kg, per les mateixes fondàries del sòl, respectivament. El contingut de potassi dels sòls de l'Urgell es entre baix i alt, prenent valors mitjans de 244mg/kg pels primers 20 cm de sòl i 160 mg/kg, pels següents 20 cm. Finalment, cal destacar l'alt percentatge de carbonat càlcic al sòl. Els valors estan compresos entre el 39,3% dels primers 20 cm de sòl i el 40,4% dels 20 cm següents (Virgili, 1993). L'alt contingut de carbonat càlcic, superior al 10% (Hidalgo, 1969 en Porta, 1986), al sòl superficial, fa que els compostos de fòsfor (majoritàriament fosfats) esdevinguin insolubles en forma de fosfat càlcic i quedin immobilitzats. Això explica l'alt contingut en fòsfor d'aquests sòls a pesar del caràcter soluble d'aquest.

A partir de mostres realitzats a Castellserà i Tornabous, els resultats dels quals apareixen publicats al volum *Guia de excursions*, de la *XVI Reunión de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo* (1989), es pot generalitzar per la comarca de l'Urgell que:

- el material originari està format per detrítics terrígens fins,
- el sòl està classificat com a ben drenat, amb una suficient retenció d'aigua per les plantes, i uns primers 100 cm sense taques d'oxidació-reducció,
- la textura de l'horitzó subsuperficial és entre moderadament fina i mitja, i
- la profunditat de la lutita o arenisca és superior a 120 cm.

## 2.3. Geologia

### 2.3.1. L'edat dels materials

La comarca de l'Urgell es troba inclosa en la Depressió de l'Ebre o en la Depressió Central Catalana concretant en el Principat.

La Depressió de l'Ebre és una conca Terciària, reblerta, sobretot, en el paleògen i durant bona part del Miocé. Els materials de rebliment provenen de l'erosió de les serralades que limiten la conca (Pirineus, Serralada Ibèrica i Serralada Costanera Catalana). També s'hi troben materials Quaternaris més recents a les valls.

Hi abunden els terrenys tendres, argilosos excepte a les vores dels cursos fluvials, on hi ha acumulacions de conglomerats resistents.

En general, els materials es troben poc deformats. Només ho han estat aquells propers a les serralades limitants de la conca. Es tracta d'una zona exempta de processos de compressió i no afectada pels processos de fracturació de l'escorça (a causa de les divergències de les plaques africana i euroasiàtica).

### 2.3.2. Litologia

La zona d'estudi (i en general la Depressió Central Catalana) està formada per materials d'origen erosiu i sedimentari en la capa aflorant de l'escorça. D'aquesta manera, s'hi troben margues, calices, guixos i arenisques. És important destacar la horitzontalitat en la disposició dels sediments, fet característic dels materials postorogènics. Són també destacables els moviments verticals de subsidència i isostàsia, que es van produir a causa de la progressiva erosió dels vessants i depositació del rebliment. Aquest aspecte geomorfològic ha determinat l'aixecament de la zona sud-est de la comarca (Serra del Tallat).

El sistema lacustre de l'Urgell està integrat per la formació de Tàrrega. A la part més oriental de la comarca apareixen materials calcàris i dipòsits detrítics lacustres de l'Oligocè intercalats. Hi ha una franja a la zona nord de l'Urgell, propera a la Serra de Bellmunt, on hi afloren margues, guixos i sals de l'Oligocè i també dipòsits al·luvials que predominen sobre el nucli carbonàtic. Finalment a la part sud i oest apareixen de forma intercalada dipòsits detrítics argilosos de l'Oligocè i dipòsits del quaternari indiferenciats, sobre el mateix nucli carbonàtic.

Les calcàries de la unitat tenen sovint un color fosc a negre amb restes d'abundants ostràcodes, gastròpodes i fragments carbonosos (restes orgàniques). A vegades són calcàries margoses grises amb interclastos, bioclastos i restes de caròfits.

### 2.3.3. Hidrogeologia

La comarca de l'Urgell es troba inclosa en el sector segon, segons la classificació del Mapa d'Àrees Hidrogeològiques de Catalunya, concretament en les àrees centrals de Lleida i la Segarra. Dins de la comarca poden trobar-s'hi dos tipus d'aqüífers. El primer tipus són aquífers mixtes amb permeabilitat intergranular i/o de fissuració. Els materials que els componen són sedimentaris (roques clàstiques i roques químiques i detrítriques solubles). Dins d'aquest primer tipus d'aqüífers s'hi troben tant:

- aquífers lliures o confinats en règim de descàrrega natural, com
- aquífers confinats o sistemes multicapa en explotació.

El primer tipus d'aqüífers té un alt potencial de salinització a causa de les formacions sedimentàries aflorants.

El segon tipus d'aqüífers de la zona són aquells que apareixen de forma local en materials poc permeables (predomini margo-argilós). Aquest tipus és el predominant a la comarca.

Les aigües subterrànies de la comarca de l'Urgell estan contaminades (Junta de Sanejament, 1997). En diversos mostrejos realitzats per la Junta de Sanejament en el Pla de control de qualitat de les aigües subterrànies s'ha detectat aquífers amb nivells de nitrats superiors als 50 mg/l, límit per les aigües potables, i superiors als 100 mg/l en molts dels casos. Es tracta d'una zona on hi ha previst un control sistemàtic de l'estat de les aigües subterrànies.

Tot això, queda reflexat en la designació de l'Urgell com a zona vulnerable per l'aplicació d'adobs nitrogenats.

## 2.4. Climatologia

### 2.4.1. Observatoris

Els observatoris que millor caracteritzen la climatologia de l'Urgell són els següents:

a) Tàrraga

latitud: 41° 39' N    longitud: 1° 09' E    altitud: 373m

b) Mollerussa

latitud: 41° 38' N    longitud: 0° 54' E    altitud: 250m

c) Lleida

latitud: 41° 37' N    longitud: 0° 35' E    altitud: 221m

### 2.4.2. Règim tèrmic

La determinació de les temperatures s'han basat en les dades obtingudes als observatoris de Mollerussa i Tàrraga (dades corresponents als períodes 1945-1990 i 1960-1990, respectivament). Aquests són:

a) Temperatura mitjana de les màximes (Tmmx)

9,6°C desembre / 33,1°C juliol

Juliol i agost, Tmmx >31°C

b) Temperatura mitjana de les mínimes (Tmm)

0,9°C gener / 16,5°C juliol

Període novembre-març, Tmm < 2,5°C

c) Temperatura mitjana de les màximes absolutes (Tmmxa)

16,6°C desembre / 37,9°C juliol

d) Temperatura mitjana de les mínimes absolutes (Tmma)

-6,1°C gener / 11,4°C juliol

Període novembre-març, Tmma < 0°C

e) Temperatura mitjana ( $T_m$ )

4,7°C gener / 24,1°C juliol

### 2.4.3. Règim de gelades

Les dades necessàries per a la determinació del règim de gelades han estat preses als observatoris de Tàrrrega i Mollerussa.

El mètode o criteri utilitzat ha estat els de Papadakis. Aquest autor es basa en els valors de les temperatures mitjanes mínimes absolutes. S'ha triat aquest autor perquè els períodes de gelades obtinguts són molt més restrictius que els d'altres autors.

Interessa el període mig de risc de gelades pel qual la  $T_{mma}$  sigui  $<0^{\circ}\text{C}$ . En el present cas, aquest període és, a efectes de l'estudi, el comprès entre els mesos de novembre i març. Poden donar-se gelades tant a l'octubre com a l'abril, però si es mira el percentatge de dies amb probabilitat de gelada es poden descartar aquests mesos sense problemes (2,44 i 8,9%, respectivament).

El nombre mig de dies amb risc de gelada, des de la primera a la última, és de 48 dies efectius de gelada (varia de 15 a 70 dies). En canvi, el període de gelades de l'any mig és de 142 dies i el de l'any extrem de 185.

### 2.4.4. Pluviometria

Els observatoris que han aportat les dades pluviomètriques són el de Tàrrrega (període 1951-1980) i el de Mollerussa.

- La precipitació mitjana mínima es dona en el més de juliol i varia des dels 15,4 als 22 mm,
- La precipitació mitjana màxima es dona en el mes de maig i varia des dels 45,5 als 53 mm i
- La precipitació mitjana anual oscil·la entre els 410 i els 436 mm.

Estacionalment, els mesos més secs es troben a l'hivern i l'estiu, mentre que la primavera és l'estació de màxima precipitació mitjana.

### 2.4.5. Vents

Les dades del sentit i intensitat dels vents han estat obtingudes de l'observatori de Lleida.

La velocitat mitjana dels vents de tot l'any arriba a un valor de 8,6 km/h. De fet, la intensitat mitjana del vent és per a tots els mesos de l'any inferior a 20 km/h.

La calma mitjana té un valor del 35,5% i la major incidència té lloc durant els mesos de novembre, desembre i gener.

Les direccions predominants del vent són:

- Nord-est, per l'hivern i la tardor, i
- Sud-oest, per la primavera i l'estiu.

Les ratxes de vent més fortes es donen en les direccions nord-est i oest.

#### 2.4.6. Classificació climàtica

Segons la classificació de Papadakis, basada en valors extrems i en un punt de vista agronòmic, l'Urgell es caracteritza per:

- Tipus d'hivern : Avena fresc

Es compleix que  $T_{mma} > -10^{\circ}\text{C}$ , que  $T_{mm} > -4^{\circ}\text{C}$  i que la  $T_{mmax}$  del mes més fred es troba entre els 5 i els  $10^{\circ}\text{C}$ .

- Tipus d'estiu: Panís

Es compleix que hi ha un període disponible lliure de gelades superior als 4,5 mesos, que la  $T_{mmx}$  del mes més càlid és superior als  $33,5^{\circ}\text{C}$  i que la  $T_{mm}$  del mes més càlid és inferior als  $20^{\circ}\text{C}$ .

- Règim d'humitat: Mediterrani sec.
- Unitat climàtica: Mediterrani continental temperat.

## 2.5. Població

### 2.5.1. Poblament

La distribució de la població es troba, avui en dia, desuniformitzada si es compara amb els segles passats. L'augment del sector industrial i de serveis ha propiciat el creixement de determinades localitats i el recés d'altres. Així, el 68% de la població de la comarca es concentra en aquelles poblacions incloses en el sector de reg. De fet, el major increment de població es concentra al sector del Pla d'Urgell, la Conca del Riu d'Ondara i la Ribera del Sió.

### 2.5.2. Evolució de la població

La població de la comarca ha anat augmentant segle rera segle fins a l'estabilitat actual. Es podria dir que hi ha hagut un cert estancament i en algunes zones, fins i tot, un recés. Només els municipis de Tàrrega, Bellpuig i Agramunt han continuat creixent gràcies a l'evolució de la infraestructura industrial i de serveis. Un exemple d'aquest estancament global

és que en el període que va de 1900 a 1991 la població ha passat només de 29.425 a 29.789 habitants.

Aquest fenomen té resposta en el fet que quasi no hi ha moviments migratoris ni interns, ni cap a l'exterior, ni des de l'exterior.

És important destacar que del total de la població, 12.210 habitants estan considerats com actius i d'aquests, 11.264 habitants estan ocupats.

## **2.6. Economia**

L'activitat econòmica de l'Urgell ha tingut, des de sempre, l'agricultura com a puntal més important. La ramaderia també ha sofert una important evolució en passar del caràcter subsidiari al modern sistema integrat. La indústria apareix com un sector força diversificat, mentre que el sector dels serveis és molt important, tenint en compte el destacat caire comercial i mercantil de la comarca.

### **2.6.1. Agricultura**

Les terres conreades ocupen gran part de la superfície de la comarca en contraposició a les pastures, boscos i d'altres (42.737 ha). Els municipis amb major percentatge de terres conreades són Castellserà, Vilagrassa, Tornabous, Bellpuig i Tàrraga. La major part d'aquestes terres conreades són de secà i amb prou feina una quarta part s'usa en regadiu. Els municipis amb menor percentatge de conreus són Ciutadilla, Els Omells de na Gaia, i Vallbona de les Monges.

El conreu amb major projecció, darrerament, han estat els cereals i els arbres fruiters. Aquest increment dels cereals (ordi, blat i panís) ha estat especialment motivat per l'elevada mecanització del cultiu en la darrera meitat de segle, així com els avenços en tècniques de protecció dels cultius. Altres cultius importants són l'ametller, cultius farratgers com ara l'alfals, i la producció de fruita dolça.

També cal mencionar el reconeixement d'algunes Denominacions d'Origen (D.O.) per alguns productes de la comarca. Així es té la D.O. Borges Blanques pel cultiu olèic a la Vall del Riu Corb i Conca del Riu d'Ondara (excepte Tàrraga) i la D.O. Costers del Segre per la producció del vi (Verdú, Sant Martí de Riucorb, Guimerà i Nalec).

Les dimensions de les explotacions són força variades encara que s'estableixen de 18 a 25 hectàrees de mitjana pel secà i 10 ha de mitjana pel regadiu.

El cooperativisme a la comarca és força destacat en aquest sector i, de fet, hi ha registrades una vintena de cooperatives.



### 2.6.2. Ramaderia

La ramaderia ha evolucionat força en el darrer segle i ha pres clarament un caràcter d'integració. Així el bestiar més explotat ha estat el porc i el pollastre d'engreix.

L'activitat ramadera es concentra geogràficament a la zona septentrional de la comarca, de la què en destaca el municipi d'Agramunt. Es troba majoritàriament concentrada en aquelles zones on es practica el monocultiu cerealista què requereix poca dedicació.

El boví de carn s'engreixa intensivament, contràriament a com es fa amb l'oví, concentrat al nord, d'explotació clarament extensiva basada en les tècniques tradicionals de pasturatge. Fortament lligat a l'explotació del bestiar oví també hi ha el cabrum.

L'engreix integrat, paral·lelament a l'activitat agrícola, és el principal model d'explotació de bestiar porcí.

Darrera del sector porcí, l'aviram és el segon en importància, concentrat en les zones de reg i molt tecnificat.

### 2.6.3. Indústria

El sector industrial de la comarca està força diversificat. La indústria està concentrada en els municipis de Tàrrega, Agramunt i Bellpuig.

La indústria metal·lúrgica és la més important de l'Urgell, situada a Tàrrega i Agramunt, i dedicada a la fabricació de maquinària tant agrícola com de neteja urbana. La indústria alimentària és la segona en importància. També destaca el sector tèxtil, el paperer, el químic i de la construcció.



### 3. Materials i mètodes

Un pla de gestió de residus ramaders s'elabora en diverses etapes. En la primera es valora si la comarca és o no excedentària en residus ramaders, tant en l'espai com en el temps. Aquesta primera fase és essencial per començar a treballar en la presa de decisions i plantejament de solucions i alternatives.

Per tal d'avaluar la situació de la comarca, amb el màxim de rigor, es fan dues valoracions. La primera valoració consisteix en un balanç de nutrients, i en la segona es calcula la capacitat d'emmagatzematge de cada municipi.

Un cop s'ha determinat l'estat de la comarca, municipi a municipi, pel que fa a nutrients i havent considerat la capacitat d'autogestió de cada municipi, convé elaborar mapes municipals dels excedents i dèficits de nitrogen i poder, així, saber on i com es concentren els excedents.

Amb la realització i anàlisi d'aquests mapes, així com de mapes de localització de les produccions de nitrogen, es poden plantejar i valorar les possibles solucions i alternatives tant a nivell global de la comarca com per determinats municipis especialment problemàtics.

Les etapes de la metodologia a seguir s'expliquen en els apartats següents i s'esquematitza a la Figura 3.1

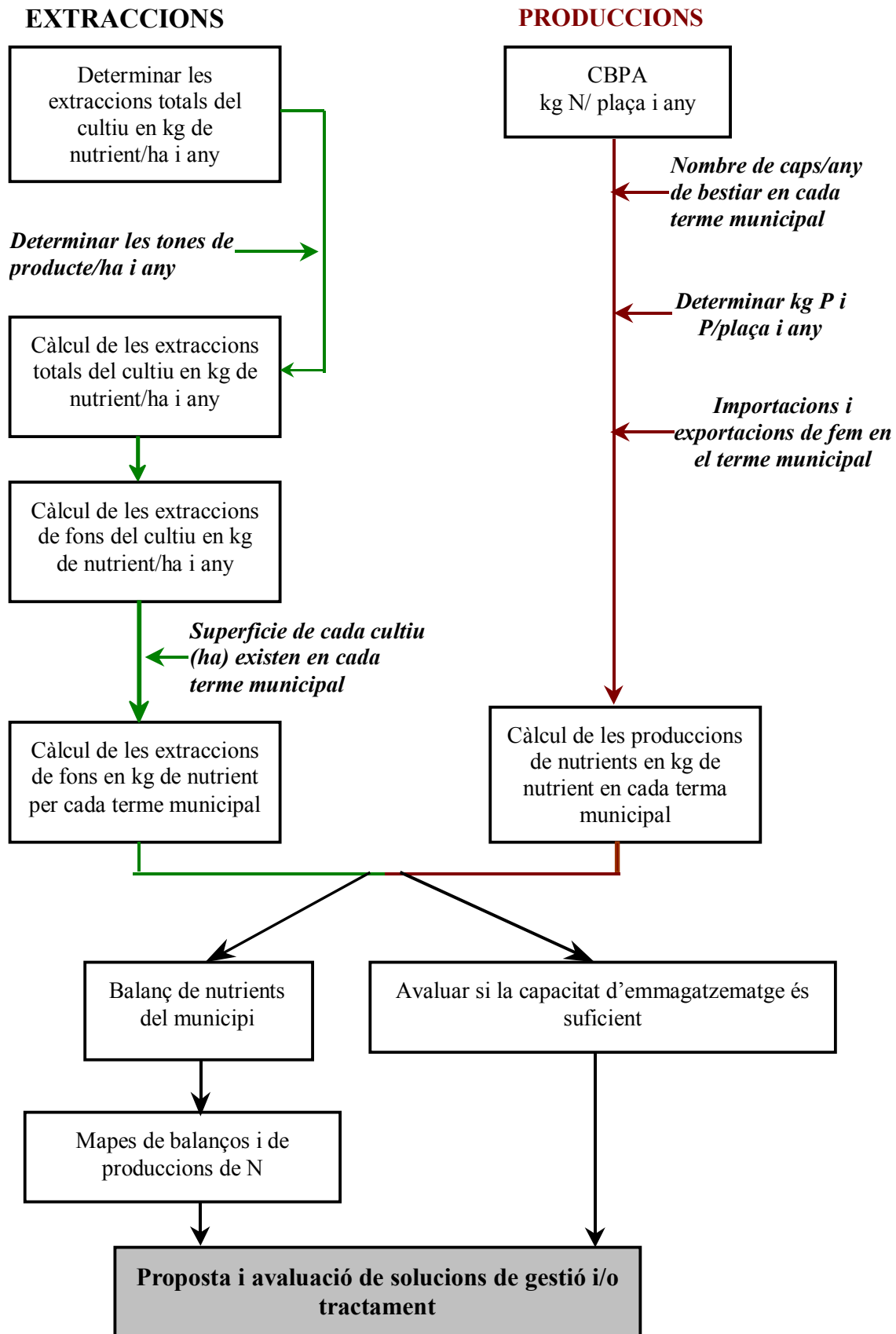


Figura 3.2. Esquema del treball a realitzar per avaluar la situació de la comarca

### 3.1. Balanç de nutrients per municipi

El balanç de nutrients consisteix en determinar si hi ha equilibri entre les necessitats d'extracció de nutrients dels cultius i els residus ramaders produïts pel bestiar de cada municipi i aplicables a aquests cultius.

S'ha realitzat dos balanços, un pels animals estabulats i un altre pels animals de pastura.

El primer dels balanços és per aquells animals que hi ha estabulats cada mes (si hi ha animals que en determinats períodes de l'any pasturen es descompten en el mes corresponent). El bestiar que pastura és únicament l'oví (xai d'engreix) i cabrum. Per a aquest balanç s'ha considerat només les extraccions de les terres de pastura, matollar i mont baix.

L'explotació en estables o granges permet recollir i gestionar els residus, és a dir, permet disposar-ne per aplicar-los quan els cultius ho requereixin. Pel balanç del bestiar estabulat només es consideren les extraccions de les terres conreades i no les pastures.

A l'hora de fer els balanços existeix una restricció. Es tracta de la designació de l'Urgell com a zona vulnerable (Decret de la Generalitat de Catalunya 283/1998 del 21 d'octubre. DOGC núm. 2760 del 6.11.98). Aquesta designació implica el compliment de la limitació establerta en el Reial Decret (R.D.) 261/1996 del 16 de febrer, pel que fa referència a l'aplicació de residus provinents de fonts agràries al sòl. En aquest R.D. es fa especial èmfasi a la regulació de l'aplicació de residus ramaders i altres residus (fangs de depuradora, residus sòlids urbans,...) com a fertilitzants orgànics en aquelles zones que hagin estat classificades com a vulnerables, per les seves característiques de drenatge i alta producció de residus orgànics, segons els criteris establerts en la Directiva Europea 91/676/CEE del 12 de desembre.

El R.D. obliga a cada comunitat autònoma a elaborar un pla d'actuació específic i obligatori per a les zones declarades com a vulnerables. Aquest pla s'ha d'elaborar en un termini de dos anys després de la designació de zona vulnerable. Cada quatre anys s'ha de fer les modificacions pertinents segons l'estat i evolució de la zona.

Segons el R.D., en les zones declarades com a vulnerables s'admet aplicar un màxim de 170 kg N/ha i any. Tot i això, és permès aplicar fins a 210 kg N/ha i any durant el primer cicle de quatre anys (fins l'any 2000).

D'aquesta circumstància se'n deriva la necessitat d'establir varis escenaris de càlcul diferenciats (segons l'aplicació de nitrogen permesa) per a cada tipus de balanç:

Escenari 1: es cobreixen les extraccions de fons dels cultius independentment de que la comarca sigui vulnerable; aquestes extraccions s'han establert d'acord amb la bibliografia i

les consultes realitzades als tècnics de les cooperatives agrícoles de la zona. En qualsevol cas, és difícil establir aquestes extraccions amb certesa donat que falta informació de base.

Escenari 2: es cobreixen les necessitats de nitrogen com en l'escenari 1, però no s'apliquen dosis de N superiors a 210 kg/ha i any en cap municipi de la comarca (son tots vulnerables).

Escenari 3: es cobreixen les necessitats de nitrogen com en l'escenari 1, però no s'apliquen dosis de N superiors a 170 kg/ha i any cap municipi.

D'acord amb la proposta de decret d'aprovació dels primers programes d'actuació aplicables a les zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries es realitza el balanç per a dos escenaris més:

Escenari 4: es considera que la quantitat de nitrogen a aplicar en tots els cultius durant els primers 4 anys de validesa del decret proposat és de 210 kg N/ha i any tret de per l'alfals (170 kg N/ha i any), la vinya (130 kg N/ha i any), l'ametller (130 kg N/ha i any), la ceba (170 kg N/ha i any al reg i 130 kg N/ha i any al secà) la pera (170 kg N/ha i any), la poma (170 kg N/ha i any) i el préssec (170 kg N/ha i any).

Escenari 5: es considera que la quantitat de nitrogen a aplicar en tots els cultius durant els següents 4 anys de validesa del decret proposat és de 170 kg N/ha i any tret de per la vinya (130 kg N/ha i any), la ceba de secà (130 kg N/ha i any) i l'ametller (130 kg N/ha i any).

Els càlculs pel bestiar estabulat i el què pastura s'han realitzat per als escenaris 1, 2 i 3. Per als escenaris 4 i 5 només s'ha realitzat els càlculs pel bestiar estabulat.

Per tal d'obtenir un balanç el més aproximat possible a la realitat, s'ha de tenir en compte el transport de residus ramaders d'un municipi a l'altre (importacions i exportacions) i la utilització de fangs de depuradora com a fertilitzant alternatiu. Les Associacions de Defensa Sanitària dels animals (A.D.S.) han confirmat la inexistència de moviments destacables de residus ramaders entre municipis.

També és important tenir en compte l'aplicació de fangs de depuradora en fer el càlcul de les hectàrees disponibles per aplicar residus ramaders.

L'excedent o dèficit de nitrogen obtingut per municipi també s'ha expressat en kg de matèria fresca, transformant-lo en base a les equivalències exposades a la Taula 3.1 i considerant la proporció de l'excedent o dèficit del municipi què correspon a cada espècie animal. La finalitat d'expressar el resultat en aquestes unitats és donar-li una interpretació més pràctica i per a facilitar els càlculs dels costos de transport.

Una vegada obtinguts els resultats de cada un dels dos balanços s'ha comprovat el resultat d'aplicar tot el residu excedentari, a les zones de pastura amb l'objectiu de valorar el

grau real d'excedents (si és que n'hi ha) de cada municipi. Aquests balanços s'han fet pel nitrogen, el fòsfor i el potassi, però a la pràctica només es té en compte el nitrogen ja que és l'únic element que està regulat.

**Taula 3.1.** Equivalències entre els continguts de N en els residus i la massa de residu

Tipus de bestiar o residu	Equivalència N	Equivalència massa
Fem mitjà de vaquí <sup>1</sup>	30 mg N-tot/g m.s.	25 % m.s.
Porcí d'engreix <sup>2</sup>	7,63 kg N-tot/m <sup>3</sup>	
Porcí de cycle tancat <sup>2</sup>	5,40 kg N-tot/m <sup>3</sup>	
Porcí reproductor <sup>2</sup>	5,17 kg N-tot/m <sup>3</sup>	
Gallina ponedora i perdius <sup>3</sup>	1,5% en pes N-tot s.m.f.	33% m.s.
Pollastre d'engreix <sup>3</sup>	1,7% en pes N-tot s.m.f.	68% m.s.
Equí <sup>3</sup>	0,7% en pes N-tot s.m.f.	30% m.s.
Ovelles <sup>4</sup>	0,9% en pes N-tot s.m.f.	83% m.s.
Cabres <sup>4</sup>	0,9% en pes N-tot s.m.f.	83% m.s.
Conills <sup>4</sup>	1,2% en pes N-tot s.m.f.	

<sup>1</sup> Teira et al., 1998

<sup>2</sup> Navés i Torres, 1994

<sup>3</sup> Residuos Ganaderos, "la Caixa", 1993

<sup>4</sup> Portolano, 1990

m.s.: matèria seca

s.m.f.: sobre matèria fresca

### 3.1.1. Extraccions dels cultius

El primer pas per fer el balanç de nitrogen, fòsfor i potassi (NPK) de la comarca és calcular quines són les extraccions de la totalitat de cultius i de les zones de pastura. Per tal de determinar aquestes extraccions amb el màxim de fiabilitat es fa necessari conèixer:

- els cultius i usos del sòl de la comarca,
- les produccions d'aquests cultius en tones per hectàrea i any,
- les extraccions teòriques totals de cada un dels cultius en kg de nitrogen, fòsfor i potassi per tona de producció i
- quin percentatge de les extraccions s'aplica com a fertilitzant de fons i en quina època de l'any.

Tots aquests valors (Taula 3.2) han estat obtinguts de la bibliografia i corroborats i corregits per tècnics de cooperatives i de l'oficina comarcal del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca (D.A.R.P.) de Tàrraga. S'ha de remarcar que la bibliografia respecte a les necessitats de fertilització dels cultius és insuficient i variable i que no es poden establir aquests valors amb total certesa, de manera que els valors adoptats són els millors disponibles però, discutibles i millorables. D'altra banda, segons les necessitats de fons establertes, les quantitats que per a alguns cultius pot caldre aplicar, poden resultar massa petites com per a que la seva aplicació sigui materialment possible. És a dir, cal prendre aquests valors com a

valors teòrics de les necessitats dels cultius, vàlids a efectes de càlcul global (a escala de municipi o de comarca) per conèixer el signe i la magnitud aproximada del balanç de nutrients, però no com a quantitats precises de residus ramaders a aplicar. En qualsevol cas, les aplicacions de cobertura s'han de fer amb un sistema que no danyi o cobreixi el cultiu.

A l'hora de determinar els cultius i usos del sòl de la comarca susceptibles de rebre residus ramaders, s'ha de prescindir dels terrenys improductius, les pinedes i els arbres de ribera.

Els càlculs de les extraccions de fons s'han realitzat pels escenaris 1, 2 i 3. Per fer-ho, es considera que per l'escenari 1 es mantenen les extraccions de fons de la Taula 3.2 (valors teòrics), i pels dos escenaris restants, l'escenari 2 i l'escenari 3, en què es considera la comarca com a zona vulnerable no es permeten valors d'extracció total anual superiors a 210 kg N/ha i 170 kg N/ha, respectivament. Es considera que l'adobat de fons és aquell que pot realitzar-se (en el període adequat segons el cultiu i el règim de gelades de zona) amb residus ramaders, gràcies a les seves característiques d'alliberació lenta i alt contingut de formes orgàniques.

Les hectàrees ocupades per cada tipus de cultiu han estat obtingudes de la informació proporcionada per l'oficina comarcal del D.A.R.P. de Tàrraga i pel Cadastre de Lleida ( En l'Annex 1, Taula A1, es tenen les hectàrees de cada cultiu per cada municipi).

A les Taula A2.1 a A2.20 de l'Annexa 2, es mostren les extraccions teòriques totals i de fons per a cada municipi, per a l'escenari 1, considerant les hectàrees de cada cultiu o zona de pastura (Cadastre, 1999, com. per.), tant anual com mensualment. S'ha de prescindir d'aquelles superfícies designades com a PEINs o que siguin parcs naturals per municipi, pantans i basses, quan es determini la superfície efectiva d'aplicació. En el cas de l'Urgell no hi ha superfícies destacables d'aquest tipus, només les 10 ha corresponents a la Serra de Bellmunt.

Paral·lelament, cal tenir en compte la producció de fangs de les Estacions Depuradores d'Aigües Residuals (E.D.A.R.) de la comarca descrita a la Taula 3.3. Les hectàrees de cultiu en què s'aplica fang de depuradora es descompten del total d'hectàrees del cultiu corresponent (Taula 3.4). Primer s'ha calculat la quantitat de nitrogen a què equival la producció de fangs de les E.D.A.R. de la comarca a partir de les dades de la Taula 3.3 (Junta de Sanejament, 1999, com. per.) i després s'ha determinat les hectàrees on aplicar el residu. A causa de l'alt contingut de nitrogen del fangs, aquests s'apliquen a les terres on hi ha conreus de cereal de regadiu (Junta de Sanejament, 1999, com. per.) en rotació amb panís de regadiu. Les hectàrees on s'apliquen els fangs de depuradora es determinen per a cada escenari.



**Taula 3.2.** Produccions i extraccions teòriques, tant totals com de fons dels cultius i pastures de la comarca de l'Urgell

Cultiu	Producció <sup>1,5,13</sup> t/ha i any	Extraccions teòriques totals						Extraccions teòriques de fons		
		kg N/t	kg P/t	kg K/t	kg N/ha	kg P/ha	kg K/ha	kg N/ha	kg P/ha	kg K/ha
Cereals secà <sup>2,3</sup>	2,0	30,0	6,0	21,0	60,0	12,0	42,0	15,0	12,0	42,0
Cereals regadiu <sup>3,4</sup>	6,5	28,0	4,8	19,1	182,0	31,5	124,1	45,5	31,5	124,1
Panís regadiu <sup>9</sup>	12,0	28,0	4,8	19,1	336,0	58,1	229,1	221,8	58,1	229,1
Colza secà <sup>9</sup>	1,2	44,0	10,9	19,9	52,8	13,1	23,9	13,2	13,1	23,9
Colza regadiu <sup>6</sup>	2,6	43,5	11,9	73,4	113,1	30,9	190,8	28,3	30,9	190,8
Girasol regadiu <sup>6,8,9</sup>	2,0	50,0	7,9	83,0	100,0	15,7	166,0	50,0	15,7	166,0
Veça gra secà <sup>9</sup>	1,0	52,0	7,0	32,4	52,0	7,0	32,4	52,0	7,0	32,4
Veça farratge secà	18,0	4,0	1,4	2,5	72,0	25,2	45,0	72,0	25,2	45,0
Alfals far. reg. <sup>6,9</sup>	10,0	27,0	3,1	14,5	270,0	31,0	145,3	148,5	20,5	145,3
Ordi secà <sup>4,6,7,8</sup>	2,0	26,0	4,8	22,8	52,0	9,6	45,6	17,2	9,6	45,6
Blat regadiu <sup>6,7,9</sup>	6,5	28,0	5,7	16,0	182,0	36,9	104,0	91,0	36,9	104,0
Horta regadiu <sup>10</sup>	0,4	6,5	0,9	6,6	2,7	0,4	2,7	1,3	0,2	1,9
Lli no tèxtil <sup>7</sup>	1,6	50,0	30,0	76,8	80,0	48,0	122,8	0,0	0,0	0,0
Vinya secà <sup>9</sup>	4,5	7,0	0,9	7,5	31,5	4,0	33,8	31,5	4,0	33,8
Vinya regadiu <sup>11</sup>	12,5	10,0	1,2	9,0	125,0	15,0	112,5	82,5	15,0	112,5
Fruiters secà <sup>9</sup>	12,0	5,0	4,0	7,0	60,0	48,0	84,0	30,0	48,0	84,0
Fruiters regadiu <sup>9</sup>	40,0	7,6	5,0	9,0	304,0	200,0	360,0	152,0	200,0	360,0
Olivera secà <sup>9</sup>	3,0	15,0	1,7	16,6	45,0	5,1	49,8	22,5	5,1	49,8
Olivera regadiu <sup>7</sup>	10,0	30,0	3,4	33,2	300,0	34,0	332,0	75,0	34,0	332,0
Ametllers reg. <sup>12,14</sup>	2,5	40,0	10,7	12,6	100,0	26,6	31,6	66,0	26,6	31,6
Ametllers secà <sup>12,14</sup>	1,0	40,0	10,7	12,6	40,0	10,7	12,6	26,4	10,7	12,6
Pastures <sup>4</sup>	25,0	20,0	3,0	20,0	500,0	75,0	500,0	275,0	49,5	500,0
Improductiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Mont baix	0,1	26,7	4,0	17,3	2,1	0,3	1,4	1,4	0,3	1,4
Pinedes <sup>4</sup>	4,0	1,1	0,1	0,7	4,2	0,6	2,6	2,8	0,6	2,6
Matollars	0,1	26,7	4,0	17,3	2,1	0,3	1,4	1,4	0,3	1,4
Arbres de ribera <sup>4</sup>	6,0	8,3	4,4	11,1	50,0	26,4	66,4	33,0	26,4	66,4

1 Produccions estimades de l'anuari d'estadística agrària, 1997

2 Extraccions segons Sió, Serra, López, Boixadera i Teixidor, 1998

3 Produccions dels cultius segons Xanxo, 1998. com. per.

4 Extraccions segons Domínguez Vivancos, 1984

5 Produccions estimades de l'anuari d'estadística de Catalunya, 1997

6 Extraccions segons Porta, J., López-Acevedo, M., 1982.

7 Extraccions segons Pascual, B., Noguera, V., 1987.

8 Extraccions segons Domínguez Vivancos, 1990

9 Extraccions segons Domínguez Vivancos, 1997

10 Extraccions segons Fuentes Yagüe, 1997

11 Extraccions segons Lalotta, F., 1980

12 Extraccions segons Rigau, A., 1988

13 Produccions estimades de l'Estadística i Conjuntura agrària, 1999

14 Extraccions segons López Ritas, J., 1973

**Taula 3.3.** Produccions i característiques dels fangs de depuradora de la comarca de l'Urgell (m.s.: matèria seca)

Municipi	N-total (s.m.s.)	m. s.	tones aplicades
Agramunt	4,88%	29,80%	310,0
Bellpuig <sup>1</sup>	8,49%	15,50%	210,7
Bellpuig <sup>2</sup>	5,94%	17,80%	240,7
Tàrrega	5,94%	17,80%	346,3

1 Fangs procedents de la EDAR de Bellpuig

2 Fangs procedents de la EDAR de Tàrrega

**Taula 3.4.** Superfície descomptada dels cultius de cereal de regadiu i panís de regadiu per l'aplicació de fangs de depuradora, per als municipis d'Agramunt, Bellpuig i Tàrrega per als escenaris 1, 2 i 3

	Escenari 1	Escenari 3	Escenari 2
Municipi	Superfície descomptada (ha)		
Agramunt	16,9	26,5	21,5
Bellpuig	19,8	31	25,1
Tàrrega	13,5	21,2	17,1

### 3.1.2. Producció de nutrients per part del bestiar

Per fer el balanç cal determinar els kg de nitrogen, fòsfor i potassi mensuals i anuals produïts pel bestiar censat a cada municipi (veure Taula A3 de l'Annex 3). En la Taula 3.5 es mostren les capacitats de bestiar de la comarca.

**Taula 3.5.** Relació de capacitats totals de bestiar de l'Urgell especificats pels diferents estadis productius

Tipus de bestiar	Caps de bestiar	Caps per espècie
Plaça de vaquí de llet	367	25.719
Plaça de vaquí alletant	5.512	
Plaça de vedella de reposició	115	
Animals de cria en boví	19.718	
Plaça de vedell d'engreix	7	
Plaça de porcí de transició	23.230	302.691
Plaça de porcí d'engreix	279.461	
Plaça de gallina ponedora	408.700	1.471.162
Plaça de pollastre d'engreix	1.419.980	
Gàbia de conilla mare	51.182	
Plaça de xai d'engreix	13.688	
Plaça de perdius	90.500	

La capacitat de les granges en caps de bestiar per municipi, ha estat proporcionada per l'oficina comarcal del Departament d'Agricultura Ramaderia i Pesca (DARP) de Tàrrega. Del Codi de Bones Pràctiques Agràries (CBPA) s'han extret les equivalències entre el tipus de bestiar i els kg de N que produeix. Els continguts dels diferents residus ramaders en fòsfor i potassi han estat extrets de la bibliografia (Taula 3.6). Per fer els càlculs s'ha adoptat la classificació contemplada en el CBPA. Les equivalències entre les categories d'animals usades en les capacitats del DARP i les usades en el CBPA han estat fixades tal i com es mostra a la Taula 3.7.

Per realitzar el balanç mensual amb la major exactitud possible s'ha calculat les produccions de nitrogen, fòsfor i potassi per dia.

**Taula 3.6.** Contingut de nutrients dels diferents residus per tipus d'animal segons el Codi de Bones Pràctiques Agràries i diverses referències.

Tipus de bestiar <sup>1</sup>	kg/cap i any			EF <sup>1*</sup>	I/EF <sup>1</sup>
	N	P	K		
Plaça de vaquí de llet	73,0	0,77 <sup>9</sup>	0,02 <sup>9</sup>	1	1
Plaça de vaquí alletant	51,1	0,54 <sup>10</sup>	0,01 <sup>10</sup>	0,7	1,43
Plaça de vedella de reposició	36,5	0,38 <sup>10</sup>	0,01 <sup>10</sup>	0,5	2
Animals de cria en boví <sup>2</sup>	7,7	0,08 <sup>10</sup>	0,002 <sup>10</sup>	0,105	9,5
Plaça de vedell d'engreix	21,9	0,23 <sup>10</sup>	0,006 <sup>10</sup>	0,3	3,33
Plaça de truges i mascles reproductors	17,5	3,0 <sup>10</sup>	1,70 <sup>10</sup>	0,24	4,17
Plaça de porcí de transició <sup>3</sup>	3,9	3,0 <sup>10</sup>	0,37 <sup>10</sup>	0,05	18,96
Plaça de porcí d'engreix <sup>4</sup>	8,4	3,0 <sup>11</sup>	0,82 <sup>11</sup>	0,11	8,69
Plaça de polleta de recria <sup>5</sup>	0,08	0,034 <sup>10</sup>	0,08 <sup>10</sup>	0,001	1
Plaça de gallina ponedora	0,5	0,20 <sup>12</sup>	0,31 <sup>12</sup>	0,007	146
Plaça de pollastre d'engreix <sup>6</sup>	0,22	0,11 <sup>12</sup>	0,26 <sup>12</sup>	0,003	312
Gàbia de conilla mare <sup>7</sup>	4,3	4,43 <sup>13</sup>	4,54 <sup>13</sup>	0,06	16,98
Plaça de xai d'engreix	3,0	1,04 <sup>14</sup>	8,33 <sup>14</sup>	0,04	24,33
Plaça de cabrum de reposició	3,6	1,04 <sup>14</sup>	8,33 <sup>14</sup>	0,04	20,28
Plaça de perdius <sup>8</sup>	0,07	0,0007 <sup>10</sup>	0,00002 <sup>10</sup>	0,0009	1041,6

1 Codi de bones pràctiques agràries, DOGC núm. 2761-09.11.1998

2 Animals d'1 a 4 mesos

3 Animals de 6 a 20 kg

4 Animals de 20 a 100 kg

5 Animals de 100 dies fins a 1.4 kg

6 Durada d'engreix d'entre 48 i 50 dies

7 Inclou la reposició, els mascles i 40 llodrigons/gàbia i any

8 Animals de 800 g de pes final

9 Teira et al., 1998

10 Calculat amb el nombre d'equivalents fem (EF): Codi de bones pràctiques agràries, DOGC núm. 2761-09.11.1998

11 Navés i Torres, 1994

12 Van Der Hoek and Hoegervost, 1992 en Van Der Hoek, 1993

13 Residuos ganaderos, 1993

14 Portolano, 1990

\* Nombre d'equivalent fem (EF) per plaça o gàbia conilla

**Taula 3.7.** Equivalències aplicades, de tipus d'animal entre les capacitats enregistrades al DARP i les establertes al Codi de bones pràctiques agràries en relació amb el nitrogen

Tipus de bestiar	
Nomenclatura capacitats DARP	Nomenclatura Codi Bones Pràctiques
Femelles + Mascles (llet)	Plaça de vaquí de llet
Cria (llet i carn)	Plaça de vaquí alletant
Recria (llet i carn)	Plaça de vedella de reposició
Engreix (llet i carn)	Animals de cria en boví
Femelles + Mascles (carn)	Plaça de vedell d'engreix
	Plaça de truges i mascles reproductors
	Plaça de porcí de transició
	Plaça de porcí d'engreix
	Plaça de gallina ponedora
	Plaça de pollastre d'engreix
	Gàbia de conilla mare
Ovelles	Plaça de xai d'engreix
	Plaça de perdius

En les Taules A4.1 i A4.2 de l'Annex 4 s'especifica la producció en kg de nitrogen i de matèria pels animals estabulats, desglossada per tipus d'animal i per a cada un dels municipis.

### **3.2. Localització en mapes dels resultats dels balanços**

És important analitzar en quines regions es concentra el dèficit o l'excedent en nutrients. El fet de localitzar les zones conflictives és útil a l'hora de plantejar solucions i alternatives per la gestió de l'excedent local de residu ramader. S'han elaborat els mapes pels balanços de nitrogen dels animals estabulats i pels dels animals de pastura. En aquests mapes apareixen diferenciats els municipis segons el nivell d'excedent o dèficit, pels escenaris 1, 2 i 3, mitjançant distints tipus de trama. La classificació dels municipis respon als intervals establerts que apareixen a les llegendes de cada mapa. En els escenaris 4 i 5 només Castellserà i La Fuliola son excedents, a part de St. Martí de Riucorb, que també n'és en l'escenari 5.

L'anàlisi gràfica de l'excedent o el dèficit per municipi dóna una informació global per terme però no aporta suficient informació per valorar solucions estratègiques. Per a fer això cal informació sobre la localització de les granges (coordenades UTM), que permeti detectar agrupacions en el territori i permeti aproximar els costos de transport.

### **3.3. Capacitat d'emmagatzematge necessària per municipi**

Un municipi pot tenir un balanç de nutrients anual més o menys equilibrat, és a dir que els seus cultius tenen una capacitat d'extracció al llarg de l'any que permet adobar-los amb tota la producció dels residus ramaders del municipi.

Ara bé, la necessitat d'extracció dels cultius no és constant al llarg de l'any (estacionalitat segons el cultiu) i el bestiar produeix residus de forma més o menys continuada. Així doncs, s'ha de disposar d'una capacitat d'emmagatzematge (femer o bassa) suficient, que permeti gestionar el residu en funció dels requeriments dels cultius.

Cal determinar quina capacitat de femer o bassa es necessita i de quina capacitat es disposa a cada municipi. S'ha realitzat el càlcul de la capacitat de femer pels escenaris 1, 2 i 3.

#### **3.3.1. Càlcul del balanç mensual**

Per a fer el càlcul de la capacitat d'emmagatzematge s'ha realitzat un balanç mensual pel nitrogen. Aquest balanç parteix d'igualar les extraccions i les produccions. Es poden donar dues situacions:

- a) el municipi és excedentari en nitrogen. Això significa que es té nitrogen suficient per abastar les necessitats d'extracció dels cultius i que el nitrogen excedentari no es pot gestionar en el femer o bassa. En aquest cas, la part de producció corresponent a les extraccions totals acumulades es reparteix de forma proporcional per a cada mes en

funció dels dies de què consti, i es cobreixen el 100% de les extraccions de cada mes. Per l'excedent serà necessari buscar un tractament alternatiu a la aplicació directa.

b) el municipi és deficitari en nitrogen. Si el municipi és deficitari es reparteix la producció de nitrogen, de forma proporcional a les necessitats de cada cultiu (aquí no es cobreix el 100% de les extraccions).

Un cop determinada la situació per a cada municipi cal comparar la capacitat de femer disponible amb la capacitat de femer necessària. La capacitat recomanada mínima és la calculada en base a les necessitats d'extracció dels conreus.

La capacitat d'emmagatzematge de residu ramader necessària és la capacitat, en temps, què es necessita per emmagatzemar els residus que poden cobrir les extraccions dels cultius al llarg de l'any.

La capacitat de femer disponible en el municipi ha estat donada en mesos, en m<sup>3</sup> o en kg de matèria fresca. Interessa conèixer la capacitat d'emmagatzematge expressada en kg de nitrogen. Això es calcula considerant les densitats (s'assumeix que el residu de l'aviram té densitat 1 Tm/m<sup>3</sup> el de conill 0,9 Tm/m<sup>3</sup>), la producció de nitrogen per cap i any i el contingut en kg de nitrogen d'un kg de matèria fresca de residu, per a cada espècie animal (les dades distingien entre granges de porcs, de vacú, d'aviram i de conills). Només es disposa de les dades d'algunes de les granges i per tant, s'ha obtingut una estimació de la capacitat disponible d'emmagatzematge (Taula 3.9).

Per a tots els càlculs amb matèria fresca s'ha assumit que la densitat relativa de les dejeccions ramaderes és de 1.

**Taula 3.9.** Relació de les capacitats d'emmagatzematge de nitrogen disponibles per municipi

Municipi	Capacitat disponible en m <sup>3</sup>	Capacitat disponible en kg de N
Agramunt	26.851	221.484
Anglesola	1.264	13.307
Belianes	4.522	41.997
Bellpuig	6.531	48.893
Castellserà	11.906	92.345
Ciudadilla	3.080	25.293
La Fuliola	7.578	58.065
Guimerà	741	7.134
Maldà	2.095	1.548
Nalec	128	980
Els Omells	1.347	10.306
Ossó de Sió	5.465	41.805
Preixana	3.986	29.490
Puigverd	6.622	50.655
St. Martí	13.928	114.911
Tàrrega	8.345	72.678
Tornabous	12.866	96.881
Vallbona	271	2.070
Verdú	2.804	21.749
Vilagrassa	1.745	14.772

## 4. Resultats

### 4.1. Balanç de nutrients per a cada municipi

Un cop realitzats els càlculs del balanç de nutrients, pels animals establats de cada un dels municipis, es pot observar que, els escenaris 1, 2 i 3, son excedentaris en nitrogen i els 4 i 5 son deficitaris (Taula 4.1). El balanç corresponent a l'escenari 3 és el més excedentari com era d'esperar, donat que en augmentar les restriccions d'aplicació augmenten els excedents. El nitrogen és l'únic dels nutrients d'aplicació restringida per la legislació, i per tant l'únic que és discutirà. A la Taula 4.2 es presenta el resultat del balanç de nitrogen corresponent a l'escenari 6.

**Taula 4.1.** Resultat del balanç municipal i comarcal de nitrogen per al bestiar establats en els escenaris 1, 2, 3, 4 i 5

Escenari	Tm N/any				
	1	2	3	4	5
Agramunt	419,8	464,4	486,4	-469,0	-275,7
Anglesola	-78,1	-53,4	-13,4	-274,8	-228,5
Belianes	203,6	205,3	207,9	3,4	42,8
Bellpuig	106,4	186,6	221,4	-114,2	-50,2
Castellserà	137,8	176,2	193,6	55,5	83,6
Ciutadilla	32,4	32,4	32,5	-199,8	-154,6
la Fuliola	79,8	117,0	136,6	41,7	58,2
Guimerà	-8,0	-8,0	-7,9	-336,3	-274,1
Maldà	77,2	78,1	78,5	-282,9	-224,1
Nalec	12,3	12,3	12,3	-79,1	-63,5
els Omells de na Gaia	68,1	68,1	68,1	-25,5	-8,8
Ossó de Sió	112,4	112,4	112,4	-261,1	-184,5
Preixana	118,7	130,9	135,8	-181,7	-116,9
Puigverd d'Agramunt	73,9	90,1	97,8	-169,2	-115,6
Sant Martí de Riucorb	422,9	424,4	426,8	16,4	89,4
Tàrrega	71,7	92,2	107,5	-1.022,8	-799,2
Tornabous	31,4	80,9	104,2	-75,5	-47,0
Vallbona de les Monges	-16,0	-16,0	-16,0	-296,6	-242,4
Verdú	52,2	52,5	52,9	-433,2	-350,6
Vilagrassa	34,5	46,1	54,0	-201,8	-149,9
<b>Total net</b>	<b>1.952,8</b>	<b>2.292,6</b>	<b>2.491,3</b>	<b>-4.306,4</b>	<b>-3.011,6</b>

**Taula 4.2.** Balanç de nitrogen (escenari 6) per les necessitats de fons i totals dels cultius separadament. Es realitza un primer balanç amb el N de les dejeccions sòlides i les necessitats de fruiters, horta i alfals de regadiu, i un segon balanç del N excedent (si n'hi ha) del primer balanç més el N generat en forma líquida, amb les necessitats de la resta de cultius

Adobat de fons	kg N/comarca i any		
	Dejeccions sòlides	Necessitats d'adobat de fons (alfals, horta i fruiters de regadiu)	Excedent en dejecció sòlida
	1.207,8	714,4	493,4
Adobat del total de les necessitats	Dejeccions líquides + excedent en dejecció sòlida	Necessitats d'adobat de fons (resta de cultius)	Excedent
	3.288,3	1.335,5	1.952,8
Total	4.002,6	2.049,9	1.952,8
Adobat del total de les necessitats	Dejeccions sòlides	Necessitats totals d'adobat (alfals, horta i fruiters de regadiu)	Excedent en dejecció sòlida
	1.207,8	1.348,8	-141,0
	Dejeccions líquides + excedent en dejecció sòlida	Necessitats totals d'adobat (resta de cultius)	Excedent
	2.794,8	3.480,2	-685,3
Total	4.002,6	4.829,0	-826,3

Dels resultats corresponents a l'escenari 6 és interessant adonar-se que el balanç considerant totes les necessitats dels cultius és deficitari. Per tant, no es pot dir que existeixi un excedent estructural de nitrogen a la comarca de l'Urgell. El problema d'aquesta comarca és d'excedents locals i per tant és podria resoldre amb la redistribució. L'elevat cost del transport de residus localment excedents a distàncies relativament llargues es pot resoldre, però, amb plantes de tractament, encaminades a mineralitzar enlloc d'eliminar el nitrogen, a estabilitzar i higienitzar el residu i a reduir-ne el volum.

Dels municipis excedentaris de la Taula 4.1, en destaquen Agramunt i St. Martí de Riucorb com a especialment problemàtics amb valors al voltant de les 500 i 400 Tm de nitrogen l'any, respectivament. Després, apareix un segon grup de municipis amb valors també molt alts, format per Belianes, Bellpuig i Castellserà. La resta de municipis també tenen uns nivells d'excedents gens menyspreables (iguals o superiors a les 50 Tm N/any) excepte el municipis de Ciutadilla, Els Omells de na Gaia, Verdú i Vilagrassa. L'excedent en tones de matèria fresca fa patent el problema existent, si es decidís transportar el residu excedent, sobretot en el cas dels municipis d'Agramunt, St. Martí de Riucorb, Belianes, Bellpuig i Castellserà, pel gran volum i per què, com pot observar-se a la Taula 4.2, el bestiar porcí és el què més contribueix als excedents de nitrogen de tota la comarca de l'Urgell amb



percentatges en tots els casos superiors al 50%. Tan sols en el municipi de Ciutadilla el percentatge de l'aviram supera al del bestiar porcí, amb un 60,1% sobre l'excedent de nitrogen municipal. Els percentatges citats a la Taula 4.2 són independents de l'escenari de càlcul. La importància de la contribució del bestiar porcí als excedents de cada municipi (expressats en Tm de matèria fresca) és gran, a causa del seu baix contingut en nutrients. En aquest cas, els percentatges superen el 60% i en molts dels casos el 80%. Pel municipi de Ciutadilla s'inverteixen els percentatges entre el bestiar porcí i l'aviram si s'expressa l'excedent en tones de matèria fresca. Aquest aspecte complica i limita notablement el transport de l'excedent a causa de la seva naturalesa líquida.

**Taula 4.2.** Percentatge de l'excedent anual què correspon al purí de porc per a tots els municipis excedentaris de l'Urgell i per als escenaris 1, 2 i 3

Municipi	% excedent Tm N de purí	% excedent Tm m.f. de purí
Agramunt	73,8	83,4
Belianes	53,8	65,1
Bellpuig	74,1	81,5
Castellserà	82,3	86,0
Ciutadilla	39,9	61,9
La Fuliola	65,5	66,7
Maldà	79,8	88,3
Els Omells de na Gaia	60,3	72,4
Ossó de Sió	82,1	86,6
Preixana	51,8	64,5
Puigverd d'Agramunt	94,8	96,4
St. Martí de Riucorb	84,0	89,0
Tàrrega	54,2	59,7
Tornabous	67,3	74,0
Verdú	50,9	55,9
Vilagrassa	52,2	66,1

Els excedents de fòsfor i potassi són també, molt importants (Taula 4.3).

El fòsfor és un element soluble. Les característiques calcàries dels sòls de la comarca fan que els fosfats quedin retinguts en forma de fosfats càlcics. Ara bé, a causa de l'erosió dels sòls, els fosfats poden ser arrossegats i poden acabar contaminant les aigües causant l'eutrofització de les aigües (Foth, H.D. i Ellis, B.G., 1988). El potassi, en canvi, té efectes de fitotoxicitat en les plantes a elevades concentracions ja què no permet que aquestes absorbeixin determinats nutrients com el magnesi i el calci (Bergmann, W., 1992). Aquest aspectes són rellevants si es té compte l'exposat en el punt 1.2.1 de la Caracterització de la comarca, en què es destaca l'alt contingut en potassi i sobretot, molt alt en fòsfor dels sòls de

l'Urgell. No existeix cap normativa específica sobre l'aplicació de fòsfor i potassi en zones designades com a vulnerables, tot i això, seria un aspecte a tenir en compte a l'hora de considerar l'aplicació al sòl del residu ramader i de qualsevol residu orgànic en general. En cas d'existir aquesta legislació específica per aquests dos altres nutrients, s'hauria de replantejar el problema objecte d'estudi completament.

**Taula 4.3.** Resultats del balanç pel fòsfor i potassi pel bestiar establut, per a tots els municipis de la comarca de l'Urgell, per als escenaris 1, 2 i 3

Municipi	Escenari 1		Escenari 2		Escenari 3	
	Exc(+) en Tm de P	Exc(+) en Tm de K	Exc(+) en Tm de P	Exc(+) en Tm de K	Exc(+) en Tm de P	Exc(+) en Tm de K
Agramunt	151,2	-197,6	151,6	-196,0	276,6	-194,3
Anglesola	-75,1	-267,5	-78,5	-291,5	-70,2	-267,5
Belianes	63,8	-16,0	63,8	-16,0	105,4	-16,0
Bellpuig	-36,4	-361,1	-36,0	-359,2	53,5	-357,1
Castellserà	28,4	-153,0	28,4	-153,0	89,0	-153,0
Ciutadilla	-14,4	-19,7	-14,4	-19,7	-9,7	-19,7
La Fuliola	-4,3	-158,3	-4,3	-158,3	40,5	-154,3
Guimerà	-37,8	-55,1	-37,8	-55,1	-34,8	-55,1
Maldà	30,3	-49,9	30,3	-49,9	64,0	-49,9
Nalec	-44,6	-21,5	-44,6	-21,5	-35,4	-21,5
Els Omells de na Gaia	22,4	8,7	22,4	8,7	37,6	8,7
Ossó de Sió	35,4	-50,0	35,4	-50,0	77,4	-50,0
Preixana	37,1	-54,0	37,1	-54,0	67,1	-54,0
Puigverd d'Agramunt	3,2	-117,0	3,2	-117,0	31,2	-117,0
St. Martí de Riucorb	-81,4	-75,7	-81,4	-75,7	67,9	-75,7
Tàrrega	-71,7	-425,8	-71,4	-424,4	-26,7	-423,1
Tornabous	-54,0	-262,4	-54,0	-262,4	-13,8	-262,4
Vallbona	-12,3	-60,7	-12,3	-60,7	-8,9	-60,7
Verdú	-12,3	-95,7	-12,3	-95,7	4,9	-95,7
Vilagrassa	37,0	-83,1	37,0	-83,1	56,2	-83,1
Total	-36	-2.515	-38	-2.535	772	-2.502

Tal i com apareix a la Taula 4.3, els municipis amb majors excedents de fòsfor són Agramunt, Belianes, Castellserà, Preixana, Vilagrassa i Ossó de Sió pels tres escenaris de càlcul (els mateixos que en el cas del nitrogen). D'altra banda, el potassi és deficitari en tots els municipis i escenaris.

Els resultats dels balanços de nitrogen, fòsfor i potassi corresponent al bestiar de pastura i a les pastures, pels escenaris 1, 2 i 3, s'expressen a la Taula 4.4. La majoria dels municipis tenen balanços deficitaris pels tres escenaris. Hi ha, però, algunes excepcions: els municipis d'Anglesola i Tornabous són excedentaris en nitrogen pels escenaris 2 i 3. El municipi de Castellserà presenta un balanç excedentari pel nitrogen en tots tres escenaris mentre que els municipis de La Fuliola i Vilagrassa en són tant pel nitrogen, com pel fòsfor i pel potassi.

**Taula 4.4.** Balanç (exced.(+)/dèf.(-)) de nitrogen, fòsfor i potassi, per municipi, pels animals de pastura de la comarca de l'Urgell

	Escenari 1	Escenari 3	Escenari 2	Escenari 1	Escenari 3	Escenari 2
<b>Tm</b>	<b>Agramunt</b>			<b>Omells de Na Gaia</b>		
N	-37,8	-23,4	-27,8	-14,2	-7,8	-9,8
P	-14,7	-14,7	-14,7	-5,7	-5,7	-5,7
K	-125,9	-125,9	-125,9	-51,7	-51,7	-51,7
	<b>Anglesola</b>			<b>Ossó de Sió</b>		
N	-0,4	0,5	0,4	-16,2	-8,5	-10,9
P	-0,8	-0,8	-0,8	-6,5	-6,5	-6,5
K	-1,3	-1,3	-1,3	-59,4	-59,4	-59,4
	<b>Belianes</b>			<b>Preixana</b>		
N	-5,2	-2,9	-3,6	-1,8	0,4	-0,3
P	-2,1	-2,1	-2,1	-0,9	-0,9	-0,9
K	-18,9	-18,9	-18,9	-9,4	-9,4	-9,4
	<b>Bellpuig</b>			<b>Puigverd d'Agramunt</b>		
N	-4,2	-1,8	-2,6	-6,8	-2,8	-4,0
P	-1,7	-1,7	-1,7	-2,8	-2,8	-2,8
K	-16,5	-16,5	-16,5	-25,9	-25,9	-25,9
	<b>Castellserà</b>			<b>Sant Martí de Riucorb</b>		
N	0,6	4,3	3,2	-5,6	-4,0	-4,5
P	-0,2	-0,2	-0,2	-2,1	-2,1	-2,1
K	-5,5	-5,5	-5,5	-14,8	-14,8	-14,8
	<b>Ciutadilla</b>			<b>Tàrrega</b>		
N	-4,5	-3,4	-3,7	-31,2	-15,3	-20,2
P	-1,7	-1,7	-1,7	-12,6	-12,6	-12,6
K	-11,9	-11,9	-11,9	-115,8	-115,8	-115,8
	<b>La Fuliola</b>			<b>Tornabous</b>		
N	5,3	5,5	5,4	-0,8	0,8	0,3
P	1,8	1,8	1,8	-0,5	-0,5	-0,5
K	14,6	14,6	14,6	-5,4	-5,4	-5,4
	<b>Guimerà</b>			<b>Vallbona de les Monges</b>		
N	-23,0	-13,9	-16,7	-9,3	-6,8	-7,6
P	-9,0	-9,0	-9,0	-3,5	-3,5	-3,5
K	-79,5	-79,5	-79,5	-26,2	-26,2	-26,2
	<b>Maldà</b>			<b>Verdú</b>		
N	-9,3	-5,6	-6,7	-9,0	-5,2	-6,4
P	-3,7	-3,7	-3,7	-3,5	-3,5	-3,5
K	-31,6	-31,6	-31,6	-31,4	-31,4	-31,4
	<b>Nalec</b>			<b>Vilagrassa</b>		
N	-6,7	-4,3	-5,0	1,6	2,3	2,1
P	-2,6	-2,6	-2,6	0,5	0,5	0,5
K	-21,9	-21,9	-21,9	3,3	3,3	3,3
	<b>Total</b>					
N	-185,7	-91,9	-118,4			
P	-72,3	-72,3	-72,3			
K	-635,1	-635,1	-635,1			

#### 4.2. Balanços de nitrogen conjunts pel bestiar establut i el què pastura

Els resultats del balanç considerant tots els tipus de bestiar (l'establut i el què pastura) pels escenaris 1, 2 i 3 es mostren a la Taula 4.5. Els escenaris globals (considerant el bestiar establut i el que pastura i totes les superfícies) per als escenaris 4 i 5, resultarien encara més deficitaris.

**Taula 4.5.** Balanç de nitrogen, per tot el bestiar (estabulat i de pastura), per cada un dels municipis de la comarca de l'Urgell, pels escenaris 1, 2 i 3

Municipi	Excedent (+)/Dèficit (-) en Tm N/any		
	Escenari 1	Escenari 2	Escenari 3
Agramunt	382,0	436,5	463,0
Anglesola	-78,2	-53,1	-12,9
Belianes	198,4	201,7	204,9
Bellpuig	102,1	184,1	219,6
Castellserà	138,4	179,4	198,0
Ciutadilla	28,0	28,7	29,1
La Fuliola	85,2	122,4	142,1
Guimerà	-31,0	-24,7	-21,8
Maldà	67,8	71,4	72,9
Nalec	5,6	7,3	8,0
Els Omells de na Gaia	53,8	58,3	60,3
Ossó de Sió	96,2	101,5	103,9
Preixana	116,9	130,6	136,2
Puigverd d'Agramunt	67,1	86,1	95,0
St. Martí de Riucorb	417,3	419,9	422,8
Tàrrega	40,5	72,0	92,2
Tornabous	30,6	81,2	105,0
Vallbona de les Monges	-25,3	-23,5	-22,7
Verdú	43,2	46,1	47,7
Vilagrassa	36,1	48,2	56,2
Total	1.774,7	2.174,1	2.399,3
Suma d'excedents	1.909,2	2.275,4	2.456,8
Suma de dèficits	-134,5	-101,3	-57,5

#### 4.3. Localització en mapes dels resultats dels balanços

Un cop realitzats els balanços i determinada la situació de cada municipi, la visualització d'aquesta informació, en mapes, permet la localització de zones problemàtiques i plantejar solucions territorials.

##### *Balanços pel bestiar estabulat*

El primer dels mapes (Figura 4.1) és el que correspon als **resultats del balanç pel bestiar estabulat pels escenaris 1, 2 i 3 i per tot el bestiar (estabulat i de pastura) pels escenaris 1, 2 i 3**. En aquest primer mapa es distingeixen dues zones amb un alt nivell d'excedents. En la primera zona, situada al nord, s'hi diferencien dues regions, una molt més excedentària que l'altra. La primera de les regions està formada pels municipis d'Agramunt, Castellserà, La Fuliola i Tornabous. L'altra regió, excedentària en menor grau (a pesar de

tenir un nivell d'excedents alt), la formen els municipis de Puigverd d'Agramunt, Ossó de Sió i Tàrraga.

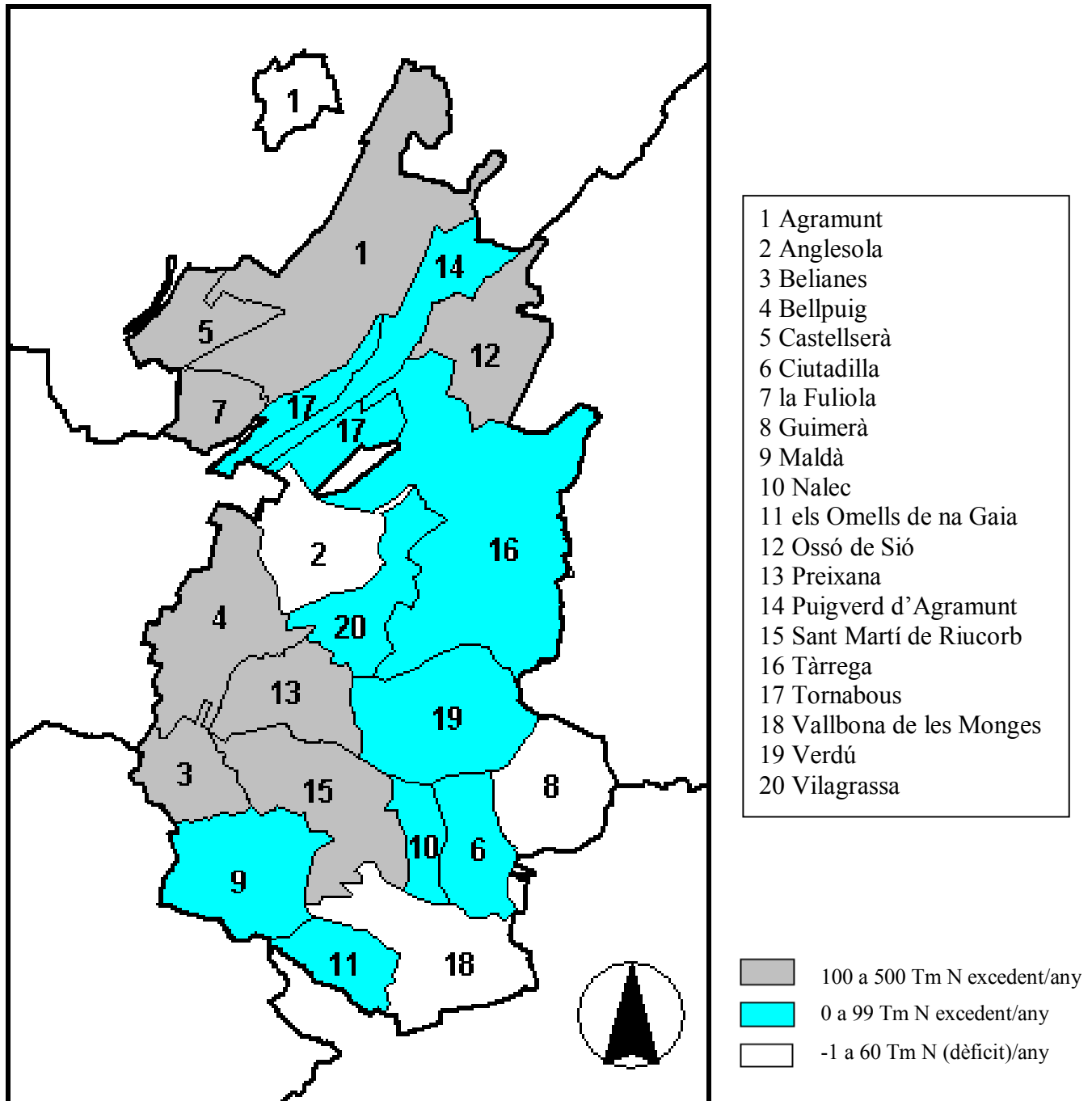
La segona zona, que inclou els municipis de Bellpuig, Preixana, Belianes, St. Martí de Riucorb i Maldà, es troba a la franja sud-occidental de la comarca. Es tracta, també, de municipis altament excedentaris. Les dues zones excedentàries estan separades per un grup de municipis lleugerament excedentaris (Ciutadilla, Els Omells de na Gaia, Verdú i Vilagrassa). Els residus excedentaris d'aquests darrers municipis es podrien redistribuir als municipis deficitaris amb els que limiten (Anglesola, Guimerà i Vallbona de les Monges).

#### ***Balanç pel bestiar de pastura***

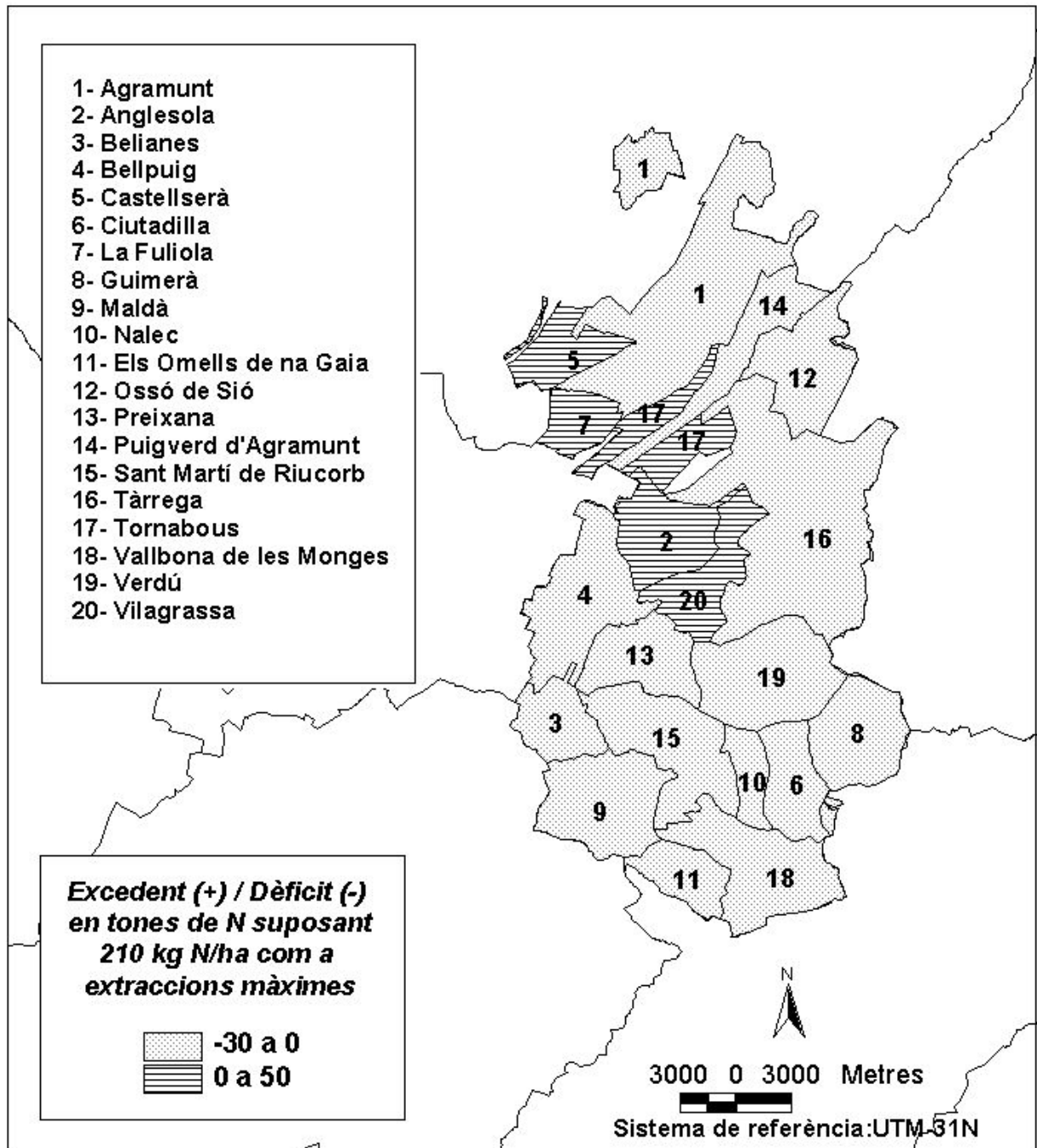
El mapa que correspon als **animals de pastura per l'escenari 2** (Figura 4.42), denota un dèficit de nitrogen generalitzat a tota la comarca, excepte per una regió del nord-oest formada pels municipis de Castellserà, La Fuliola, Tornabous, Anglesola i Vilagrassa.

El mapa del balanç pels **animals de pastura per l'escenari 1** (Figura 4.3) difereix de l'anterior en que Tornabous i Anglesola deixen de ser excedentaris i queden com excedentaris Vilagrassa, al centre de la comarca i Castellserà i La Fuliola a l'extrem nord-occidental.

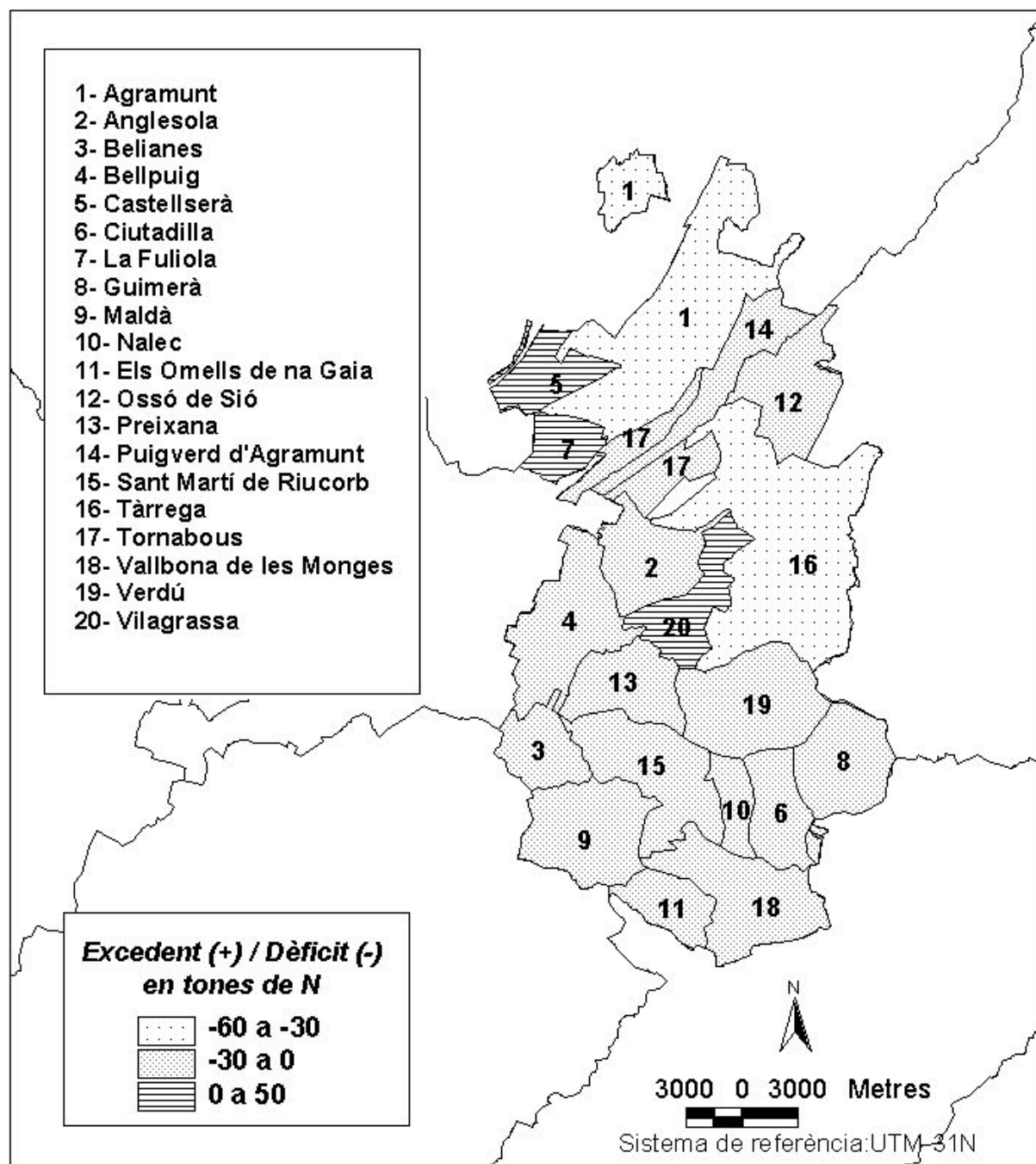
L'últim mapa que es presenta pel balanç dels **animals de pastura** correspon a l'**escenari 3** (Figura 4.4). En aquest cas, a part de la regió excedentària ja comentada per l'escenari 2, s'hi afegeix el municipi de Preixana, descrivint una franja des del nord-oest al centre de la comarca.



**Figura 4.1.** Mapa de l'Urgell en què es representen els resultats dels balanços municipals de nitrogen pel bestiar establut en els escenaris 1, 2 i 3. Aquesta representació també és vàlida pels balanços de nitrogen considerant tot el bestiar (establut i de pastura) dels escenaris 1, 2 i 3

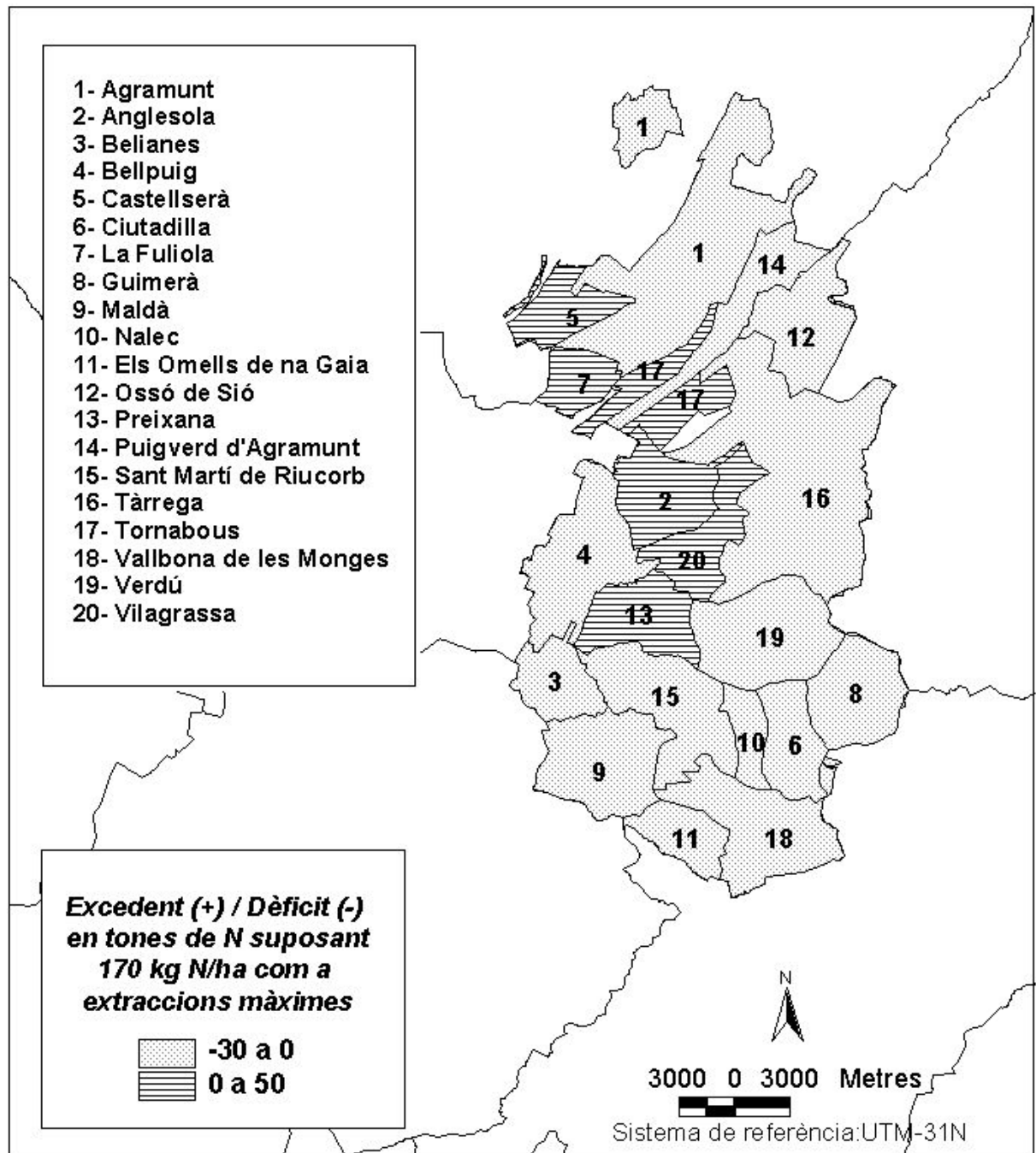


**Figura 4.2.** Mapa de l'Urgell en què es representen els balanços municipals de nitrogen pel bestiar que pastura en l'escenari 2



**Figura 4.3.** Mapa de l'Urgell en què es representen els balanços municipals de nitrogen pel bestiar que pastura en l'escenari 1





**Figura 4.4.** Mapa de l'Urgell en què es representen els balanços municipals de nitrogen pel bestiar establert en l'escenari 3

#### 4.4. Balanç comarcal de nutrients

La comarca de l'Urgell és excedentaria en nitrogen fòsfor i potassi segons el balanç pels animals estabulats, pels escenaris 1, 2 i 3 (Taula 4.6). Lògicament, com més restrictiu és l'escenari en l'aplicació de nitrogen, més excedent hi ha. A pesar que la llei no limita l'aplicació de fòsfor i potassi, els excedents per aquests nutrients per a cada escenari també varien, i poden ser un limitant per la sostenibilitat del sistema productiu. La variació dels excedents d'aquests dos nutrients es deguda a la superfície destinada a l'aplicació de fangs de depuradora, que difereixen per a cada escenari (veieu apartat 3.1.1 de Materials i mètodes).

**Taula 4.6.** Resultats del balanç anual de nutrients (nitrogen, fòsfor i potassi) per a la comarca de l'Urgell, pels escenaris 1, 2 i 3

Tm/any	Bestiar estabulat			Bestiar pasturant			Tot el bestiar		
	Producció	Extracció	Exc(+)/Def(-)	Producció	Extracció	Exc(+)/Def(-)	Producció	Extracció	Exc(+)/Def(-)
	<b>Escenari 1</b>			<b>Escenari 1</b>			<b>Escenari 1</b>		
<b>N</b>	4.003	2.050	1.953	42,9	216,8	-173,8	5.955	2.093	2.170
<b>P</b>	1.437	1.473	-36	14,9	84,6	-69,7	1.402	1.488	49
<b>K</b>	1.001	3.516	-2.515	119,2	737,7	-618,5	-1.515	3.635	-1.778
	<b>Escenari 2</b>			<b>Escenari 2</b>			<b>Escenari 2</b>		
<b>N</b>	4.003	1.710	2.293	42,9	158,8	-115,9	6.295	1.753	2.451
<b>P</b>	1.437	1.475	-38	14,9	84,6	-69,7	1.400	1.490	47
<b>K</b>	1.001	3.536	-2.535	119,2	737,7	-618,5	-1.534	3.655	-1.797
	<b>Escenari 3</b>			<b>Escenari 3</b>			<b>Escenari 3</b>		
<b>N</b>	4.003	1.511	2.491	42,9	133,0	-90,1	6.494	1.554	2.624
<b>P</b>	2.242	1.470	772	14,9	84,6	-69,7	3.013	1.485	856
<b>K</b>	1.001	3.502	-2.502	119,2	737,7	-618,5	-1.501	3.622	-1.764

Pels animals de pastura, el balanç és totalment deficitari pel nitrogen, el fòsfor i el potassi (Taula 4.6). En aquest cas, el dèficit pel fòsfor i el potassi són els mateixos pels escenaris 1, 2 i 3 ja que en les terres de pastura no s'apliquen fangs de depuradora. Els dèficits són molt baixos, si es comparen (en valor absolut) amb els excedents (de l'ordre de milers de tones), ja que hi ha molt poca superfície de pastura.

Fent la suma dels resultats dels dos balanços (bestiar estabulat i bestiar de pastura) s'obté un balanç global en el que es considera tot el bestiar i tota la superfície agrícola disponible. Com el dèficit del balanç de pastura és relativament petit, el resultat del balanç global segueix essent considerablement excedentari pels escenaris 1, 2 i 3.

També és interessant analitzar la suma dels excedents (pel bestiar estabulat) dels municipis excedentaris de la comarca de l'Urgell expressat en tones de matèria fresca (Taula 4.7) donat que són les que s'haurà de transportar en redistribuir els excedents municipals dins i fora de la comarca. S'indiquen les tones de matèria fresca que corresponen al bestiar porcí (Taula 4.8), importants a l'hora de plantejar solucions a l'excedent.

**Taula 4.7.** Suma dels excedents dels municipis excedentaris de l'Urgell, expressats en matèria fresca, segons els escenaris 1, 2 i 3, pel bestiar establulat

	<b>Escenari 1</b>	<b>Escenari 2</b>	<b>Escenari 3</b>
<b>Tones m.f.</b>	244.411	288.459	314.172

**Taula 4.8.** Matèria fresca de purí de porc excedentària de la comarca de l'Urgell pels escenaris 1, 2 i 3, pel bestiar establulat

	Excedent corresponent al bestiar porcí		
	<b>Escenari 1</b>	<b>Escenari 2</b>	<b>Escenari 3</b>
<b>Tones m.f.</b>	195.853	229.785	249.057
<b>% del total d'exced.</b>	80,13	79,66	79,27

La magnitud del total d'excedent de la comarca pels municipis excedentaris serà important a l'hora de considerar solucions com el transport (alts costos de transport), el tractament usant diverses tecnologies, etc., i ratifica la condició de l'Urgell de comarca marcadament excedentària. Considerant el total de la comarca de l'Urgell, al voltant d'un 80% de l'excedent en tones de matèria fresca prové del bestiar porcí, fet ja constatat en l'anàlisi municipal.

En els escenaris 4 i 5 la comarca és deficitària i la suma dels excedents pel bestiar establulat (Taula 4.1) és molt menor que en els escenaris 1, 2 i 3.

#### **4.5. Avaluació de la capacitat d'autogestió de cada municipi**

Un cop determinat l'excedent o dèficit de cada municipi, interessa comprovar si el municipi té capacitat d'autogestió de la producció de residu ramader aplicable als cultius amb la capacitat d'emmagatzematge disponible.

Els resultats d'aquesta valoració es mostren a la Taula 4.13. Les quantitats excedentàries s'ha considerat que s'envien contínuament cap a una planta de tractament des de cada granja.

**Taula 4.9.** Comparació dels resultats de la capacitat d'emmagatzematge necessària i la capacitat disponible (en mesos) per a cada municipi de la comarca i percentatge de les extraccions de fons cobertes pels residus ramaders produïts en cada municipi, per als escenaris 1, 2 i 3

Municipi	Escenari 1			Escenari 2			Escenari 3		
	Temps de femer necessari (mesos)	Temps de femer disponible (mesos)*	% d'extraccions de fons cobertes	Temps de femer necessari (mesos)	Temps de femer disponible (mesos)*	% d'extraccions de fons cobertes	Temps de femer necessari (mesos)	Temps de femer disponible (mesos)*	% d'extraccions de fons cobertes
Agramunt	4,29	12,00	100,00	5,60	12,00	100,00	7,19	12,00	100,00
Anglesola	6,46	1,38	56,27	5,19	1,38	74,53	5,52	1,38	88,21
Belianes	5,32	1,35	100,00	5,40	3,14	100,00	5,56	2,64	100,00
Bellpuig	7,64	2,92	100,00	6,33	4,17	100,00	6,63	3,61	100,00
Castellserà	8,11	9,22	100,00	6,76	12,00	100,00	6,98	12,00	100,00
Ciutadilla	2,31	5,00	100,00	4,39	0,09	100,00	4,39	2,08	100,00
La Fuliola	7,69	7,71	100,00	8,14	9,75	100,00	8,27	12,19	100,00
Guimerà	3,85	3,94	78,05	3,84	3,94	78,10	5,88	3,94	78,16
Maldà	4,59	0,47	100,00	4,37	2,33	100,00	4,30	2,30	100,00
Nalec	3,99	0,55	190,59	3,98	0,55	190,74	3,98	0,55	191,06
Els Omells	2,55	4,00	100,00	2,55	4,18	100,00	2,55	1,95	100,00
Ossó de Sió	4,88	0,66	100,00	4,88	2,89	100,00	4,88	4,66	100,00
Preixana	4,28	1,78	100,00	4,03	2,73	100,00	5,64	4,08	100,00
Puigverd	4,24	5,48	100,00	4,45	7,58	100,00	4,08	8,35	100,00
St. Martí	4,64	8,17	100,00	4,62	12,00	100,00	4,63	12,00	100,00
Tàrraga	6,27	3,30	100,00	7,82	4,95	100,00	7,68	4,66	100,00
Tornabous	7,65	8,66	100,00	8,16	12,41	100,00	6,35	12,00	100,00
Vallbona	3,29	1,18	46,71	5,35	1,18	46,71	5,35	1,18	46,71
Verdú	4,01	4,73	100,00	3,97	2,71	100,00	3,96	2,71	100,00
Vilagrassa	5,04	2,87	100,00	6,39	2,55	100,00	6,14	2,27	100,00
Mitjana	5,06	4,27	98,58	5,31	4,71	99,50	5,50	5,13	100,21

(\*) valors estimats

Tots aquells municipis que tenen un percentatge de cobertura de les extraccions de fons del 100%, són excedentaris en nitrogen, és a dir, que s'ha repartit la producció de nitrogen fins a cobrir totes les necessitats d'extracció de tots els cultius. Per contra, els que no arriben a 100% són municipis deficitaris en nitrogen d'origen ramader.

Els municipis d'Anglesola, Belianes, Bellpuig, Maldà, Nalec, Preixana, Els Omells de na Gaia (no en l'escenari 3) Tàrraga, Ossó de Sió, Vallbona de les Monges i Vilagrassa són municipis pels quals s'ha estimat una capacitat d'emmagatzematge disponible molt inferior a la necessària. És important recordar que es tracta de valors estimats a partir de dades extretes d'enquestes realitzades l'any 1995, corregides per a les capacitats actuals de bestiar.

En tot cas, cal considerar que els valors de la columna "Temps de femer disponible" poden esser inexactes, per manca d'informació actualitzada, i que els valors de la columna "Temps de femer necessari" donen la capacitat de magatzem recomanada per a una adequada aplicació agrícola dels residus.

Hi ha un segon grup de municipis format per Agramunt, Castellserà (només a l'escenari , Ciutadilla, La Fuliola, Puigverd d'Agramunt, Sant Martí de Riucorb i Tornabous, que tenen

una capacitat d'emmagatzematge disponible superior a la necessària, motiu pel qual poden dur a terme l'autogestió dels seus residus ramaders no excedentaris per tal d'aplicar-los als cultius.

Finalment hi ha un grup de tres municipis que inclou la Fuliola, Guimerà i Verduú que es poden considerar quasi-autogestionables per que els seus valors de capacitat d'emmagatzematge disponible i necessària difereixen molt poc.

Les granges de municipis que presenten una capacitat de magatzem comparativament molt baixa, en relació a la recomanada, i que a més són manifestament excedentaris, poden plantejar un magatzem col·lectiu com solució més econòmica al magatzem individual, sempre i quan els costos de transport ho permetin.



## 5. Mapes de producció local de nitrogen a l'Urgell

Els balanços de nitrogen realitzats per terme municipal no indiquen les zones del municipi més problemàtiques, ni les granges amb més facilitat per aplicar les dejeccions als cultius, o per oposició les granges que més contribueixen a l'excedent global. D'altra banda, no es coneix la distribució espacial dels cultius amb precisió; només es té coneixement de les superfícies globals de cada cultiu per municipi.

Les concentracions de granges es poden donar en zones frontereres entre municipis, agrupant granges de varis termes municipals.

Cal desenvolupar una eina metodològica que permeti localitzar les agrupacions de granges, ponderant-les segons la seva producció de nutrients, de manera que la intensitat en la producció de nutrients indiqui aproximadament, en quines zones caldria prioritzar les instal·lacions col·lectives de tractament de residus excedents, donat que aquesta localització minimitzaria el cost de transport dels residus.

Per aquest motiu és interessant la representació en un mapa dels punts en què es concentra la generació de nitrogen d'origen ramader.

### 5.1. Objectiu

L'objectiu de representar en mapes la producció local de nitrogen, és distribuir-la en la superfície de la comarca (en quadrícules territorials de diferent mida) i localitzar les zones amb més producció per unitat de superfície.

### 5.2. Material i mètodes

La localització de les explotacions ramaderes es pot determinar mitjançant les coordenades UTM (Universal Transfer Mercator). Aquestes coordenades es van obtenir gràcies a la col·laboració del personal de l'oficina comarcal del DARP i a la disponibilitat d'un mapa comarcal (de l'Urgell) en suport digital. Amb aquestes eines es van poder identificar les explotacions, una a una, sobre el mapa i determinar-ne les coordenades. Per a cada punt (explotació) es registrava el nombre de caps de cada tipus de bestiar (segons la classificació del Codi de Bones Pràctiques Agràries, Ordre de 22 d'octubre de 1998) amb l'objectiu de conèixer la generació anual de nitrogen en aquell punt.

Un cop obtinguda aquesta informació, es plantejava la dificultat de la seva representació en forma de balanç de nitrogen sobre la superfície, donat que els cultius varien entre anys i a més els mapes de cultius existents no estan actualitzats ni a una escala adequada per a aquest ús.

Es va optar per representar només la producció de nitrogen, no el seu balanç. Donades les limitacions d'apreciació visual es va optar inicialment, per representar la producció de nitrogen per quadrícula de 25 ha. La producció de nitrogen representada es refereix al que prové de qualsevol espècie animal enregistrada al DARP i a la capacitat (no cens) amb que hi consta. La producció de nitrogen per ha representada per quadrícula de 25 ha també es pot interpretar com el nitrogen que s'aplicaria per ha si tot el nitrogen produït en aquella quadrícula s'apliqués íntegrament dins la quadrícula de 25 ha en que es troba l'explotació.

La metodologia utilitzada es basa en repartir el territori en quadrícules de diferent mida, prenent mides creixents. Cada quadrícula es caracteritza amb la trama corresponent a la quantitat total de nitrogen generat en les granges situades dins de la quadrícula. Les quadrícules petites (de 25 ha, 500 m x 500 m), agrupen poques granges (1, 2 o 3), i per tant són una aproximació a la distribució de granges en el territori. La producció de nitrogen es refereix a la superfície de la quadrícula (kg N/ha). Una quadrícula petita pot implicar molt nitrogen per unitat de superfície, però una quadrícula gran tan sols dona un valor alt del nitrogen si realment engloba moltes granges molt properes.

Conforme es va augmentat la mida de la quadrícula, es van diluint les zones amb poca densitat de granges, i resten representades amb una trama corresponent a alta producció de nitrogen per unitat de superfície, aquelles quadrícules que engloben moltes granges de gran capacitat o molt properes. Si es va augmentant la quadrícula s'acaben detectant poques zones amb alta densitat animal (de generació de nitrogen). Aquestes zones s'aproximarien a les més problemàtiques i per tant, a zones en què pot ser prioritari estudiar la localització de plantes de tractament. Aquestes zones corresponen a llocs on es generen molts residus ramaders a poca distància, i per tant, una planta situada allí minimitzaria els costos de transport.

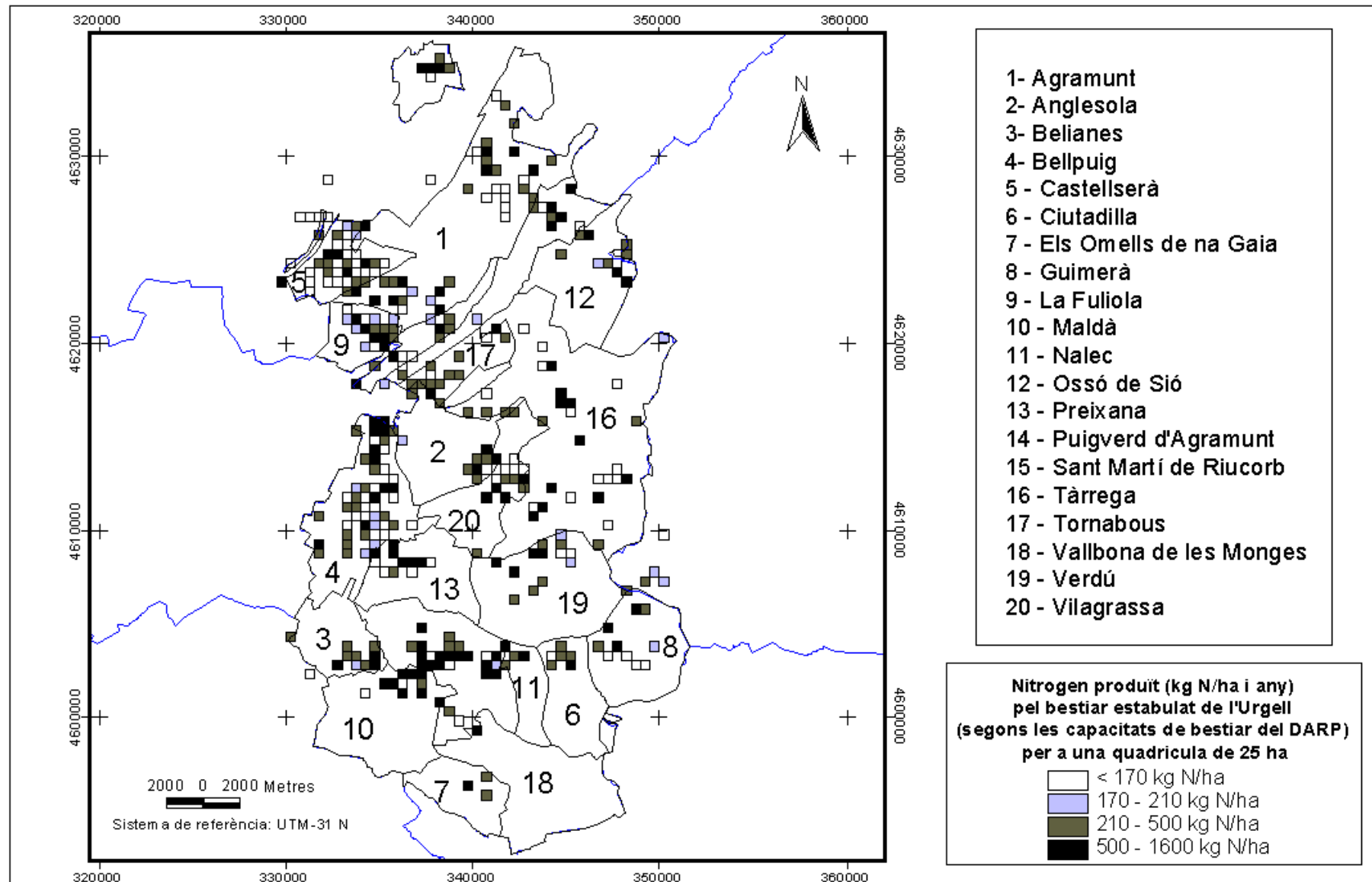
### **5.3. Resultats**

A la comarca de l'Urgell, l'augment de la mida de quadrícula detecta agrupacions fins a la de 2500 ha (5 km x 5 km). En aquesta queden molt delimitades dues zones on seria interessant prioritzar la instal·lació de plantes de tractament: Agramunt i San Martí de Riucorb (tocant amb Maldà), amb la localització exacta definida en el mapa. Les quadrícules més petites ajuden a definir localitzacions exactes d'agrupacions de granges dins de les grans agrupacions.

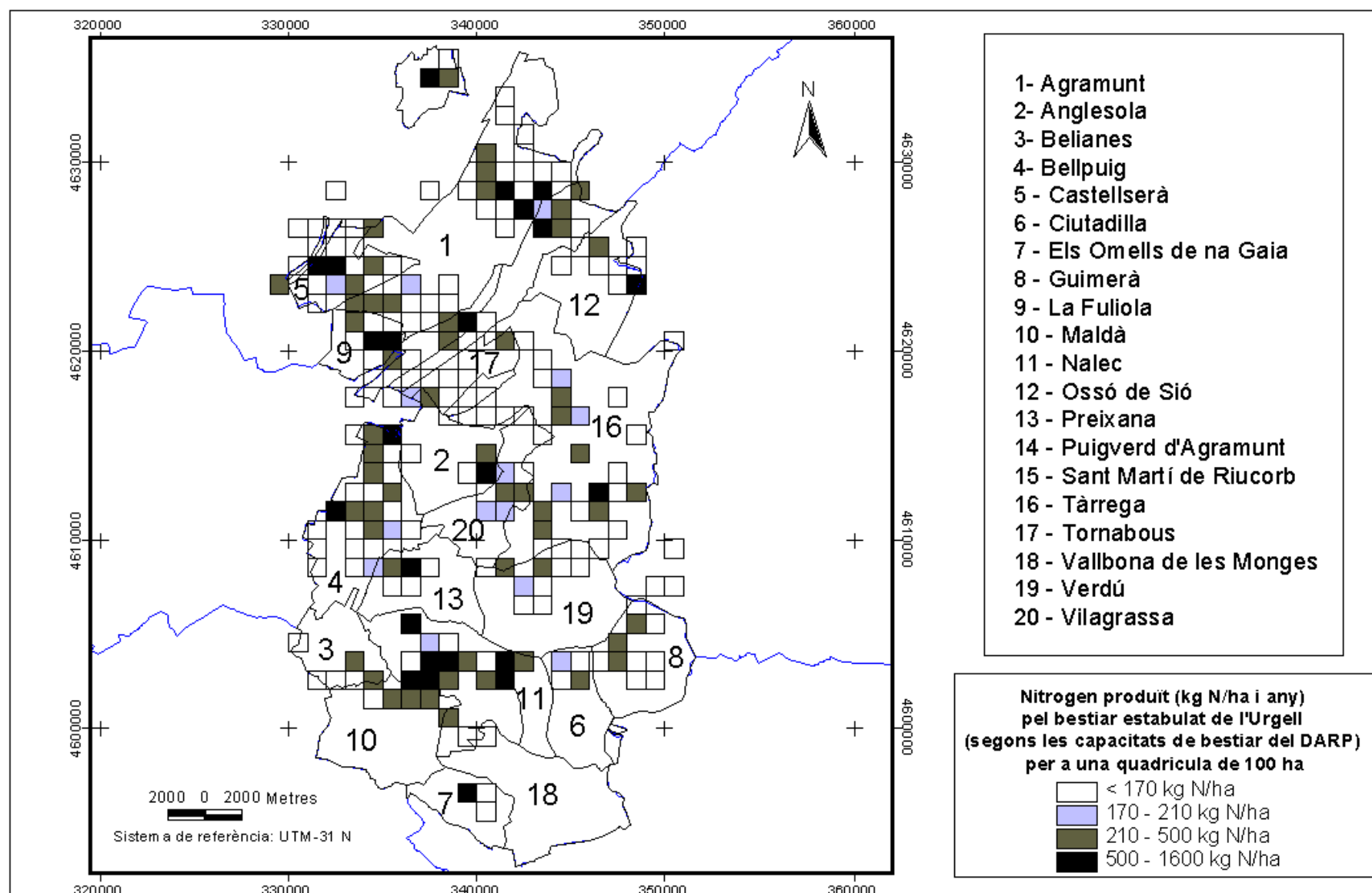
A la Figura 5.1 es representen les quantitats de nitrogen generades per hectàrea a l'Urgell, en quadrícules de 25 ha, segons les capacitats de tot el bestiar establert enregistrat al del DARP. A la Figura 5.2 es representen les quantitats de nitrogen generades per hectàrea a



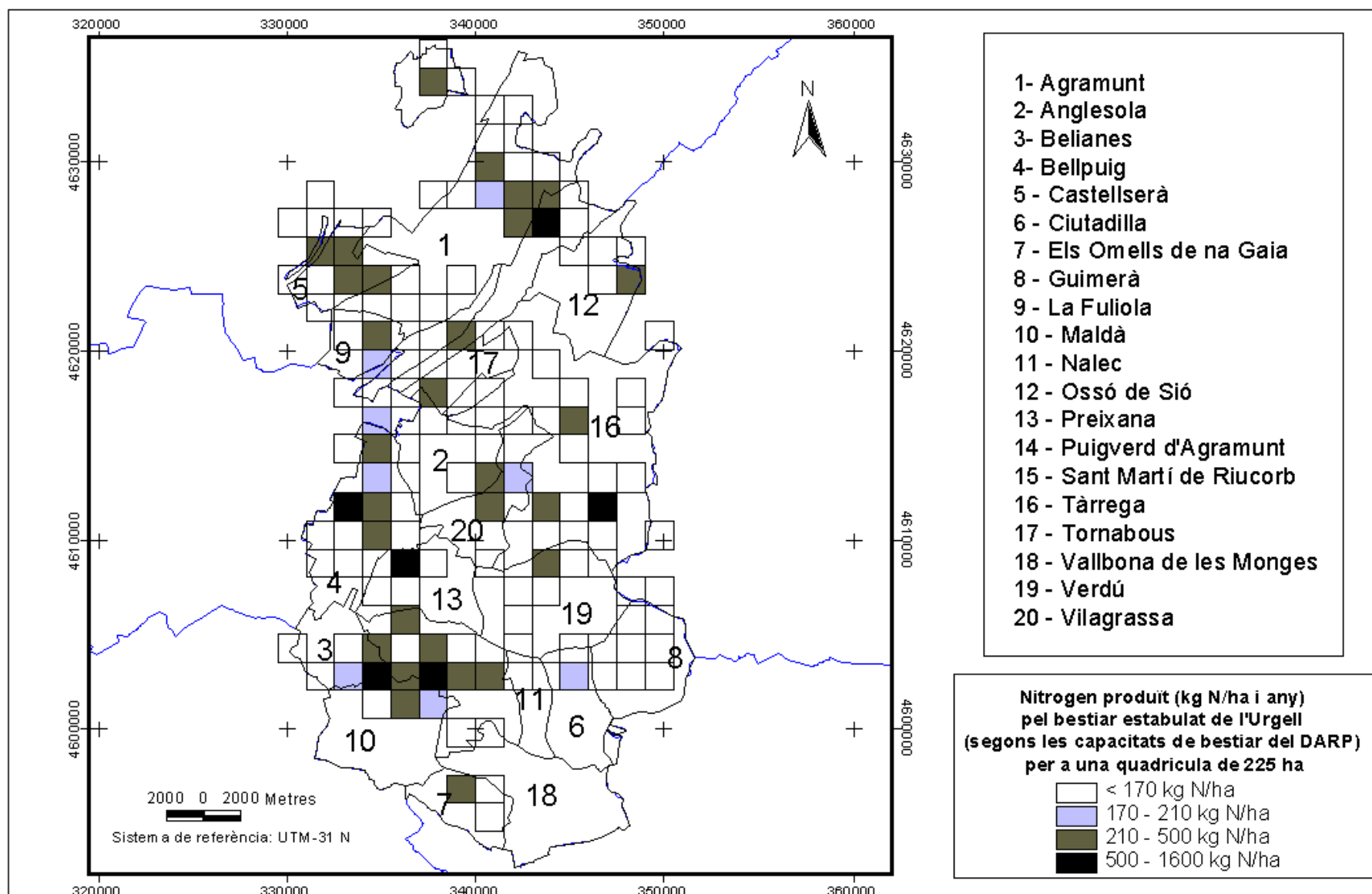
l'Urgell, en quadrícules de 100 ha, segons les capacitats de tot el bestiar establert enregistrat al del DARP. Amb aquest tamany de quadrícula ja s'aprecia una reducció del nombre de quadrícules amb producció anual de nitrogen superior als 210 kg N/ha. Al mateix temps augmenta la certesa de què aquelles quadrícules que es representen com a grans productores de nitrogen, efectivament en són. A la Figura 5.3 es representa el mapa corresponent a les quadrícules de 225 ha, a la Figura 5.4 el de les quadrícules de 400 ha, a la Figura 5.5 el corresponent a les quadrícules de 900 ha i a la Figura 5.6, el de les quadrícules de 2500 ha. Aquest és el darrer mapa que es representa perquè el càlcul de la quantitat de nitrogen generat en les explotacions incloses en la quadrícula de 2500 ha (o el que s'hauria d'aplicar en tota la superfície de la quadrícula) ja només dona lloc a dues quadrícules en que el nitrogen produït anualment és superior a 210 kg N/ha.



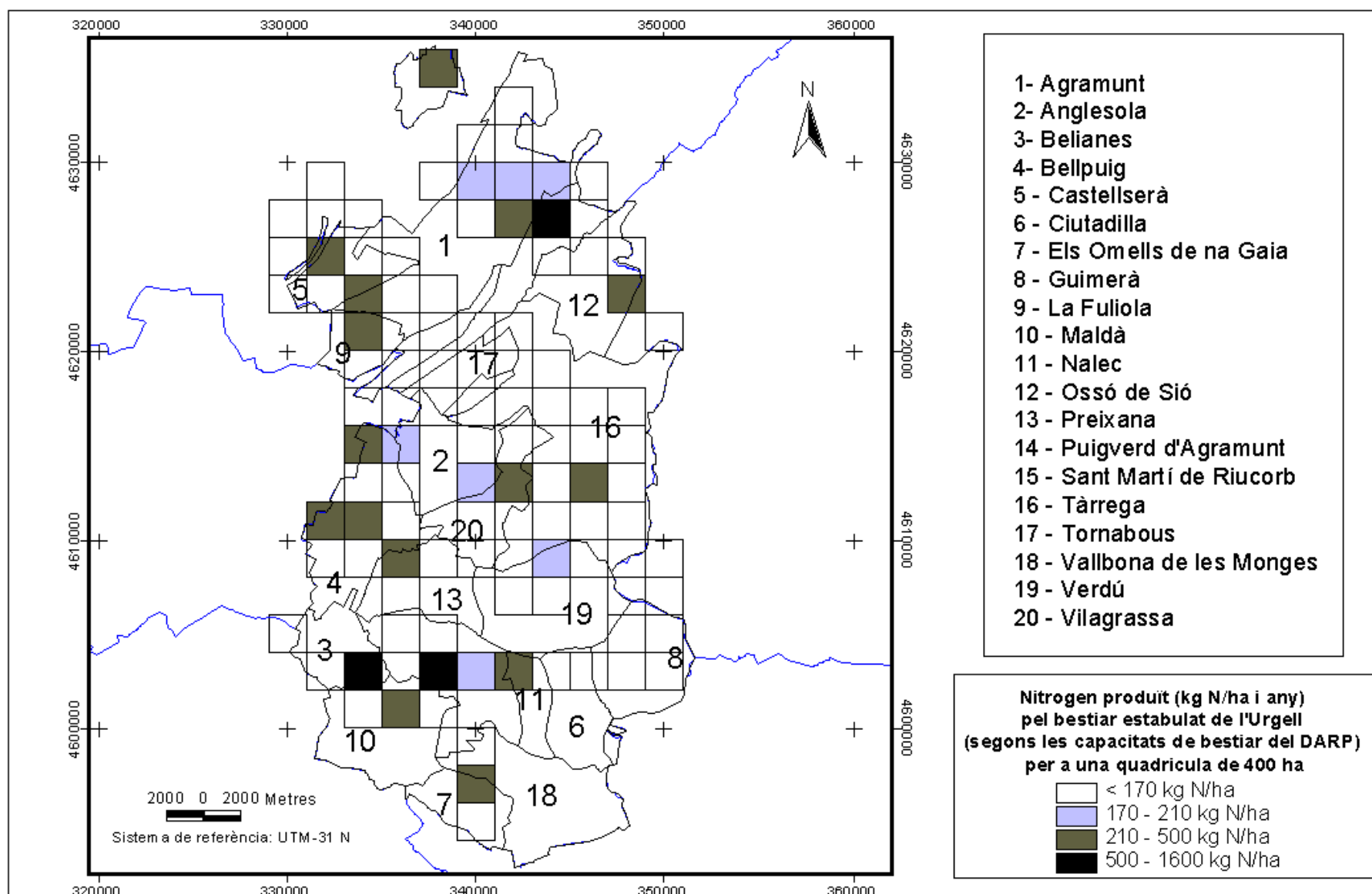
**Figura 5.1.** Representació de les quantitats de nitrogen generades per hectàrea a l'Urgell, en quadrícules de 25 ha, segons les capacitats de tot el bestiar establert enregistrat al del DARP



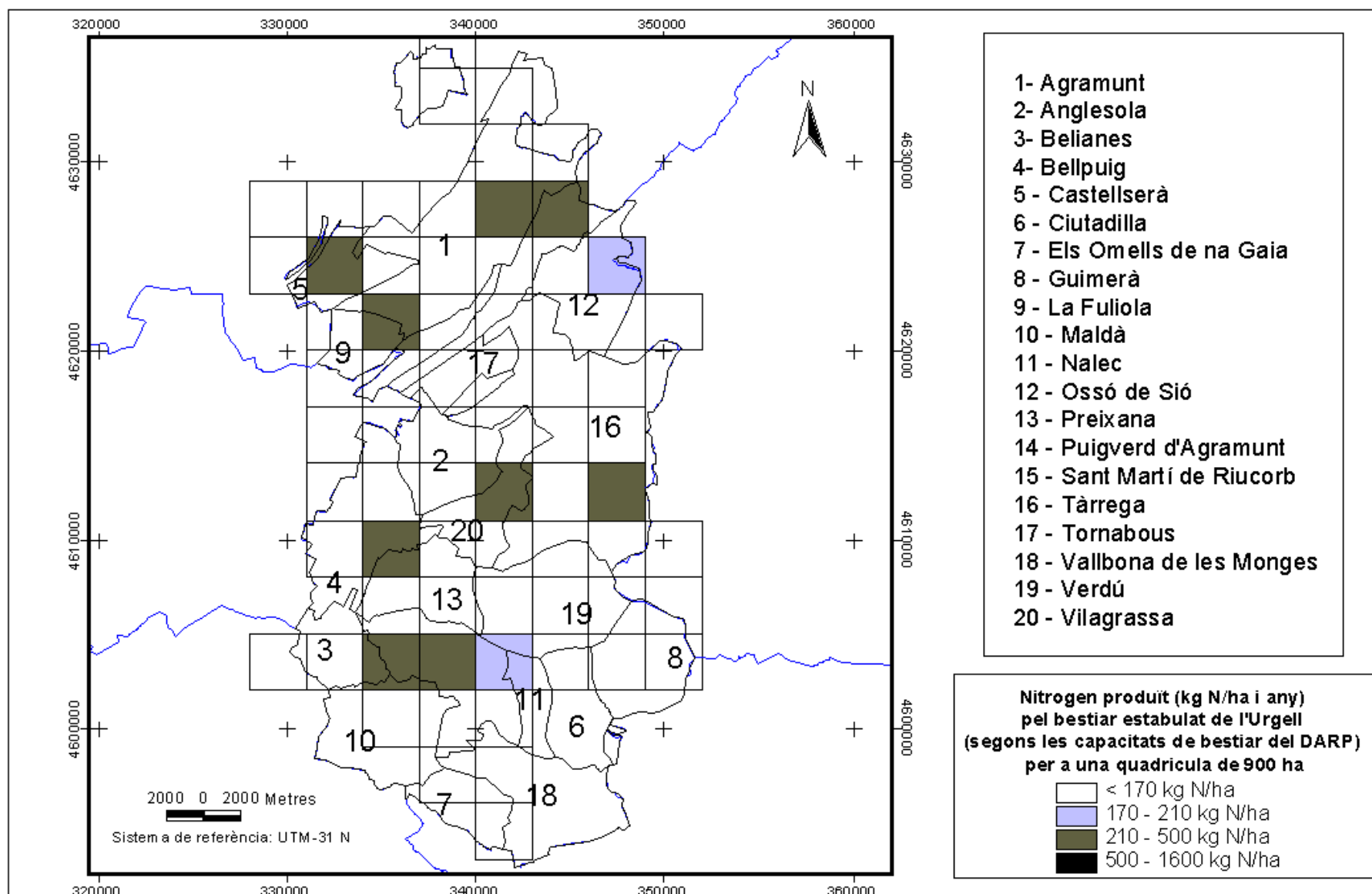
**Figura 5.2.** Representació de les quantitats de nitrogen generades per hectàrea a l'Urgell, en quadrícules de 100 ha, segons les capacitats de tot el bestiar establert enregistrat al del DARP



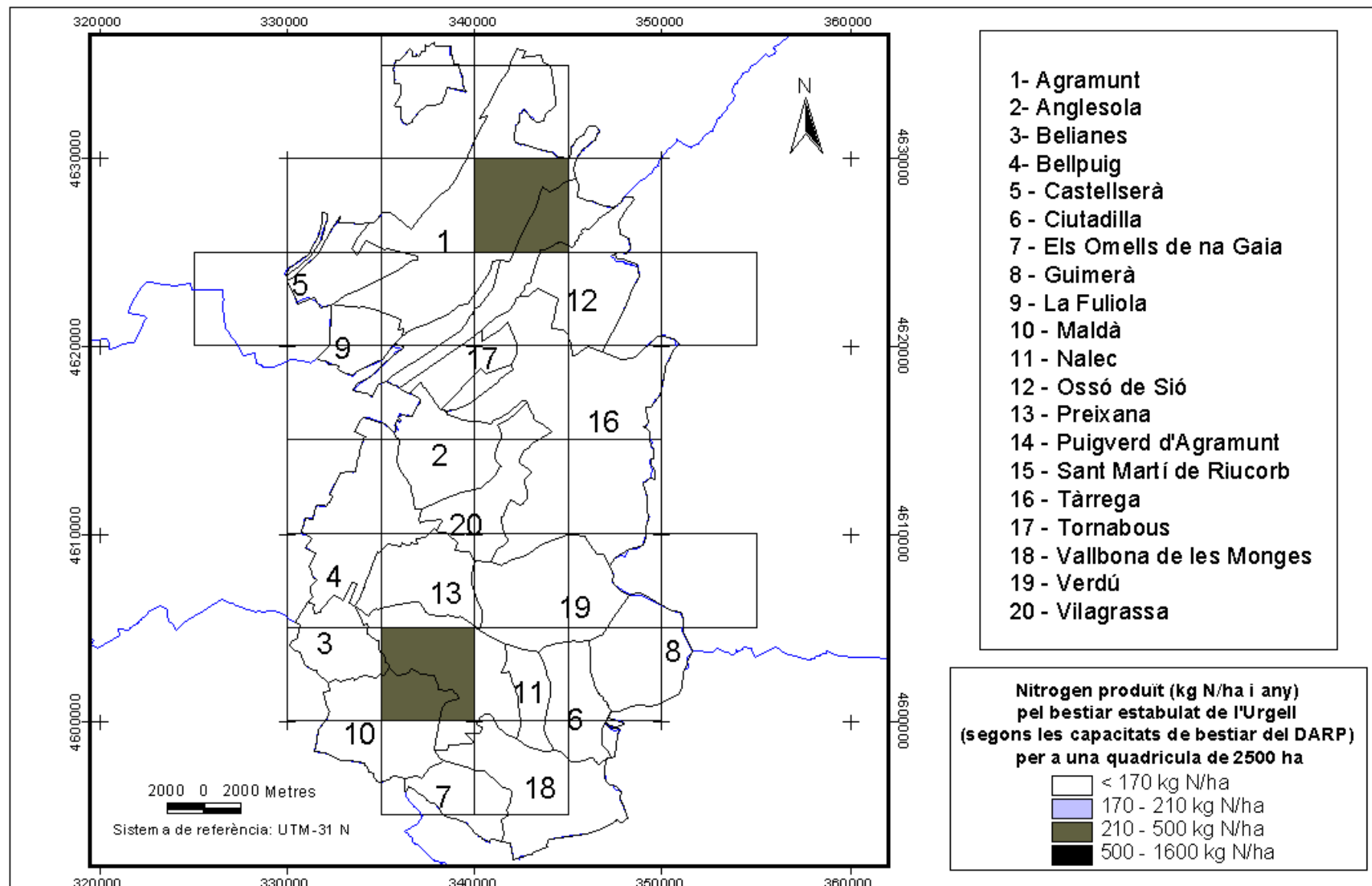
**Figura 5.3.** Representació de les quantitats de nitrogen generades per hectàrea a l'Urgell, en quadrícules de 225 ha, segons les capacitats de tot el bestiar establert enregistrat al del DARP



**Figura 5.4.** Representació de les quantitats de nitrogen generades per hectàrea a l'Urgell, en quadrícules de 400 ha, segons les capacitats de tot el bestiar establert enregistrat al del DARP



**Figura 5.5.** Representació de les quantitats de nitrogen generades per hectàrea a l'Urgell, en quadrícules de 900 ha, segons les capacitats de tot el bestiar establert enregistrat al del DARP



**Figura 5.6.** Representació de les quantitats de nitrogen generades per hectàrea a l'Urgell, en quadrícules de 2500 ha, segons les capacitats de tot el bestiar establert enregistrat al del DARP





## 6. Proposta de gestió dels residus ramaders excedentaris (escenari 3)

En aquest apartat es presenten les diferents propostes de gestió del residu que inclouen diferents alternatives de gestió i/o tractament del residu per als resultats del balanç de nitrogen segons l'escenari 3. S'ha triat aquest escenari per a l'elaboració de la proposta de gestió perquè s'estima que és l'escenari més adequat (dels inclosos en aquest pla) a la correcció i prevenció de la contaminació per nitrats d'origen agrari, segons el marc que estableix la Directiva 91/676/CEE. Aquestes propostes de gestió i alternatives de tractament s'estructuren segons l'ordre lògic de prioritat, tant des del punt de vista agronòmic com econòmic. Totes les propostes són obligatòria i necessàriament compatibles amb qualsevol altra. S'escollirà la millor de les alternatives incloses en cada una de les propostes de gestió.

### 6.1. Minimització en origen

Aquesta és la primera mesura que s'ha d'adoptar. Per aconseguir aquest objectiu es pot actuar en diferents aspectes de la gestió a l'explotació:

#### 6.1.1. Sistemes d'abeuradors

És convenient instal·lar els sistemes d'abeuradors que ocasionin les mínimes pèrdues d'aigua, tot garantint-ne la disponibilitat. Els sistemes de neteja d'aigua a pressió representen un estalvi d'aigua considerable respecte d'altres sistemes. També es pot estalviar aigua de neteja, si es té en compte aquesta operació en el disseny de les noves explotacions. A les explotacions lleteres, es pot reduir el consum d'aigua de neteja fins un 30%, si s'usa l'aigua de la segona esbandida del sistema de munyir, per a netejar el terra de la sala de munyir. S'ha comprovat que aquesta pràctica no comporta problemes sanitaris.

L'alimentació animal (en porcí) és un camp en què ja s'ha començat a treballar per a la minimització tant de la quantitat de residus generats com dels seus continguts en elements limitants (Cu, Zn, N, P, K, patògens,...).

#### 6.1.2. Separació d'aigües pluvials

Aquesta segona mesura de minimització consisteix, bàsicament, en cobrir, de forma adequada, les basses i les fosses per tal d'evitar que augmenti el volum de residu generat amb la pluja i que la part de residu generat de característiques sòlides quedi en un estat més líquid, aspectes que implicarien un major cost i una major dificultat del transport. S'entén que les aigües de pluja de teulats, canaleres i el terra es dirigeixen al camp i no al femer, bassa o fossa.

## 6.2. Aplicació agronomicament correcta

L'aplicació agronomicament correcta en la quantitat i moment necessaris en tota la superfície de cultiu (no pastura) disponible i considerant una capacitat d'emmagatzematge suficient és la segona proposta a adoptar. Aquesta opció és un requisit i ha estat una assumpció base de la present memòria. La base o mesura escollida per establir la falta o no de nutrients ha estat *el nitrogen*. Òbviament la peça clau és la determinació de les necessitats dels cultius, que configuren els diversos escenaris plantejats i que permetrien plantejar-ne d'altres.

## 6.3. Redistribució dels excedents a l'Urgell

Aquesta proposta consisteix en redistribuir els excedents del balanç municipal entre tots aquells municipis de la comarca de l'Urgell, que es puguin considerar deficitaris. Es tracta de fer un balanç comarcal amb el residu excedentari. Es presenten les següents alternatives de redistribució de l'excedent de nitrogen de l'Urgell, en forma de fem i/o de purí segons s'escaigui:

### *Alternativa 1*

Aquesta primera alternativa de redistribució de l'excedent dins de la pròpia comarca queda resumida a la Taula 6.3.1. En aquesta taula només es mostra la part de l'excedent de cada municipi necessària per cobrir el dèficit de la resta de municipis. La gestió de l'excedent restant es objecte de les següents actuacions.

**Taula 6.3.1.** Municipis excedentaris, amb els seus corresponents excedents (part dels quals s'exporta als municipis indicats) i municipis de la mateixa comarca de destí de l'excedent i la seva corresponent capacitat receptora (dèficit)

Municipi	Excedent (tm N/any)	Municipi destinatari	Dèficit en tm N
Els Omells de na Gaia <sup>1</sup>	68,1	Guimerà	7,9
Verdú	52,9	Anglesola	13,4
Vilagrassa	54,0	Vallbona de les M.	16

<sup>(1)</sup> Aquest municipi només exporta excedents en forma de fem.

La logística de transport corresponent a aquesta primera alternativa es representa a les Taules 6.3.2 i 6.3.3. Aquesta logística s'ha realitzat segons el mètode i els valors que es detallen a l'Annex 5.

**Taula 6.3.2.** Logística de transport per a la redistribució dels purins excedentaris dels municipis de Ciutadilla i Verdú cap a municipis veïns deficitaris en nitrogen, tal i com s'ha establert a la Taula 6.3.1, amb diferents tipus de vehicle (un Dumper de 20 m<sup>3</sup>, un Dumper de 25 m<sup>3</sup> i un trailer de 30 m<sup>3</sup>)

Municipis Excedents	Tm purí/anual	Distància transport (km)	Dumper de 20 m <sup>3</sup>		Dumper de 25 m <sup>3</sup>		Trailer de 30 m <sup>3</sup>		Destinació
			Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	
Vilagrassa	965,9	2,6	48,3	1300,8	38,6	1233,8	32,2	1189,2	Anglesola
Els Omells	1317,5	14,9	65,9	3934,9	52,7	3411,4	43,9	3062,5	Vallbona de les Monges
Verdú	1148,8	11,4	57,4	2895,0	46,0	2545,7	38,3	2312,9	Guimerà
<b>Total</b>	<b>3432,24</b>	<b>28,9</b>		<b>6829,9</b>		<b>5957,2</b>		<b>5375,4</b>	<b>min anuals</b>
				113,8		99,3		89,6	hores anuals
				0,4		0,3		0,3	hores/dia

Velocitat mitjana de 45 km/h

Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per Dumper de 20 m<sup>3</sup>

Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per Dumper de 25 m<sup>3</sup>

Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per trailer de 30 m<sup>3</sup>

Nombre de dies laborables a l'any: 300 dies

**Taula 6.3.3.** Logística de transport per a la redistribució dels fems excedentaris dels municipis de Ciutadilla, Els Omells de na Gaia i Verdú cap als municipis veïns deficitaris en nitrogen, tal i com s'ha establert a la Taula 7.3.1, amb diferents tipus de vehicle (un camió de 16 tm, un camió de 22 tm i un camió de 27 tm)

Municipis Excedentaris	Tm fem/any	Distància transport (km)	Camión 16 tm		Camión de 22 tm		Camión de 27 tm		Destinació
			Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	
Vilagrassa	494,4	2,6	30,9	832,2	22,5	830,0	18,3	676,3	Anglesola
Els Omells	501,1	14,9	31,3	1870,8	22,8	1588,3	18,6	1294,2	Vallbona de les Monges
Verdú	448,2	11,4	28,0	1411,8	20,4	1230,5	16,6	1002,6	Guimerà
Total	1443,7	28,9	90,2	3282,6	65,6	2818,8	53,5	2296,8	min anuals
				54,7		47,0		38,3	hores anuals
				0,2		0,2		0,1	hores/dia

Velocitat mitjana de 45 km/h

Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per camió de 16 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per camió de 22 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per camió de 27 tm

Nombre de dies laborables a l'any: 300 dies

A la Taula 6.3.4 es presenten els costos en funció del volum de càrrega de cada tipus de vehicle i de la durada de la jornada laboral que resulta de la seva logística. En la determinació de la jornada laboral necessària per a cada tipus de vehicle, s'ha afegit una hora per a la neteja i manteniment diaris.

**Taula 6.3.4.** Costos en funció del volum de càrrega del vehicle i de la jornada laboral resultant de la seva logística (més 1 h/dia de manteniment i neteja) per a l'alternativa 1

Residu afectat	Vehicle	Cost Total horari (pts/h)	Jornada laboral (h)	Cost anual (pts)	Cost (pts/tm)
Purí (1)	Dumper 20 m <sup>3</sup>	4.672,2	1,4	1.930.272,7	562,4
	Dumper 25 m <sup>3</sup>	5.027,3	1,3	1.928.623,1	562,0
	Trailer 30 m <sup>3</sup>	5455	1,3	2.092.701,7	609,8
Fem (2)	Camió 16 tm	4.524,5	1,2	1.602.215,9	1.110,3
	Camió 22 tm	4.942,8	1,2	1.750.344,3	1.213,0
	Camió 27 tm	5.502,8	1,1	1.786.263,9	1.237,9

(1) Costos pel transport de redistribució de part del purí excedent generat a la comarca entre els municipis deficitaris

(2) Costos pel transport de redistribució de part del fem excedent generat a la comarca entre els municipis deficitaris

Amb les hores d'utilització diària de cada tipus de vehicle de transport, s'ha determinat que per a la redistribució dins la comarca dels purins, el més econòmic seria un dumper de 25 m<sup>3</sup> de capacitat segons la redistribució plantejada a la Taula 6.3.1. Per a la redistribució de part dels fems excedentaris el més econòmic seria un camió de 16 tm.

### **Alternativa 2**

Les possibilitats de redistribució d'aquesta segona alternativa es resumeixen a la Taula 6.3.5. Els destins d'aquesta alternativa son diferents als de l'alternativa anterior.

**Taula 6.3.5.** Municipis excedentaris, amb els seus corresponents excedents (part dels quals s'exporta als municipis indicats) i municipis de la mateixa comarca de destí de l'excedent i la seva corresponent capacitat receptora (dèficit) en la segona alternativa

Municipi	Excedent (tm N/any)	Municipi destí	Dèficit tm N/any
Maldà	78,5	Vallbona de les M.	16,0
Bellpuig	186,6	Anglesola	53,4
Ciutadilla	32,5	Guimerà	8,0

A les Taules 6.3.6 i 6.3.7 es presenta la logística de transport per aquesta alternativa. A la Taula 6.3.8 es presenten els costos en funció del volum de càrrega de cada tipus de vehicle i

de la durada de la jornada laboral que resulta de la seva logística. En la determinació de la jornada laboral necessària per a cada tipus de vehicle, s'ha afegit una hora per a la neteja i manteniment diaris.

Amb les hores d'utilització diària de cada tipus de vehicle de transport, s'ha determinat que per a la redistribució dins la comarca dels fems excedentaris, el més econòmic seria, a diferència de la primera alternativa de redistribució, un dumper de 20 m<sup>3</sup> de capacitat segons la redistribució plantejada a la Taula 6.3.5. Per a la redistribució de part dels fems excedentaris, al igual que en la primera alternativa, el més econòmic seria un camió de 16 tm.

**Taula 6.3.6.** Logística de transport per a la redistribució dels purins excedentaris dels municipis de Ciutadilla i Verdú cap a municipis veïns deficitaris en nitrogen, tal i com s'ha establert a la Taula 6.3.4, amb diferents tipus de vehicle (un Dumper de 20 m<sup>3</sup>, un Dumper de 25 m<sup>3</sup> i un trailer de 30 m<sup>3</sup>)

Municipis Excedentaris	Tm purí/any	Distància transport (km)	Dumper de 20 m <sup>3</sup>		Dumper de 25 m <sup>3</sup>		Trailer de 30 m <sup>3</sup>		Destinació
			Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	
Vilagrassa	965,9	2,6	48,3	1300,8	38,6	1233,8	32,2	1189,2	Anglesola
Maldà	1726,7	5,8	86,3	3062,0	69,1	2795,0	57,6	2616,9	Vallbona de les Monges
Ciutadilla	483,7	6,5	24,2	902,9	19,3	819,1	16,1	763,2	Guimerà
Total	3176,34	14,9		3964,9		3614,0		3380,1	min anuals
				66,1		60,2		56,3	hores anuals
				0,2		0,2		0,2	hores/dia

Velocitat mitjana de 45 km/h

Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per Dumper de 20 m<sup>3</sup>

Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per Dumper de 25 m<sup>3</sup>

Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per trailer de 30 m<sup>3</sup>

Nombre de dies laborables a l'any: 300 dies

**Taula 6.3.7.** Logística de transport per a la redistribució dels fems excedentaris dels municipis de Ciutadilla, Els Omells de na Gaia i Verdú cap als municipis veïns deficitaris en nitrogen, tal i com s'ha establert a la Taula 6.3.4, amb diferents tipus de vehicle (un camió de 16 tm, un camió de 22 tm i un camió de 27 tm)

Municipis Excedentaris	Tm fem/any	Distància transport (km)	Camión 16 tm		Camión de 22 tm		Camión de 27 tm		Destinació
			Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	
Vilagrassa	494,4	2,6	30,9	832,2	22,5	830,0	18,3	676,3	Anglesola
Maldà	228,8	5,8	14,3	507,2	10,4	472,9	8,5	385,3	Vallbona de les Monges
Ciutadilla	298,3	6,5	18,6	696,0	13,6	641,8	11,0	522,9	Guimerà
Total	1021,5	14,9	63,8	1203,2	46,4	1114,7	37,8	908,2	min anuals
				20,1		18,6		15,1	hores anuals
				0,1		0,1		0,1	hores/dia

Velocitat mitjana de 45 km/h

Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per camió de 16 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per camió de 22 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per camió de 27 tm

Nombre de dies laborables a l'any: 300 dies



**Taula 6.3.8.** Costos en funció del volum de càrrega del vehicle i de la jornada laboral resultant de la seva logística (més 1 h/dia de manteniment i neteja) per a la segona alternativa

Residu afectat	Vehicle	Cost Total horari (pts/h)	Jornada laboral (h)	Cost anual (pts)	Cost (pts/tm)
Purí (1)	Dumper 20 m <sup>3</sup>	4.672,2	1,2	1.654.519,5	520,9
	Dumper 25 m <sup>3</sup>	5.027,3	1,2	1.780.267,5	560,5
	Trailer 30 m <sup>3</sup>	5.455	1,2	1.931.724,6	608,2
Fem (2)	Camió 16 tm	4.524,5	1,1	1.468.697,9	1.437,8
	Camió 22 tm	4.942,8	1,1	1.604.482,3	1.570,7
	Camió 27 tm	5.502,8	1,1	1.786.263,9	1.748,7

(1) Costos pel transport de redistribució de part del purí excident generat a la comarca entre els municipis deficitaris

(2) Costos pel transport de redistribució de part del fem excident generat a la comarca entre els municipis deficitaris

#### 6.4. Redistribució de part dels excedents a les comarques veïnes deficitàries

Pels municipis d'Ossó de Sió, els Omells de na Gaia i Tàrrega (límitrofs amb altres comarques), es contempla la possibilitat d'exportar el residu, en forma de purí i/o fem, a les comarques veïnes deficitàries en nitrogen. Aquestes comarques deficitàries en nitrogen són La Segarra i La Conca de Barberà (Programa de gestió de les dejeccions ramaderes a Catalunya, Junta de Residus 1996). A la Taula 6.4.1 es mostra la relació de quantitats de nitrogen a exportar i l'origen i destí d'aquests excedents:

**Taula 6.4.1.** Municipis exportadors d'excedents en forma de purí i fem, amb les corresponents quantitats a exportar i comarques a on va destinat l'excedent de cada municipi, amb la seva corresponent capacitat receptora total<sup>1</sup>

Origen	Excedent (tm N/any)	Comarca destinatària	Dèficit (tm N/any) <sup>1</sup>
Ossó de Sió	112,4	La Segarra	1.224
Tàrrega	107,5		
Els Omells de na Gaia <sup>2</sup>	52,1	La Conca de Barberà	1.269

<sup>1</sup> Junta de Residus, 1996

<sup>2</sup> Excedent en forma de purí

Dins d'aquesta actuació de gestió es preveu una única alternativa (Taula 6.4.1). L'alternativa seria no exportar el residu a les comarques veïnes deficitàries i dur-lo a planta per tractar, tal i com es plantejarà en el següent apartat de tractament en plantes. Les distàncies de transport de l'excedent han estat estimades ja que es desconeix la distribució del sòl deficitari dins de les comarques veïnes. Aquest aspecte és important, per desestimar o no aquesta alternativa en plantejar la proposta global de gestió.

La logística de transport corresponent a aquesta mesura d'actuació per tal de gestionar l'excedent, queda recollida a les Taules 6.4.2 i 6.4.3.

De igual manera que en els apartats anteriors, a la Taula 6.4.4. es presenten els costos (pts/tm) en funció del volum de càrrega de cada tipus de vehicle i de la durada de la jornada laboral que resulta de la seva logística. En la determinació de la jornada laboral necessària per a cada tipus de vehicle, s'ha afegit una hora per a la neteja i manteniment diaris.

Amb les hores d'utilització diària de cada tipus de vehicle de transport, s'ha determinat que per a la redistribució fora de la comarca de part dels fems excedents, el més econòmic seria un trailer 30 m<sup>3</sup> de capacitat segons la redistribució plantejada a la Taula 6.4.1. Per a la redistribució de part dels fems excedentaris, el més econòmic seria un camió de 27 tm.

**Taula 6.4.2.** Logística de transport per a la redistribució dels purins excedentaris dels municipis d'Ossó de Sió, Tàrrega i els Omells de na Gaia cap a les comarques veïnes deficitàries en nitrogen, tal i com s'ha establert a la Taula 6.4.1, amb diferents tipus de vehicle (un Dumper de 20 m<sup>3</sup>, un Dumper de 25 m<sup>3</sup> i un trailer de 30 m<sup>3</sup>)

Municipis Excedentaris	Tm purí/any	Distància transport (km)	Dumper de 20 m <sup>3</sup>		Dumper de 25 m <sup>3</sup>		Trailer de 30 m <sup>3</sup>		Destinació
			Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	
Els Omells	4290,2	22	214,5	16874,8	171,6	14357,9	143,0	12679,9	La Segarra
Tàrrega	12091,5	14,2	604,6	34984,7	483,7	30406,1	403,1	27353,7	
Ossó de Sió	8405,5	20,4	420,3	31268,5	336,2	26695,9	280,2	23647,5	
TOTAL	24787,2		1.234	83128,0	991,5	71459,8	826,2	63681,1	min anuals
				1385,5		1191,0		1061,4	hores anuals
				4,6		4,0		3,5	hores/dia

Velocitat mitjana de 45 km/h

Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per Dumper de 20 m<sup>3</sup>

Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per Dumper de 25 m<sup>3</sup>

Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per trailer de 30 m<sup>3</sup>

Nombre de dies laborables a l'any: 300 dies

**Taula 6.4.3.** Logística de transport per a la redistribució dels fems excedents dels municipis d'Ossó de Sió i Tàrrega cap a les comarques veïnes deficitàries en nitrogen, tal i com s'ha establert a la Taula 6.4.1, amb diferents tipus de vehicle (un camió de 16 tm, un camió de 22 tm i un camió de 27 tm)

Municipis Excedentaris	Tm fem/any	Distància transport (km)	Camión 16 tm		Camión de 22 tm		Camión de 27 tm		Destinació
			Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	
Ossó de Sió	1561,1	14,2	1872	108320,6	71,0	4815,8	57,8	3924,0	La Segarra
Tàrrega	5972,4	20,4	373	27771,7	271,5	22912,3	221,2	18669,3	La Segarra
Els Omells de na Gaia	1631,8	22	102	8023,0	74,2	6576,6	60,4	5358,8	La Conca de Barberà
<b>Total</b>	<b>9165,3</b>	<b>56,6</b>	<b>2347</b>	<b>136092,3</b>	<b>416,6</b>	<b>27728,1</b>	<b>339,5</b>	<b>22593,2</b>	<b>min anuals</b>
				2268,2		462,1		376,6	hores anuals
				7,6		1,5		1,3	hores/dia

Velocitat mitjana de 45 km/h

Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per camió de 16 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per camió de 22 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per camió de 27 tm

Nombre de dies laborables a l'any: 300 dies

**Taula 6.4.4.** Costos en funció del volum de càrrega del vehicle i de la jornada laboral resultant de la seva logística (més 1 h/dia de manteniment i neteja) per a la redistribució a les comarques veïnes

Residu afectat	Vehicle	Cost Total horari (pts/h)	Jornada laboral (h)	Cost anual (pts)	Cost (pts/tm)
Purí (1)	Dumper 20 m <sup>3</sup>	4.672,2	5,6	7.721.090,8	311,5
	Dumper 25 m <sup>3</sup>	5.027,3	5,0	7.417.781,2	299,3
	Trailer 30 m <sup>3</sup>	5.455	4,5	7.243.967,3	292,2
Fem (2)	Camió 16 tm	4.524,5	8,6	11.482.547,6	1.252,8
	Camió 22 tm	4.942,8	2,5	3.646.550,7	397,9
	Camió 27 tm	5.502,8	2,3	3.734.915,4	407,5

(1) Costos pel transport de redistribució de part del purí excedent generat a la comarca cap a les comarques veïnes deficitàries.

(2) Costos pel transport de redistribució de part del fem excedent generat a la comarca cap a les comarques veïnes deficitàries.

### 6.5. Plantes de tractament de residu ramader excedent

Aquesta proposta es planteja per a la fracció del residu excedent no inclòs en les anteriors propostes de gestió. L'objectiu d'aquesta darrera proposta, és dur el residu a una planta de tractament. Existeixen varis tractaments possibles en aquesta situació. Però, en tot cas es perseguirà la reducció de la massa i el volum del residu i en funció del marcat, l'eliminació de nitrogen.

Per al desenvolupament d'aquesta proposta s'han delimitat dues possibles zones dins de la comarca on implantar els tractaments. Aquestes dues zones queden dividides per tots aquells municipis deficitaris o amb pocs excedents (Anglesola, Verdú, Guimerà, Ciutadilla, Nalec i Vallbona de les Monges).

Els municipis que constitueixen cadascuna de les zones de tractament poden variar d'un escenari a l'altre. Tanmateix, en la majoria dels casos, tal i com es mostra a la Taula 6.5.1, les zones estaran formades pels municipis que s'hi agrupen. La distribució dels municipis dins de la comarca i dels seus residus ramaders excedents donen lloc a plantejar una planta per tipus de residu i zona a efectes de càlcul de la logística de transport, tot i que per al tractament, pot ser interessant tractar tots dos tipus de residus conjuntament i de forma integrada amb altres residus orgànics.

**Taula 6.5.1.** Relació de tots els municipis que formen cadascuna de les zones de tractament de residu ramader excident per a la comarca de l'Urgell, amb els tipus i quantitats de residu amb què contribueix a l'excident

Zona	Tipus de residu	Municipi	Excedent (tm N/any)
ZONA 1-NORD	Purí	Agramunt	358,5
		Castellserà	159,3
		La Fuliola	89,5
		Ossó de Sió	92,2
		Puigverd d'Agramunt	92,7
		Tàrrega	58,3
		Tornabous	70,1
		<b>TOTAL</b>	<b>920,6</b>
	Fem	Agramunt	127,9
		Castellserà	34,3
		La Fuliola	47,1
		Ossó de Sió	20,1
		Puigverd d'Agramunt	5,1
		Tàrrega	49,2
Tornabous		34,1	
<b>TOTAL</b>		<b>317,8</b>	
ZONA 2-SUD	Purí	Belianes	111,8
		Bellpuig	124,7
		Maldà	49,8
		Els Omells de na Gaia	41,1
		Preixana	70,3
		St. Martí de Riucorb	358,5
		Vilagrassa	28,1
		<b>TOTAL</b>	<b>784,3</b>
	Fem	Belianes	96,1
		Bellpuig	43,5
		Maldà	12,5
		Preixana	65,5
		St. Martí de Riucorb	68,3
		Vilagrassa	25,8
<b>TOTAL</b>		<b>311,7</b>	

La logística del transport serveix per valorar la importància relativa del cost de transport. Aquests càlculs són només orientatius donat que es realitzen sense conèixer les distàncies reals entre les explotacions i les plantes proposades, la disponibilitat de terrenys, la disponibilitat d'aigua, de serveis i de línia elèctrica i l'estat dels camins. Per aquest càlcul s'ha considerat les següents hipòtesis:

- la distància de al transport de les dejeccions en un municipi en que es proposa una planta de tractament és de 1 km
- la distància entre qualsevol explotació i una planta de tractament proposada és la que hi ha entre les dues poblacions amb ajuntament d'aquests dos municipis.

Els preus de transport que en resulten són indicatius i permeten comparar entre diferents alternatives i no es poden considerar valors absoluts, els quals només seria possible calcular en base a presupostos d'empreses del sector i amb coneixement de distàncies exactes entre cada explotació i cada planta de tractament.

### ***Alternativa 1***

Es proposa una planta destinada al tractament de residu ramader en forma de purí al municipi d'Agramunt (municipi amb major generació de nitrogen per hectàrea i any de la ZONA 1-NORD) que rebria els purins d'Agramunt, Castellserà, La Fuliola, Puigverd d'Agramunt i Tornabous, tots ells municipis excedentaris del nord de la comarca. En el mateix municipi també es situaria una planta de tractament del residu ramader en forma de fem provenint dels mateixos municipis. L'altre nucli de tractament (de fem i purí) estaria situat en del terme municipal de St. Martí de Riucorb que rebria els residus ramaders excedents dels municipis de St. Martí de Riucorb, Belianes, Bellpuig, Maldà, Preixana i Vilagrassa. La localització de les plantes respon a l'estalvi en els costos de transport en tractar-se dels dos municipis majors productors d'excedents, per a cada una de les dues zones excedentàries de la comarca.

A continuació s'exposa la logística de transport (Taules 6.5.2, 6.5.3, 6.5.4, 6.5.5) per a cada destí de l'excedent considerat, per a cada tipus d'excedent (fem o purí) i per a cada tipus de vehicle pels que s'ha optat per a realitzar aquest transport.

A la Taula 6.5.6 es presenten els costos en funció del volum de càrrega de cada tipus de vehicle i de la durada de la jornada laboral que resulta de la seva logística. En la determinació de la jornada laboral necessària per a cada tipus de vehicle, s'ha afegit una hora per a la neteja i manteniment diaris.

**Taula 6.5.2.** Logística per al transport del purí a la planta de tractament plantejada al terme municipal d'Agramunt per a diferents tipus de vehicle (un Dumper de 20 m<sup>3</sup>, un Dumper de 25 m<sup>3</sup> i un trailer de 30 m<sup>3</sup>), per a l'alternativa 1

Municipis Excedentaris	Tm purí/any	Distància transport (km)	Dumper de 20 m <sup>3</sup>		Dumper de 25 m <sup>3</sup>		Trailer de 30 m <sup>3</sup>	
			Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)
Agramunt	52.125,9	1,0	2.606,3	59.076,0	2.085,0	57.686,0	1.737,5	56.759,3
Castellserà	22.964,1	28,8	1.148,2	111.146,2	918,6	93.509,8	765,5	81.752,2
La Fuliola	12.231,5	23,4	611,6	50.393,8	489,3	42.761,3	407,7	37.673,0
Puigverd	14.284,4	5,4	714,2	24.569,2	571,4	22.512,2	476,1	21.140,9
Tornabous	9.971,9	24,0	498,6	41.882,0	398,9	35.500,0	332,4	31.245,3
<b>TOTAL</b>	<b>111.577,8</b>		<b>4.784,5</b>	<b>287.067,2</b>		<b>251.969,3</b>		<b>228.570,7</b>
				<b>4.784,4</b>		<b>4.199,5</b>		<b>3.809,5</b>
				<b>15,9</b>		<b>13,9</b>		<b>12,7</b>

Velocitat mitjana de 45 km/h

Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per Dumper de 20 m<sup>3</sup>

Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per Dumper de 25 m<sup>3</sup>

Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per trailer de 30 m<sup>3</sup>

Nombre de dies laborables a l'any: 300 dies



**Taula 6.5.3.** Logística per al transport del fem a la planta de tractament d'Agramunt amb diferents tipus de vehicle (un camió de 16 tm, un camió de 22 tm i un camió de 27 tm), per a l'alternativa 1

Municipis Excedentaris	Tm fem/any	Distància transport (km)	Camión 16 tm		Camión 22 tm		Camión 27 tm		
			Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. viatges anuals	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	
Agramunt	10.400,6	1	650,0	14.734,2	472,8	13.079,5	385,2	12.583,4	
Castellserà	3.735,5	29	233,5	22.599,8	169,8	17.285,2	138,4	14.776,0	
La Fuliola	6.095,4	23	381,0	31.391,3	277,1	24.215,4	225,8	20.859,8	
Puigverd	535,9	5	33,5	1.152,2	24,4	959,7	19,8	881,3	
Tornabous	3.499,8	24	218,7	18.374,0	159,1	14.158,3	129,6	12.184,5	
TOTAL	24.267,2	83	1.516,7	88.251,4	1.103,1	69.698,1	898,8	61.285,0	min anuals
				1.470,9		1.161,6		1.021,4	hores anuals
				4,9		3,9		3,4	hores/dia

Velocitat mitjana de 45 km/h

Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per camió de 16 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per camió de 22 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per camió de 27 tm

Nombre de dies laborables a l'any: 300 dies

**Taula 6.5.4.** Logística per al transport del purí a la planta de tractament de St. Martí de Riucorb per a diferents tipus de vehicle (un Dumper de 20 m<sup>3</sup>, un Dumper de 25 m<sup>3</sup> i un trailer de 30 m<sup>3</sup>), per a l'alternativa 1

Municipis Excedentaris	Tm purí/any	Distància transport (km)	Dumper de 20 m <sup>3</sup>		Dumper de 25 m <sup>3</sup>		Trailer de 30 m <sup>3</sup>		
			Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	
Belianes	13.729	8,8	777,4	33.789,0	621,9	30.140,6	518,2	27.708,4	
Bellpuig	24.644	25,8	1.138,1	101.060,2	910,5	85.400,4	758,7	74.960,5	
Ciutadilla	6.456	16,6	98,3	6.314,8	78,6	5.444,9	65,5	4.865,0	
Maldà	8.674	4,0	423,6	12.989,9	338,9	12.086,3	282,4	11.483,9	
Preixana	45.539	13,0	484,3	26.476,7	387,5	23.118,7	322,9	20.880,0	
St. Martí	3.893	1,0	2.380,2	53.950,3	1.904,1	52.680,9	1.586,8	51.834,6	
Verdú	102.934	21,6	189,9	14.737,8	151,9	12.549,9	126,6	11.091,3	
Vilagrassa		32,6	194,6	20.812,4		17.428,5	129,8	15.172,5	
Velocitat mitjana de 45 km/h				270.131,2		238.850,2		217.996,2	min anuals
Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per Dumper de 20 m <sup>3</sup>				4.502,2		3.980,8		3.633,3	hores anuals
Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per Dumper de 25 m <sup>3</sup>				15,0		13,3		12,1	hores/dia
Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per trailer de 30 m <sup>3</sup> s									
Nombre de dies laborables a l'any: 300 die									

**Taula 6.5.5.** Logística per al transport del fem a la planta de tractament de St. Martí de Riucorb per a diferents tipus de vehicle (un camió de 16 tm, un camió de 22 tm i un camió de 27 tm), per a l'alternativa 1

Municipis Excedentaris	Tm fems/any	Distància transport (km)	Camió 16 tm		Camió 22 tm		Camió 27 tm		
			Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	
Belianes	8.340,4	521,3	8,8	22.658,1	379,1	18.374,2	308,9	16.516,1	
Bellpuig	5.156,4	322,3	25,8	28.618,0	234,4	21.985,0	191,0	18.868,6	
Maldà	1.122,7	70,2	4,0	2.151,8	51,0	1.820,1	41,6	1.691,0	
Preixana	5.327,2	333,0	13,0	18.201,3	242,1	14.448,0	197,3	12.759,0	
St. Martí	5.907,6	369,2	1,0	8.369,1	268,5	7.429,3	218,8	7.147,5	
Vilagrassa	1.992,6	124,5	32,6	13.317,2	90,6	10.138,1	73,8	8.629,7	
TOTAL	27.846,9	1.740,4	85,2	93.315,5	1.265,8	74.194,7	1.031,4	65.611,8	min anuals
				1.555,3		1.236,6		1.093,5	hores anuals
				5,2		4,1		3,6	hores/dia

Velocitat mitjana de 45 km/h

Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per camió de 16 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per camió de 22 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per camió de 27 tm

Nombre de dies laborables a l'any: 300 dies

**Taula 6.5.6.** Costos en funció del volum de càrrega del vehicle i de la jornada laboral resultant de la seva logística (més 1 h/dia de manteniment i neteja) per a l'alternativa 1

Residu afectat	Vehicle	Cost Total horari (pts/h)	Jornada laboral (h)	Cost anual (pts)	Cost (pts/tm)
Tractament de Purí (1)	Dumper 20 m <sup>3</sup>	4.672,2	16,0	22.060.259,5	197,7
	Dumper 25 m <sup>3</sup>	5.027,3	14,3	21.214.854,1	190,1
	Trailer 30 m <sup>3</sup>	5.455	13,1	21.087.993,6	189,0
Tractament de Fem (2)	Camió 16 tm	4.524,5	6,2	8.278.115,7	341,1
	Camió 22 tm	4.942,8	5,1	7.438.963,4	306,5
	Camió 27 tm	5.502,8	4,6	7.469.830,9	307,8

(1) Costos pel transport de part del purí excedent generat a la comarca a les dues plantes de tractament

(2) Costos pel transport de part del fem excedent generat a la comarca a les dues plantes de tractament

Segons els resultats de la logística de transport obtinguts per aquesta primera alternativa, (Taula 6.5.6), pel transport dels fems a totes dues plantes de tractament n'hi hauria prou amb un sol camió de 27 tm de capacitat. Ara bé, pel transport del residu ramader excedent en forma de purí faria falta disposar de dos trailers de 30 m<sup>3</sup> de capacitat, un per cada planta de tractament, ja que un de sol per les dues plantes requeriria una jornada laboral superior a les 25 hores. Com s'ha fet fins ara, els criteris seguits a l'hora d'escollir un o altre medi de transport han estat la durada de la jornada laboral i el cost per tona de residu transportat.

Aquests resultats també indiquen que el cost de transport a planta de tractament és més barat que el cost de transport per a redistribució. Això implica que en aquesta comarca s'ha de plantejar la gestió dels residus excedents de forma global amb un únic preu de transport dels residus excedents o amb un preu únic que inclogui totes les despeses, també les de tractament.

### **Alternativa 2**

El que diferencia aquesta segona alternativa de l'anterior és que a les plantes de tractament de residus ramaders situades al terme municipal d'Agramunt hi arriben fems i purins dels municipis d'Ossó de Sió i Tàrrrega, municipis que en l'alternativa 1 apartat es considerava que exportaven els seus excedents a la comarca veïna de la Segarra.

El segon aspecte que diferencia aquesta alternativa de l'anterior és que a la planta de tractament de residus ramaders en forma de purí situada al terme municipal de St. Martí de Riucorb també hi arriben purins excedents provinents del municipi dels Omells de na Gaia. En l'anterior alternativa aquest municipi exportava els seus excedents de nitrogen en forma de purí a la comarca veïna de La Conca de Barberà.

La resta d'aspectes que planteja aquesta alternativa coincideixen amb els exposats a l'alternativa 1.

A continuació s'exposa la logística de transport (Taules 6.5.7, 6.5.8 i 6.5.9) per a cada destí de l'excedent considerat, per a cada tipus d'excedent (fem o purí) i per a cada tipus de vehicle pels què s'ha optat per a realitzar aquest transport.

A la Taula 6.5.10 es presenten els costos en funció del volum de càrrega de cada tipus de vehicle i de la durada de la jornada laboral que resulta de la seva logística. En la determinació de la jornada laboral necessària per a cada tipus de vehicle, s'ha afegit una hora per a la neteja i manteniment diaris.

Els resultats de la logística de transport de l'alternativa 2, i de la mateixa manera que els de l'alternativa 1, un sol camió de 27 tm de capacitat és suficient, pel transport dels fems a totes dues plantes de tractament. En el cas del transport dels purins la conclusió a què s'arriba també coincideix amb l'alternativa 1. Caldria disposar de dos trailers de 30 m<sup>3</sup> de capacitat, un per cada planta de tractament, ja que un de sol per les dues plantes requeriria una jornada laboral propera a les 30 hores.

**Taula 6.5.7.** Logística per al transport del purí a la planta de tractament situada al terme municipal d'Agramunt per a diferents tipus de vehicle (un Dumper de 20 m<sup>3</sup>, un Dumper de 25 m<sup>3</sup> i un trailer de 30 m<sup>3</sup>), per a l'alternativa 2

Municipis Excedentaris	Tm purí/any	Distància transport (km)	Dumper de 20 m <sup>3</sup>		Dumper de 25 m <sup>3</sup>		Trailer de 30 m <sup>3</sup>		
			Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	
Agramunt	52.125,9	1,0	2.606,3	59.076,0	2.085,0	57.686,0	1.737,5	56.759,3	
Castellserà	22.964,1	28,8	1.148,2	111.146,2	918,6	93.509,8	765,5	81.752,2	
La Fuliola	12.231,5	23,4	611,6	50.393,8	489,3	42.761,3	407,7	37.673,0	
Ossó de Sió	12.091,5	14,2	604,6	34.984,7	483,7	30.406,1	403,1	27.353,7	
Puigverd	14.284,4	5,4	714,2	24.569,2	571,4	22.512,2	476,1	21.140,9	
Tornabous	8.405,5	33,5	420,3	45.950,1	336,2	38.441,2	280,2	33.435,2	
Tàrrega	9.971,9	24,0	498,6	41.882,0	398,9	35.500,0	332,4	31.245,3	
<b>TOTAL</b>	<b>132.074,8</b>	<b>130,3</b>	<b>6.603,7</b>	<b>368.002,0</b>	<b>5.283,0</b>	<b>320.816,6</b>	<b>4.402,5</b>	<b>289.359,6</b>	min anuals
				6.133,4		5.346,9		4.822,7	hores anuals
				20,4		17,8		16,1	hores/dia

Velocitat mitjana de 45 km/h

Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per trailer de 30 m<sup>3</sup>

Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per Dumper de 25 m<sup>3</sup>

Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per Dumper de 20 m<sup>3</sup>

Nombre de dies laborables a l'any: 300 dies

**Taula 6.5.8.** Logística per al transport del fem a la planta de tractament d'Agramunt per a diferents tipus de vehicle (un camió de 16 tm, un camió de 22 tm i un camió de 27 tm), per a l'alternativa 2

Municipis Excedentaris	Tm fems/any	Distància transport (km)	Camión 16 tm		Camión 22 tm		Camión 27 tm		
			Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	
Agramunt	10.400,6	1,0	650,0	14.734,2	472,8	13.079,5	385,2	12.583,4	
Castellserà	3.735,5	28,8	233,5	22.599,8	169,8	17.285,2	138,4	14.776,0	
La Fuliola	6.095,4	23,4	381,0	31.391,3	277,1	24.215,4	225,8	20.859,8	
Ossó de Sió	535,9	5,4	33,5	1.152,2	24,4	959,7	19,8	881,3	
Puigverd	1.871,9	35,8	117,0	14.678,8	85,1	10.675,5	69,3	8.698,6	
Tornabous	5.669,9	13,3	354,4	23.199,3	257,7	16.872,2	210,0	13.747,8	
Tàrrega	3.499,8	24,0	218,7	18.374,0	159,1	14.158,3	129,6	12.184,5	
<b>TOTAL</b>	<b>31.809,0</b>	<b>131,7</b>	<b>1.988,1</b>	<b>126.129,6</b>	<b>1.445,9</b>	<b>97.245,9</b>	<b>1.178,1</b>	<b>83.731,3</b>	min anuals
				2.102,2		1.620,8		1.395,5	hores anuals
				7,0		5,4		4,7	hores/dia

Velocitat mitjana de 45 km/h

Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per camió de 16 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per camió de 22 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per camió de 27 tm

Nombre de dies laborables a l'any: 300 dies

**Taula 6.5.9.** Logística per al transport del purí a la planta de tractament de St. Martí de Riucorb per a diferents tipus de vehicle (un Dumper de 20 m<sup>3</sup>, un Dumper de 25 m<sup>3</sup> i un trailer de 30 m<sup>3</sup>), per a l'alternativa 2

Municipis Excedentaris	Tm purí/any	Distància transport (km)	Dumper de 20 m <sup>3</sup>		Dumper de 25 m <sup>3</sup>		Trailer de 30 m <sup>3</sup>		
			Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	
Belianes	15.547,1	8,8	777,4	33.789,0	621,9	30.140,6	518,2	27.708,4	
Bellpuig	22.761,3	25,8	1.138,1	101.060,2	910,5	85.400,4	758,7	74.960,5	
Ciutadilla	1.965,2	16,6	98,3	6.314,8	78,6	5.444,9	65,5	4.865,0	
Maldà	8.471,7	4,0	423,6	12.989,9	338,9	12.086,3	282,4	11.483,9	
Els Omells	5.607,7	21,4	280,4	21.608,3	224,3	18.408,2	186,9	16.274,8	
Preixana	9.686,6	13,0	484,3	26.476,7	387,5	23.118,7	322,9	20.880,0	
St. Martí	47.603,2	1,0	2.380,2	53.950,3	1.904,1	52.680,9	1.586,8	51.834,6	
Verdú	3.798,4	21,6	189,9	14.737,8	151,9	12.549,9	126,6	11.091,3	
Vilagrassa	3.892,6	32,6	194,6	20.812,4	155,7	17.428,5	129,8	15.172,5	
<b>Total</b>	<b>119.333,8</b>	<b>144,8</b>	<b>5.966,7</b>	<b>291.739,5</b>	<b>4.773,4</b>	<b>257.258,4</b>	<b>3.977,8</b>	<b>234.271,0</b>	min anuals
Velocitat mitjana de 45 km/h				4.862,3		4.287,6		3.904,5	hores anuals
Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per Dumper de 20 m <sup>3</sup>				16,2		14,3		13,0	hores/dia
Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per Dumper de 25 m <sup>3</sup>									
Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per trailer de 30 m <sup>3</sup>									
Nombre de dies laborables a l'any: 300 dies									



**Taula 6.5.10.** Costos en funció del volum de càrrega del vehicle i de la jornada laboral resultant de la seva logística (més 1 h/dia de manteniment i neteja) per a l'alternativa 2

Residu afectat	Vehicle	Cost Total horari (pts/h)	Jornada laboral (h)	Cost anual (pts)	Cost (pts/tm)
Purí (1) a planta d'Agramunt	Dumper 20 m <sup>3</sup>	4.672,2	21,4	29.505.597,1	223,4
	Dumper 25 m <sup>3</sup>	5.027,3	18,8	27.890.857,1	211,2
	Trailer 30 m <sup>3</sup>	5.455	17,1	27.527.075,6	208,4
Purí (1) a planta de St. Martí de M.	Dumper 20	4.672,2	17,2	23.714.779,0	198,7
	Dumper 25	5.027,3	12,6	18.692.808,5	156,6
	Trailer 30	5.455,0	14,0	22.536.787,0	188,9
Tractament de Fem (2)	Camió 16 tm	4.524,5	8,0	10.681.439,6	335,8
	Camió 22 tm	4.942,8	6,4	9.335.169,8	293,5
	Camió 27 tm	5.502,8	5,7	9.256.094,8	291,0

(1) Costos pel transport de part del purí excedent generat a la comarca a les dues plantes de tractament

(2) Costos pel transport de part del fem excedent generat a la comarca a les dues plantes de tractament

### **Alternativa 3**

Aquesta tercera alternativa, dins de la secció de tractament del residu ramader excedentari en plantes, manté la mateixa estructura de les alternatives anteriors. L'única diferència que presenta és la localització de la planta de tractament de residus ramaders en forma de fems de la ZONA 2-SUD, que en les anteriors alternatives es trobava al municipi de St. Martí de Riucorb, i en aquesta es proposa localitzar-la en el municipi de Belianes. L'estalvi econòmic en el transport ha estat el criteri seguit per tal de plantejar aquesta nova alternativa ja que Belianes és el municipi de la ZONA 2-SUD on es produeix més nitrogen excedent per hectàrea i any.

Aquesta tercera alternativa és una variació vàlida per les dues alternatives anteriors. Així doncs, es pot considerar que a partir d'aquesta variació s'obtenen dues noves alternatives. Així, es tindria una alternativa 3.1 basada en la alternativa 1 (redistribució de part de l'excedent a les comarques veïnes deficitàries) i amb la planta de tractament de residu ramader excedentari, en forma de fem, de la ZONA 2-SUD, situada al municipi de Belianes. També es tindria una alternativa 3.2 basada en l'alternativa 2 (no redistribució de part de l'excedent a les comarques veïnes deficitàries) també amb la planta de tractament de residu ramader excedent, en forma de fem, de la ZONA 2-SUD, situada al municipi de Belianes. La proposta per a la resta de les plantes és igual que en les dues alternatives anteriors.

A la Taula 6.5.11 es presenten els costos en funció del volum de càrrega de cada tipus de vehicle i de la durada de la jornada laboral que resulta de la seva logística. A la taula 6.5.12 s'exposa la logística de transport per a cada destí de l'excedent considerat, per al residu

ramader en forma de fem i per a cada tipus de vehicle pels què s'ha optat per a realitzar aquest transport.

**Taula 6.5.11.** Costos en funció del volum de càrrega del vehicle i de la jornada laboral resultant de la seva logística (més 1 h/dia de manteniment i neteja) per a l'alternativa 3

Residu afectat	Vehicle	Cost Total horari (pts/h)	Jornada laboral (h)	Cost anual (pts)	Cost (pts/tm)
Tractament de fem (2) A3.1	Camió 16	4.524,5	5,8	7.744.043,7	278,1
	Camió 22	4.942,8	4,8	7.001.377,3	251,4
	Camió 27	5.502,8	4,3	6.982.668,0	250,8
Tractament de fem (2) A3.2	Camió 16	4.524,5	5,8	7.744.043,7	278,1
	Camió 22	4.942,8	4,8	7.001.377,3	251,4
	Camió 27	5.502,8	4,4	7.145.055,6	256,6

(2) Costos pel transport de part del fem excedent generat a la comarca a les dues plantes de tractament

Amb els resultats de la logística de transport obtinguts per l'alternativa 3.1, i tal i com passava en les dues alternatives anteriors, pel transport dels fems a la planta de Belianes n'hi hauria prou amb un camió de 27 tm de capacita i per l'alternativa 3.2, el més econòmic seria un camió de 22 tm. La logística de transport dels purins seria la mateixa que la considerada en alternatives anteriors.

**Taula 6.5.12.** Logística per al transport del fem a la planta de tractament de Belianes per a diferents tipus de vehicle (un camió de 16 tm, un camió de 22 tm i un camió de 27 tm), per a l'alternativa 3.1

Municipis Excedentaris	Tm fems/any	Distància transport (km)	Camión 16 tm		Camión 22 tm		Camión 27 tm		
			Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	Núm. anual viatges	Durada anual transport (min)	
Belianes	8.340,4	1,0	521,3	11.815,6	379,1	10.488,7	308,9	10.090,9	
Bellpuig	5.156,4	25,8	322,3	28.618,0	234,4	21.985,0	191,0	18.868,6	
Maldà	1.122,7	4,0	70,2	2.151,8	51,0	1.820,1	41,6	1.691,0	
Preixana	5.327,2	13,0	333,0	18.201,3	242,1	14.448,0	197,3	12.759,0	
St. Martí	5.907,6	4,4	369,2	11.716,7	268,5	9.863,9	218,8	9.131,3	
Vilagrassa	1.992,6	32,6	124,5	13.317,2	90,6	10.138,1	73,8	8.629,7	
TOTAL	27.846,9	80,8	1.740,4	85.820,6	1.265,8	68.743,9	1.031,4	61.170,3	min anuals
				1.430,3		1.145,7		1.019,5	hores anuals
				4,8		3,8		3,4	hores/dia

Velocitat mitjana de 45 km/h

Temps de càrrega i descàrrega de 20 min per camió de 16 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 25 min per camió de 22 tm

Temps de càrrega i descàrrega de 30 min per camió de 27 tm

Nombre de dies laborables a l'any: 300 dies

## **6.6. Alternatives globals de gestió**

Una vegada plantejades totes les possibles mesures o actuacions de gestió amb el residu ramader excedent, és el moment de plantejar una proposta global de cara a abaratir al màxim els costos de transport i fer un ús del residu ramader agronomicament correcte.

Seguidament es plantegen totes les possibles alternatives globals de gestió del residu ramader excedentari. Totes aquestes propostes globals de gestió consten, com ja s'ha esmentat anteriorment, de dos apartats o aspectes d'obligada realització, no substituïbles per cap d'altre. Així, totes les alternatives globals costaran prèviament de:

- minimització del volum de residu ramader en origen
- aplicació agronòmica adequada del residu

### ***Alternativa global 1***

Aquesta primera alternativa global consta, un cop realitzades les dues mesures d'obligada realització, de les següents actuacions:

- Redistribució de part del nitrogen excedentari entre els municipis deficitaris de la comarca de l'Urgell segons s'especifica a l'alternativa 1 de l'apartat 6.3 (l'alternativa 2 es desestima des d'un inici ja que és la que implica uns majors costos de transport)
- Redistribució de part dels excedents entre algunes de les comarques veïnes deficitàries, tal i com s'especifica a l'alternativa 1 de l'apartat 6.4.
- Tractament de la resta del residu ramader excedent en plantes, tal i com s'esmenta en l'alternativa 1 de l'apartat 6.5.

Segons els resultats de la logística de transport obtinguts en aquesta primera alternativa (Taula 6.5.6), n'hi hauria prou amb un sol camió de 27 tm de capacitat pel transport dels fems a totes dues plantes de tractament. En el cas del transport dels purins, caldria disposar de dos trailers de 30 m<sup>3</sup> de capacitat, un per cada planta de tractament amb dos conductors per cada trailer.

### ***Alternativa global 2***

Aquesta segona alternativa global consta, de forma addicional a les dues mesures d'obligada realització, de les següents fases:

- Redistribució de part del nitrogen excedent entre els municipis deficitaris de la comarca de l'Urgell segons s'especifica a l'alternativa 1 de l'apartat 6.3.
- Redistribució de part dels excedents entre algunes de les comarques veïnes deficitàries, tal i com s'especifica a l'alternativa 1 de l'apartat 6.4.
- Tractament de la resta del residu ramader excedentari en plantes, tal i com s'ha esmentat en l'alternativa 1 de l'apartat 6.5, però tenint en compte la variació en la localització de la planta de tractament de residus ramaders en forma de fem, de St. Martí de Riucorb a Belianes, segons queda establert a l'alternativa del mateix apartat.

Amb els resultats de la logística de transport obtinguts en aquesta segona alternativa i, de la mateixa manera que en l'alternativa anterior, pel transport dels fems a totes dues plantes de tractament n'hi hauria prou amb un sol camió de 27 tm de capacitat (més econòmic que en l'alternativa global 1). En el cas del transport dels purins, la conclusió a què s'arriba és la mateixa que en la primera alternativa global: caldria disposar de dos trailers de 30 m<sup>3</sup> de capacitat, un per cada planta de tractament amb dos conductors per cada trailer.

### ***Alternativa global 3***

Aquesta tercera alternativa global consta de les següents fases:

- Redistribució de part del nitrogen excedent entre els municipis deficitaris de la comarca de l'Urgell segons s'especifica a l'alternativa 1 de l'apartat 6.3.
- No redistribució de part dels excedents entre algunes de les comarques veïnes deficitàries.
- Tractament de la resta del residu ramader excedentari en plantes, tal i com s'ha esmentat en l'alternativa 2 de l'apartat 6.5.

Segons els resultats de la logística de transport obtinguts en aquesta tercera alternativa, pel transport dels fems a totes dues plantes de tractament n'hi hauria prou amb un sol camió de 27 tm de capacitat, encara que de forma no tant econòmica com en les alternatives anteriors. En el cas del transport dels purins, la conclusió a què s'arriba és la mateixa que en les dues alternatives anteriors.

#### ***Alternativa global 4***

Aquesta última alternativa global proposada consta, un cop realitzades les dues mesures d'obligada realització, de les actuacions:

- Redistribució de part del nitrogen excedent entre els municipis deficitaris de la comarca de l'Urgell segons s'especifica a l'alternativa 1 de l'apartat 6.3.
- No redistribució de part dels excedents entre algunes de les comarques veïnes deficitàries.
- Tractament de la resta del residu ramader excedent en plantes, tal i com s'ha esmentat en l'alternativa 2 de l'apartat 6.5, però tenint en compte la variació en la localització de la planta de tractament de residus ramaders en forma de fem, de St. Martí de Riucorb a Belianes, segons queda establert a l'alternativa del mateix apartat.

Amb els resultats de la logística de transport obtinguts en aquesta segona alternativa i, de la mateixa manera que en l'alternativa anterior, pel transport dels fems a totes dues plantes de tractament n'hi hauria prou amb un sol camió de 27 tm de capacitat, encara que de forma molt més econòmica en aquesta darrera alternativa que en les anteriors. En el cas del transport dels purins, la conclusió a què s'arriba és la mateixa que en la primera alternativa global: caldria disposar de dos trailers de 30 m<sup>3</sup> de capacitat, un per cada planta de tractament amb dos conductors per cada trailer.

#### **6.7. Conclusions sobre les alternatives de gestió i tractament dels residus excedentaris**

De tot l'exposat en l'apartat anterior es conclou que l'alternativa global més viable és la segona de les quatre plantejades, ja que es tracta de l'opció en què s'aconsegueix una correcta gestió de l'excedent de nitrogen amb el cost menor. Ara bé, en el desenvolupament d'aquesta alternativa s'ha considerat que part de l'excedent de nitrogen és exportat a les comarques veïnes deficitàries de La Segarra i La Conca de Barberà. La consideració de comarques deficitàries ha estat establerta en base a uns balanços de nitrogen als sòls agrícoles publicats per la Junta de Residus l'any 1996. Aquests resultats són valors generals per a cada comarca i no permeten saber si dins de cada comarca hi ha algun terme municipal, fronterer amb la comarca objecte de l'estudi, que tingui un balanç amb excedent. En cas que això fos així, la quarta alternativa global seria la més econòmica encara que els costos de transport siguin lleugerament més alts que en l'alternativa global 2.

## 7. Bibliografia

- Anuari Estadístic de Catalunya, 1997. Institut d'Estadística de Catalunya, Generalitat de Catalunya. Barcelona. pp 781.
- Anuari Estadístic de Catalunya, 1998. Institut d'estadística de Catalunya. Generalitat de Catalunya. Barcelona. pp 793.
- Bergmann, W., 1992. *Nutritional disorders of plants: Development, Visual and Analytical Diagnosis*. Ed. Fischer. pp 132.
- Danés, R. i Boixadera, J., 1998. *Metodología para la planificación de aplicaciones de residuos orgánicos al suelo*. En Flotats X. i Boixadera J. (Ed.). 4t Curs d'Enginyeria Ambiental: Aprofitament agronòmic de residus orgànics. Universitat de Lleida. Ed. Paper Kite. Lleida. p 260-276.
- Decret de la Generalitat de Catalunya 283/1998 del 21 d'octubre. DOGC núm. 2760 del 6 de novembre de 1998. pp 13677-13680
- Diehl R., R.M. Mateo Box y P. Urbano Terrón. 1978. *Fitotècnia general*. Ed. Mundi-Prensa, Madrid. 2<sup>a</sup> ed. pp 814.
- Domínguez Vivancos, A., 1984-1989-1997. *Tratado de fertilización*. 2<sup>a</sup> Edición. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid.
- Echeverria Cortada, G. 1992. *Intensificación productiva mediante la plantación de 8 Ha de manzano i 5,1 Ha de peral con riego localizado, en la finca " Torre el rabasa " situada en el T.M. de Bellpuig (Lleida)*. PFC. ETSEA-UdL. pp 39-49 (Document 1, annex 1).
- Enciclopedia Catalana, 1986. *Història dels recursos naturals: Geologia II*. pp 135-207.
- Enciclopedia Catalana, 1994. *Gran Geografia Comarcal de Catalunya, Volum 10*. pp 142-161.
- Fenàndez Garcia, F., 1996. *Manual de climatologia aplicada*. Ed. Síntesis. pp 185-194.
- Foth, H.D. and Ellis, B.G., 1988. *Soil fertility*. Ed. Wiley. pp 120-126
- Fuentes Yagüe, J.L., 1997. *Manual práctico sobre utilización de suelo y fertilizantes*. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. pp 87.
- Junta de Sanejament, 1997. *Memòria d'activitats 1997*. pp 59-71
- López-Ritas, J., 1973. *El almendro. Modernas técnicas de cultivo*. Ed. Alicante
- Mapes d'Àrees Hidrogeològiques de Catalunya 1:250.000*, 1992. Institut Cartogràfic de Catalunya. Servei Geològic de Catalunya. Departament de política de la Generalitat de Catalunya.

- Navés, J. i Torres C., 1994. *Composició físico-química i valor fertilitzant del purí de porc procedent d'explotacions porcines de la comarca del Pla d'Urgell*. Pla pilot de purins. Consell Comarcal del Pla d'Urgell. No publicat.
- Ordre de 22 d'octubre de 1998. *Codi de bones pràctiques agràries en relació amb el nitrogen*. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. DOGC Núm. 2761-09.11.1998. p 13751-13756.
- Palou Vall, L., 1995. *Projecte d'ampliació de l'explotació frutícola "Masia el Pujolet" sita a T.M. de Claravalls (l'Urgell, Lleida) amb plantació i instal·lació de reg localitzat en un total de 10,882 Ha*. PFC. ETSEA-UdL. pp 30-53 (Document 1, volum 1, annex 1).
- Pascual, B. i Noguera, V., 1987. *Fitotècnia general: Fertilización*. Escuela Técnica de ingenieros agrónomos de Valencia. Departamento de producción vegetal.
- Petit i Tomàs, X. 1993. *Avaluació del risc de salinització dels sòls al transformar-los en reg a l'Urgell*. PFC. ETSEA-UdL. pp 202-207 (Volum 2, annexes).
- Porta, J. i López-Acevedo, M., 1982. *Fertilitat de sòls i nutrició de plantes: L'anàlisi foliar com a diagnòstic de l'estat nutritiu dels conreus*. Servei de publicacions de l'obra social de la Caixa de Pensions, Barcelona.
- Porta, J., 1986. *Técnicas y experimentos en edafología*. Col·legi oficial d'enginyers agrònoms de Catalunya. pp 85
- Portolano, N., 1989. *Explotación de ganado ovino y caprino*. 2ª Edición. Ediciones Mundi-Prensa, Madrid. pp 275.
- Real Decreto 261/1996 del 16 de febrer, sobre protección de aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias. Ministerio de la Presidencia. BOE núm. 61. pp 9734-9737.
- XVI Reunión de la Sociedad Española de la Ciencia del Suelo, 1989. *Cartografía de suelos semiárida de regadio: Area regable de los Canales de Urgell (Lérida)*. pp 38 (Guia de excursiones)
- Revista Estadística i Conjuntura agraria, 1999.
- Rigau, A., 1988. *El cultivo del almendro*. Ed. Síntesis cop, Barcelona. 3ª edición
- Rius Garcia, X. 1992. *Projecte de transformació de conreus extensius a l'explotació fruitera de 3 parcel·les en el T.M. de Fondarella*. PFC. ETSEA-UdL. pp 1-22 (Document 1, volum 1, annex 1).
- Ruiz Boldin, D. 1991. *Projecte d'intensificació productiva mitjançant la plantació de 22,94 Ha de perera i pomera, en la finca Masia Pipó, sita a Agramunt, comarca d'Urgell*. PFC. ETSEA-UdL. pp 32-51 (Document 1, volum 1, annex 1).



- Sió J., J. Serra, A. López, J. Boixadera i N. Teixidor. 1998. *Gestió de l'adobat nitrogenat en el conreu dels cereals d'hivern*. DARP. pp 8.
- Teira M.R., A. Casañé, A. Magrí, P. Martín, L. Montané, J. Tarradas, E. Campos, A. Bonmatí i X. Flotats. 1998. Gestió de residus ramaders a Juncosa de les Garrigues. Formació d'investigadors en la gestió i tractament de residus ramaders. Departament de Medi Ambient i Ciències del Sòl. Universitat de Lleida. No publicat. pp 190.
- Van Der Hoek, K. W., 1993. *Estimation of animal waste production: a mass balance approach*. p 11-17. En G.A. Fleming and A. Mordenti (Ed.) The production of animal wastes. Environment, Agriculture and Stock Farming in Europe. European Conference, Mantua, Italy, 1990-1993. Unpublished.
- Virgili i Sanromà, J.M., 1993. *Creixement i desenvolupament del bulb i composició mineral en diferents cultius de ceba (Allium Cepa, L.) per deshidratació*. PFC. ETSEA-UdL. pp 18, 34, 38, 41.



## Annex 1. Hectàrees dels cultius per cada municipi

**Taula A1.1.** Relació de les hectàrees dels diferents cultius per cada municipi

Cultiu	Agramunt	Anglesola	Belianes	Bellpuig	Castellserà	Ciutadilla	La Fuliola	Guimerà	Maldà	Nalec
Cereals secà	3.981,8	497,5	191,0	571,3	102,3	720,7	4,3	1241,1	680,8	284,5
Cereals regadiu	413,7	400,3	581,3	369,4	286,8	6,0	163,8	6,7	0,5	5,8
Panís regadiu	279,9	191,6	1,1	491,2	271,3	0,0	226,0	0,0	11,8	0,0
Colza secà	9,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	3,0	5,8	4,2	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Gira-sol regadiu	3,0	5,8	4,2	0,7	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	4,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge secà	97,2	9,5	1,7	62,1	9,4	0,0	1,5	34,9	3,7	0,6
Alfals far. reg	503,5	338,2	0,7	395,5	312,9	0,0	0,0	352,7	0,0	0,0
Ordi secà	26,7	18,1	0,0	10,9	0,7	274,0	0,0	83,0	3,0	3,4
Blat regadiu	8,7	19,2	5,9	74,3	18,8	0,8	16,3	0,0	0,0	0,0
Horta regadiu	30,4	4,2	2,6	11,4	10,2	3,4	4,1	9,8	0,0	0,3
Vinya secà	0,7	0,1	1,6	0,0	0,0	12,3	0,0	78,8	80,1	25,9
Vinya regadiu	3,2	0,0	27,0	0,0	0,0	16,9	0,0	23,5	0,0	34,3
Fruiters secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,0	0,2	1,7	0,7
Fruiters regadiu	80,0	355,1	0,5	539,0	112,9	0,0	142,5	0,5	0,0	0,2
Olivera secà	2,9	9,4	125,1	17,6	3,6	128,3	0,0	188,0	770,0	96,4
Olivera regadiu	2,8	0,0	71,3	2,5	10,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
Ametllers regadiu	8,7	2,6	79,3	15,6	5,5	0,0	0,0	1,2	0,0	0,8
Ametllers secà	52,2	102,3	240,5	93,3	16,6	106,6	0,0	178,1	712,6	113,2
Pastures	401,83	16,08	63,02	67,20	103,47	29,78	3,66	255,09	104,32	67,34
Mont baix	673,10	0,00	0,00	6,50	5,14	62,29	0,00	67,40	0,00	35,57
Matollars	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	168,55	0,00	161,04	149,03	93,64

Cultiu	Els Omells de na Gaia	Ossó de Sió	Preixana	Puigverd d'Agramunt	St. Martí de Riucorb	Tàrraga	Tornabous	Vallbona de les Monges	Verdú	Vilagrassa
Cereals secà	297,0	1.853,3	1299,2	1.042,2	577,8	3.357,2	210,0	1.053,9	1655,8	518,9
Cereals regadiu	0,0	14,0	115,9	153,5	558,9	1638,9	288,3	0,0	106,1	598,5
Panís regadiu	0,0	0,0	118,9	95,9	0,0	85,2	204,3	0,0	3,8	54,9
Colza secà	0,0	6,0	0,0	0,0	0,0	21,5	1,3	0,0	3,1	0,0
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	0,9	0,0	0,0	9,6
Gira-sol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,8	0,9	0,0	0,0	9,6
Veça gra secà	0,0	6,3	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	4,0	0,0	0,0
Veça farratge secà	8,1	19,2	47,3	39,5	66,3	77,4	3,5	38,5	2,3	18,5
Alfals far. reg	0,0	0,0	47,7	147,8	1,7	261,0	397,8	0,0	0,0	199,6
Ordi secà	1,3	14,6	11,4	2,4	9,3	27,0	0,0	6,7	53,5	0,0
Blat regadiu	0,0	0,0	3,7	3,4	9,6	17,4	2,2	0,0	0,0	3,0
Horta regadiu	0,0	2,0	3,9	6,0	13,3	12,7	4,3	0,0	0,0	0,0
Vinya secà	35,5	0,0	14,8	0,0	86,1	51,5	0,0	16,5	515,4	0,6
Vinya regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	156,4	11,6	0,0	0,0	18,2	0,0
Fruiters secà	0,7	0,0	0,0	0,0	0,2	2,2	0,0	2,6	0,0	0,0
Fruiters regadiu	0,1	0,1	15,7	72,0	4,7	61,6	413,2	0,0	0,0	9,2
Olivera secà	111,2	0,8	24,4	1,2	546,4	283,3	1,4	251,9	239,1	83,5
Olivera regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	55,2	55,1	0,0	0,0	0,5	1,5
Ametllers regadiu	0,0	0,0	0,6	1,3	80,3	148,1	0,0	0,0	1,3	3,7
Ametllers secà	94,8	15,9	118,0	34,4	544,4	577,5	25,7	180,6	359,1	101,0
Pastures	181,29	214,13	61,95	112,05	43,76	443,64	45,09	72,34	104,75	18,26
Mont baix	0,00	63,25	0,37	83,15	13,84	173,79	0,0	0,0	82,34	0,0
Matollars	64,86	0,0	0,0	0,07	329,17	25,02	0,11	438,32	6,13	7,38

## Annex 2. Necessitats de nitrogen, fòsfor i potassi dels cultius per municipi

Taula A.2.1.1. Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius dels municipi d'Agramunt

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	3.981,8	238.907,4	47.781,5	167.235,2	59.726,9	47.781,5	167.235,2
Cereals regadiu	413,7	75.293,4	13.015,0	51.334,0	18.823,4	13.015,0	51.334,0
Panís regadiu	279,9	94.046,4	16.256,6	64.119,5	62.070,6	16.256,6	64.119,5
Colza secà	9,4	494,2	122,4	223,7	123,6	122,4	223,7
Colza regadiu	3,0	339,3	92,8	572,5	84,8	92,8	572,5
Girasol regadiu	3,0	300,0	47,1	498,0	150,0	47,1	498,0
Veça gra secà	4,0	205,4	27,6	127,9	205,4	27,6	127,9
Veça farratge secà	97,2	6.999,1	2.449,7	4.374,5	6.999,1	2.449,7	4.374,5
Alfals far. reg.	503,5	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	26,7	1.387,9	256,2	1.218,1	458,0	256,2	1.218,1
Blat regadiu	8,7	1.585,2	321,0	905,8	792,6	321,0	905,8
Horta regadiu	30,4	80,9	11,0	82,2	40,5	7,2	57,5
Vinya secà	0,7	20,7	2,6	22,1	20,7	2,6	22,1
Vinya regadiu	3,2	401,2	4.512,9	361,0	264,8	4.512,9	361,0
Fruiters secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters regadiu	80,0	24.320,0	16.000,0	28.800,0	12.160,0	16.000,0	28.800,0
Olivera secà	2,9	131,4	14,9	145,4	65,7	14,9	145,4
Olivera regadiu	2,8	839,9	95,2	929,5	210,0	95,2	929,5
Ametllers regadiu	8,7	870,0	231,6	274,5	574,2	231,6	274,5
Ametllers secà	52,2	2.088,0	555,9	658,8	1.378,1	555,9	658,8
Pastures	401,8	60.274,5	19.890,6	120.549,0	60.274,5	19.890,6	120.549,0
Mont baix	673,1	8.884,9	2.019,3	8.750,3	8.884,9	2.019,3	8.750,3
Matollars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	6.586,6	571.375,3	129.893,1	480.191,1	262.955,6	127.785,1	480.166,5

**Taula A.2.1.2.** Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius dels municipi d'Anglesola

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	497,5	29.852,4	5.970,5	20.896,7	7.463,1	5.970,5	20.896,7
Cereals regadiu	400,3	72.858,2	12.594,1	49.673,7	18.214,6	12.594,1	49.673,7
Panís regadiu	191,6	64.381,0	11.128,7	43.894,0	42.491,4	11.128,7	43.894,0
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	5,8	650,3	177,9	1.097,3	162,6	177,9	1.097,3
Girasol regadiu	5,8	575,0	90,3	954,5	287,5	90,3	954,5
Veça gra secà	0,4	21,8	2,9	13,6	21,8	2,9	13,6
Veça farratge secà	9,5	682,6	238,9	426,6	682,6	238,9	426,6
Alfals far. reg.	338,2	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	18,1	942,2	174,0	827,0	310,9	174,0	827,0
Blat regadiu	19,2	3.490,8	706,9	1.994,7	1.745,4	706,9	1.994,7
Horta regadiu	4,2	11,1	1,5	11,3	5,6	1,0	7,9
Vinya secà	0,1	3,4	0,4	3,6	3,4	0,4	3,6
Vinya regadiu		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters secà		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters regadiu	355,1	107.965,3	71.029,8	127.853,6	53.982,6	71.029,8	127.853,6
Olivera secà	9,4	422,0	47,8	467,0	211,0	47,8	467,0
Olivera regadiu		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers regadiu	2,6	260,0	69,2	82,0	171,6	69,2	82,0
Ametllers secà	102,3	4.092,0	1.089,5	1.291,0	2.700,7	1.089,5	1.291,0
Pastures	16,1	2.412,0	796,0	4.824,0	2.412,0	796,0	4.824,0
Mont baix		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Matollars		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	1.976,2	342.525,6	110.307,5	283.319,9	160.514,8	108.202,7	283.316,5

**Taula A.2.1.3.** Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius dels municipi de **Belianes**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	191,0	34.278,6	6.855,7	23.995,0	8.569,7	6.855,7	23.995,0
Cereals regadiu	581,3	105.803,9	18.289,0	72.135,6	26.451,0	18.289,0	72.135,6
Panís regadiu	1,1	359,5	62,1	245,1	237,3	62,1	245,1
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	4,2	476,2	130,3	803,4	119,0	130,3	803,4
Girasol regadiu	4,2	421,0	66,1	698,9	210,5	66,1	698,9
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge se	1,7	121,7	42,6	76,1	121,7	42,6	76,1
Alfals far. reg.	0,7	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Blat regadiu	5,9	1.068,3	216,3	610,5	534,2	216,3	610,5
Horta regadiu	2,6	6,8	0,9	6,9	3,4	0,6	4,9
Vinya secà	1,6	50,9	6,4	54,6	50,9	6,4	54,6
Vinya regadiu	27,0	3.374,3	37.960,6	3.036,8	2.227,0	37.960,6	3.036,8
Fruiters secà		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters regadiu	0,5	152,4	100,3	180,5	76,2	100,3	180,5
Olivera secà	125,1	5.627,5	637,8	6.227,8	2.813,8	637,8	6.227,8
Olivera regadiu	71,3	21.386,0	2.423,7	23.667,1	5.346,5	2.423,7	23.667,1
Ametllers regadi	79,3	7.930,0	2.111,4	2.501,9	5.233,8	2.111,4	2.501,9
Ametllers secà	240,5	9.620,0	2.561,3	3.035,1	6.349,2	2.561,3	3.035,1
Total	63,0	9.453,0	3.119,5	18.906,0	9.453,0	3.119,5	18.906,0
Mont baix	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Matollars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	1401,0	254035,6	80773,1	185190,5	97445,2	78668,5	185188,4

**Taula A.2.1.4.** Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius dels municipi de **Bellpuig**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	571,3	34.278,6	6.855,7	23.995,0	8.569,7	6.855,7	23.995,0
Cereals regadiu	369,4	67.230,8	11.621,3	45.837,0	16.807,7	11.621,3	45.837,0
Panís regadiu	491,2	165.043,2	28.528,9	112.524,1	108.928,5	28.528,9	112.524,1
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	0,7	79,2	21,7	133,6	19,8	21,7	133,6
Girasol regadiu	0,7	70,0	11,0	116,2	35,0	11,0	116,2
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge secà	62,1	4.467,6	1.563,7	2.792,3	4.467,6	1.563,7	2.792,3
Alfals far. reg.	395,5	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	10,9	568,4	104,9	498,8	187,6	104,9	498,8
Blat regadiu	74,3	13.529,9	2.739,8	7.731,4	6.764,9	2.739,8	7.731,4
Horta regadiu	11,4	30,4	4,1	30,8	15,2	2,7	21,6
Vinya secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinya regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Olivera secà	539,0	163.870,7	107.809,7	194.057,5	81.935,4	107.809,7	194.057,5
Olivera regadiu	17,6	791,1	89,7	875,5	395,5	89,7	875,5
Ametllers regadiu	2,5	764,9	86,7	846,5	191,2	86,7	846,5
Ametllers secà	15,6	1.560,0	415,4	492,2	1.029,6	415,4	492,2
Total	67,2	10.080,0	3.326,4	20.160,0	10.080,0	3.326,4	20.160,0
Mont baix	6,5	85,8	19,5	84,5	85,8	19,5	84,5
Matollars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	2636,0	516356,1	169387,5	439184,5	269161,5	167281,8	439175,2



**Taula A.2.1.5. Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius dels municipis de Castellserà**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	102,3	6.138,6	1.227,7	4.297,0	1.534,7	1.227,7	4.297,0
Cereals regadiu	286,8	52.199,4	9.023,0	35.588,8	13.049,9	9.023,0	35.588,8
Panís regadiu	271,3	91.166,9	15.758,8	62.156,3	60.170,1	15.758,8	62.156,3
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Girasol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge secà	9,4	673,2	235,6	420,8	673,2	235,6	420,8
Alfals far. reg.	312,9	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	0,7	38,5	7,1	33,8	12,7	7,1	33,8
Blat regadiu	18,8	3.423,4	693,2	1.956,2	1.711,7	693,2	1.956,2
Horta regadiu	10,2	27,1	3,7	27,5	13,5	2,4	19,3
Vinya secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinya regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters regadiu	112,9	34.315,5	22.576,0	40.636,7	17.157,7	22.576,0	40.636,7
Olivera secà	3,6	163,9	18,6	181,3	81,9	18,6	181,3
Olivera regadiu	10,9	3.258,3	369,3	3.605,9	814,6	369,3	3.605,9
Ametllers regadiu	5,5	550,0	146,4	173,5	363,0	146,4	173,5
Ametllers secà	16,6	664,0	176,8	209,5	438,2	176,8	209,5
Total	103,5	15.520,5	5.121,8	31.041,0	15.520,5	5.121,8	31.041,0
Mont baix	5,1	67,8	15,4	66,8	67,8	15,4	66,8
Matollars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	1270,5	262112,6	61562,6	209404,3	141257,6	59457,1	209396,0

**Taula A.2.1.6. Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius dels municipi de Ciutadilla**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	720,7	43.244,4	8.648,9	30.271,1	10.811,1	8.648,9	30.271,1
Cereals regadiu	6,0	1.088,4	188,1	742,0	272,1	188,1	742,0
Panís regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Girasol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Alfals far. reg.	0,0	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	274,0	14.248,0	2.630,4	12.505,4	4.701,8	2.630,4	12.505,4
Blat regadiu	0,8	149,2	30,2	85,3	74,6	30,2	85,3
Horta regadiu	3,4	9,2	1,2	9,3	4,6	0,8	6,5
Vinya secà	12,3	389,0	48,9	416,8	389,0	48,9	416,8
Vinya regadiu	16,9	2.116,6	23.811,2	1.904,9	1.396,9	23.811,2	1.904,9
Fruiters secà	0,5	28,1	22,5	39,4	14,1	22,5	39,4
Fruiters regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Olivera secà	128,3	5.772,1	654,2	6.387,8	2.886,1	654,2	6.387,8
Olivera regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers secà	106,6	4.264,0	1.135,3	1.345,3	2.814,2	1.135,3	1.345,3
Total	29,8	4.467,0	1.474,1	8.934,0	4.467,0	1.474,1	8.934,0
Mont baix	62,3	822,2	186,9	809,8	822,2	186,9	809,8
Matollars	168,6	2224,9	505,7	2191,2	2224,9	505,7	2191,2
TOTAL	1530,2	132728,5	45526,7	94651,3	60526,6	43422,0	94648,5

**Taula A.2.1.7. Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius dels municipi de  
La Fuliola**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	4,3	258,6	51,7	181,0	64,7	51,7	181,0
Cereals regadiu	163,8	29.815,2	5153,8	20327,6	7453,8	5153,8	20327,6
Panís regadiu	226,0	75.929,3	13124,9	51767,5	50113,3	13124,9	51767,5
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Girasol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratg	1,5	107,3	37,5	67,1	107,3	37,5	67,1
Alfals far. regadiu	352,6	53.905,5	6189,2	29009,1	29648,0	4084,8	29009,1
Ordi secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Blat regadiu	16,3	2.961,1	599,6	1692,1	1480,6	599,6	1692,1
Horta regadiu	4,1	10,9	1,5	11,1	5,4	1,0	7,7
Vinya secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinya regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters regadiu	142,5	43.310,0	28493,4	51288,2	21655,0	28493,4	51288,2
Olivera secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Olivera regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Pastures	3,7	549,0	181,17	1098	549	181,17	1098
Mont baix	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Matollars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
<b>TOTAL</b>	<b>914,7</b>	<b>206847,0</b>	<b>53832,8</b>	<b>155441,6</b>	<b>111077,1</b>	<b>51728,0</b>	<b>155438,3</b>

**Taula A.2.1.8.** Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius dels municipi de **Guimerà**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	1.241,1	74.466,6	14.893,3	52.126,6	18.616,7	14.893,3	52.126,6
Cereals regadiu	6,7	1.215,8	210,2	828,9	303,9	210,2	828,9
Panis regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Girasol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge se	34,9	2.514,2	880,0	1.571,4	2.514,2	880,0	1.571,4
Alfals far. reg.	0,0	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	83,0	4.315,0	796,6	3.787,2	1.423,9	796,6	3.787,2
Blat regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Horta regadiu	9,8	26,1	3,5	26,5	13,0	2,3	18,5
Vinya secà	78,8	2.483,0	312,2	2.660,4	2.483,0	312,2	2.660,4
Vinya regadiu	23,5	2.933,4	33.001,2	2.640,1	1.936,1	33.001,2	2.640,1
Fruiters secà	0,2	10,4	8,3	14,5	5,2	8,3	14,5
Fruiters regadiu	0,5	142,2	93,6	168,4	71,1	93,6	168,4
Olivera secà	188,0	8.462,0	959,0	9.364,7	4.231,0	959,0	9.364,7
Olivera regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers regadi	1,2	120,0	32,0	37,9	79,2	32,0	37,9
Ametllers secà	178,1	7.124,0	1.896,8	2.247,6	4.701,8	1.896,8	2.247,6
Total	255,1	38.263,5	12.627,0	76.527,0	38.263,5	12.627,0	76.527,0
Mont baix	67,4	889,7	202,2	876,2	889,7	202,2	876,2
Matollars	161,0	2125,7	483,1	2093,5	2125,7	483,1	2093,5
TOTAL	2329,3	198997,2	72588,0	183980,1	107306,2	70482,5	183972,1

**Taula A.2.1.9.** Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius dels municipi de **Maldà**

Cultiu	Superfícies ha	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
		kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	680,8	40.845,6	8.169,1	28.591,9	10.211,4	8.169,1	28.591,9
Cereals regadiu	0,5	81,9	14,2	55,8	20,5	14,2	55,8
Panís regadiu	11,8	3.971,5	686,5	2.707,7	2.621,2	686,5	2.707,7
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Girasol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge se	3,7	268,6	94,0	167,9	268,6	94,0	167,9
Alfals far. reg.	0,0	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	3,0	154,4	28,5	135,6	51,0	28,5	135,6
Blat regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Horta regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinya secà	80,1	2.522,2	317,1	2.702,4	2.522,2	317,1	2.702,4
Vinya regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters secà	1,7	99,8	79,8	139,7	49,9	79,8	139,7
Fruiters regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Olivera secà	770,0	34.650,8	3.927,1	38.346,8	17.325,4	3.927,1	38.346,8
Olivera regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers secà	712,6	28.504,0	7.589,2	8.993,0	18.812,6	7.589,2	8.993,0
Total	104,3	15.648,0	5.163,8	31.296,0	15.648,0	5.163,8	31.296,0
Mont baix	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Matollars	149,0	1967,2	447,1	1937,4	1967,2	447,1	1937,4
TOTAL	2517,4	182619,5	32705,6	144083,4	99146,0	30601,3	144083,4

**Taula A.2.1.10.** Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius dels municipi de Nalec

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	284,5	17.070,6	3.414,1	11.949,4	4.267,7	3.414,1	11.949,4
Cereals regadiu	5,8	1.052,0	181,8	717,2	263,0	181,8	717,2
Panís regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Girasol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge se	0,6	46,1	16,1	28,8	46,1	16,1	28,8
Alfals far. reg.	0,0	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	3,4	176,3	32,5	154,7	58,2	32,5	154,7
Blat regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Horta regadiu	0,3	0,7	0,1	0,7	0,3	0,1	0,5
Vinya secà	25,9	815,4	102,5	873,6	815,4	102,5	873,6
Vinya regadiu	34,3	4.290,9	48.273,0	3.861,8	2.832,0	48.273,0	3.861,8
Fruiters secà	0,7	43,3	34,6	60,6	21,6	34,6	60,6
Fruiters regadiu	0,2	68,1	44,8	80,6	34,0	44,8	80,6
Olivera secà	96,4	4.340,1	491,9	4.803,0	2.170,0	491,9	4.803,0
Olivera regadiu	0,1	16,3	1,8	18,0	4,1	1,8	18,0
Ametllers regadi	0,8	78,0	20,8	24,6	51,5	20,8	24,6
Ametllers secà	113,2	4.528,0	1.205,6	1.428,6	2.988,5	1.205,6	1.428,6
Total	67,3	10.101,0	3.333,3	20.202,0	10.101,0	3.333,3	20.202,0
Mont baix	35,6	469,5	106,7	462,4	469,5	106,7	462,4
Matollars	93,6	1236,0	280,9	1217,3	1236,0	280,9	1217,3
TOTAL	762,8	98237,7	63729,9	74892,6	55007,0	61625,5	74892,4

**Taula A.2.1.11. Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius del municipi d'Els Omells de na Gaia**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	297,0	17.819,4	3.563,9	12.473,6	4.454,9	3.563,9	12.473,6
Cereals regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Panis regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Girasol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge	8,1	581,8	203,6	363,6	581,8	203,6	363,6
Alfals far. reg	0,0	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	1,3	65,5	12,1	57,5	21,6	12,1	57,5
Blat regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Horta regadiu		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinya secà	35,5	1.118,5	140,6	1.198,4	1.118,5	140,6	1.198,4
Vinya regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters secà	0,7	43,5	34,8	60,9	21,7	34,8	60,9
Fruiters regadiu	0,1	44,0	28,9	52,1	22,0	28,9	52,1
Olivera secà	111,2	5.005,2	567,3	5.539,1	2.502,6	567,3	5.539,1
Olivera regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	94,8	3.792,0	1.009,6	1.196,4	2.502,7	1.009,6	1.196,4
Pastures	181,29	27193,5	8973,8	54387	27193,5	8973,8	54387
Mont baix	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Matollars	64,9	856,2	194,6	843,2	856,2	194,6	843,2
TOTAL	794,9	110425,0	20918,3	105180,8	68923,5	18814,0	105180,8

**Taula A.2.1.12.** Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius del municipi d'Ossó de Sió

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	1.853,3	111.199,2	22.239,8	77.839,4	27.799,8	22.239,8	77.839,4
Cereals regadiu	14,0	2.538,9	438,9	1.731,0	634,7	438,9	1.731,0
Panís regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza secà	6,0	316,8	78,5	143,4	79,2	78,5	143,4
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Girasol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	6,3	325,0	43,6	202,3	325,0	43,6	202,3
Veça farratge	19,2	1.383,8	484,3	864,9	1.383,8	484,3	864,9
Alfals far. reg	0,0	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	14,6	758,7	140,1	665,9	250,4	140,1	665,9
Blat regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Horta regadiu	2,0	5,3	0,7	5,4	2,7	0,5	3,8
Vinya secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinya regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters regadiu	0,1	32,8	21,6	38,9	16,4	21,6	38,9
Olivera secà	0,8	37,4	4,2	41,4	18,7	4,2	41,4
Olivera regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	15,9	636,0	169,3	200,7	419,8	169,3	200,7
Pastures	214,13	32119,5	10599,4	64239	32119,5	10599,4	64239
Mont baix	63,3	834,9	189,8	822,3	834,9	189,8	822,3
Matollars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	2209,5	204093,9	40599,4	175803,7	93532,9	38494,9	175802,1



**Taula A.2.1.13.** Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius del municipi de **Preixana**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	1.299,2	77.950,2	15.590,0	54.565,1	19.487,6	15.590,0	54.565,1
Cereals regadiu	115,9	21.088,3	3.645,3	14.377,7	5.272,1	3.645,3	14.377,7
Panis regadiu	118,9	39.937,0	6.903,4	27.228,4	26.358,4	6.903,4	27.228,4
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Girasol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge se	47,3	3.403,4	1.191,2	2.127,2	3.403,4	1.191,2	2.127,2
Alfals far. reg.	47,7	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	11,4	593,3	109,5	520,8	195,8	109,5	520,8
Blat regadiu	3,7	669,8	135,6	382,7	334,9	135,6	382,7
Horta regadiu	3,9	10,3	1,4	10,4	5,1	0,9	7,3
Vinya secà	14,8	466,5	58,6	499,9	466,5	58,6	499,9
Vinya regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters regadiu	15,7	4.761,6	3.132,6	5.638,7	2.380,8	3.132,6	5.638,7
Olivera secà	24,4	1.098,7	124,5	1.215,9	549,4	124,5	1.215,9
Olivera regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers regadi	0,6	62,0	16,5	19,6	40,9	16,5	19,6
Ametllers secà	118,0	4.718,8	1.256,4	1.488,8	3.114,4	1.256,4	1.488,8
Total	62,0	9.292,5	3.066,5	18.585,0	9.292,5	3.066,5	18.585,0
Mont baix	0,4	4,9	1,1	4,9	4,9	1,1	4,9
Matollars	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
TOTAL	1883,6	217962,8	41421,9	155674,2	100554,7	39317,1	155671,1

**Taula A.2.1.14. Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius del municipi de Puigverd d'Agramunt**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	1.042,2	62.532,6	12.506,5	43.772,8	15.633,2	12.506,5	43.772,8
Cereals regadiu	153,5	27.942,5	4.830,1	19.050,8	6.985,6	4.830,1	19.050,8
Panis regadiu	95,9	32.219,0	5.569,3	21.966,5	21.264,6	5.569,3	21.966,5
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Girasol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge sec	39,5	2.846,9	996,4	1.779,3	2.846,9	996,4	1.779,3
Alfals far. reg.	147,8	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	2,4	126,4	23,3	110,9	41,7	23,3	110,9
Blat regadiu	3,4	609,7	123,5	348,4	304,9	123,5	348,4
Horta regadiu	6,0	15,9	2,1	16,1	7,9	1,4	11,3
Vinya secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinya regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters regadiu	72,0	21.886,3	14.398,9	25.917,9	10.943,1	14.398,9	25.917,9
Olivera secà	1,2	52,8	6,0	58,4	26,4	6,0	58,4
Olivera regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers regadiu	1,3	130,0	34,6	41,0	85,8	34,6	41,0
Ametllers secà	34,4	1.376,0	366,4	434,1	908,2	366,4	434,1
Total	112,1	16.807,5	5.546,4	33.615,0	16.807,5	5.546,4	33.615,0
Mont baix	83,2	1097,6	249,5	1081,0	1097,6	249,5	1081,0
Matollars	0,1	1,0	0,2	1,0	1,0	0,2	1,0
TOTAL	1794,9	221549,5	50842,2	177202,3	106602,3	48737,2	177197,5

**Taula A.2.1.15.** Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius del municipi de **St. Martí de Riucorb**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	1.042,2	62.532,6	12.506,5	43.772,8	15.633,2	12.506,5	43.772,8
Cereals regadiu	153,5	27.942,5	4.830,1	19.050,8	6.985,6	4.830,1	19.050,8
Panís regadiu	95,9	32.219,0	5.569,3	21.966,5	21.264,6	5.569,3	21.966,5
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Girasol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge secà	39,5	2.846,9	996,4	1.779,3	2.846,9	996,4	1.779,3
Alfals far. reg.	1,7	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	2,4	126,4	23,3	110,9	41,7	23,3	110,9
Blat regadiu	3,4	609,7	123,5	348,4	304,9	123,5	348,4
Horta regadiu	6,0	15,9	2,1	16,1	7,9	1,4	11,3
Vinya secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinya regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters regadiu	72,0	21.886,3	14.398,9	25.917,9	10.943,1	14.398,9	25.917,9
Olivera secà	1,2	52,8	6,0	58,4	26,4	6,0	58,4
Olivera regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers regadiu	1,3	130,0	34,6	41,0	85,8	34,6	41,0
Total	34,4	1.376,0	366,4	434,1	908,2	366,4	434,1
Pastures	43,76	6564	2166,1	13128	6564	2166,1	13128
Mont baix	13,8	182,7	41,5	179,9	182,7	41,5	179,9
Matollars	329,2	4345,0	987,5	4279,2	4345,0	987,5	4279,2
TOTAL	1840,2	214735,2	48241,3	160092,5	99787,9	46136,3	160087,7

**Taula A.2.1.16.** Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius del municipi de Tàrraga

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	3.357,2	201.430,2	40.286,0	141.001,1	50.357,6	40.286,0	141.001,1
Cereals regadiu	1.638,9	298.279,8	51.559,8	203.362,9	74.570,0	51.559,8	203.362,9
Panís regadiu	85,2	28.627,2	4.948,4	19.517,6	18.894,0	4.948,4	19.517,6
Colza secà	21,5	1.136,8	281,6	514,7	284,2	281,6	514,7
Colza regadiu	12,8	1.447,7	396,0	2.442,8	361,9	396,0	2.442,8
Girasol regadiu	12,8	1.280,0	201,0	2.124,8	640,0	201,0	2.124,8
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge	77,4	5.575,7	1.951,5	3.484,8	5.575,7	1.951,5	3.484,8
Alfals far. reg	261,0	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	27,0	1.405,0	259,4	1.233,2	463,7	259,4	1.233,2
Blat regadiu	17,4	3.170,4	642,0	1.811,7	1.585,2	642,0	1.811,7
Horta regadiu	12,7	33,8	4,6	34,4	16,9	3,0	24,1
Vinya secà	51,5	1.620,9	203,8	1.736,7	1.620,9	203,8	1.736,7
Vinya regadiu	11,6	1.451,3	16.326,8	1.306,1	957,8	16.326,8	1.306,1
Fruiters secà	2,2	132,9	106,3	186,1	66,5	106,3	186,1
Fruiters regadiu	61,6	18.720,6	12.316,2	22.169,1	9.360,3	12.316,2	22.169,1
Olivera secà	283,3	12.747,1	1.444,7	14.106,8	6.373,6	1.444,7	14.106,8
Olivera regadiu	55,1	16.537,3	1.874,2	18.301,3	4.134,3	1.874,2	18.301,3
Ametllers regadiu	148,1	14.810,0	3.943,2	4.672,6	9.774,6	3.943,2	4.672,6
Total	577,5	23.100,0	6.150,4	7.288,1	15.246,0	6.150,4	7.288,1
Pastures	443,64	66546	21960,1	133092	66546	21960,1	133092
Mont baix	173,8	2294,0	521,4	2259,3	2294,0	521,4	2259,3
Matollars	25,0	330,3	75,1	325,3	330,3	75,1	325,3
TOTAL	7357,3	754582,6	171641,6	609980,3	299101,4	169535,7	609970,0

**Taula A.2.1.17. Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius del municipi de Tornabous**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	210,0	12.598,2	2.519,6	8.818,7	3.149,6	2.519,6	8.818,7
Cereals regadiu	288,3	52.472,4	9.070,2	35.774,9	13.118,1	9.070,2	35.774,9
Panís regadiu	204,3	68.658,2	11.868,1	46.810,2	45.314,4	11.868,1	46.810,2
Colza secà	1,3	66,0	16,4	29,9	16,5	16,4	29,9
Colza regadiu	0,9	101,8	27,8	171,8	25,4	27,8	171,8
Girasol regadiu	0,9	90,0	14,1	149,4	45,0	14,1	149,4
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge	3,5	251,3	87,9	157,1	251,3	87,9	157,1
Alfals far. reg	397,8	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Blat regadiu	2,2	393,1	79,6	224,6	196,6	79,6	224,6
Horta regadiu	4,3	11,4	1,5	11,6	5,7	1,0	8,1
Vinya secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinya regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters regadiu	413,2	125.615,4	82.641,7	148.755,1	62.807,7	82.641,7	148.755,1
Olivera secà	1,4	64,6	7,3	71,5	32,3	7,3	71,5
Olivera regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	25,7	1.028,0	273,7	324,3	678,5	273,7	324,3
Pastures	45,09	6763,5	2231,9	13527	6763,5	2231,9	13527
Mont baix	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Matollars	0,1	1,4	0,3	1,4	1,4	0,3	1,4
TOTAL	1598,9	322020,9	115029,5	283836,7	162054,0	112924,6	283833,2

**Taula A.2.1.18.** Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius del municipi de **Vallbona de les Monges**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	1.053,9	63.234,6	12.646,9	44.264,2	15.808,7	12.646,9	44.264,2
Cereals regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Panis regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Girasol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	4,0	209,0	28,1	130,1	209,0	28,1	130,1
Veça farratge	38,5	2.773,4	970,7	1.733,4	2.773,4	970,7	1.733,4
Alfals far. reg	0,0	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	6,7	348,4	64,3	305,8	115,0	64,3	305,8
Blat regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Horta regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinya secà	16,5	520,0	65,4	557,1	520,0	65,4	557,1
Vinya regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters secà	2,6	155,9	124,7	218,2	77,9	124,7	218,2
Fruiters regadiu	0,0	10,9	7,2	12,9	5,4	7,2	12,9
Olivera secà	251,9	11.333,6	1.284,5	12.542,5	5.666,8	1.284,5	12.542,5
Olivera regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ametllers regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	180,6	7.224,0	1.923,4	2.279,2	4.767,8	1.923,4	2.279,2
Pastures	72,3	10851	3580,8	21702	10851	3580,8	21702
Mont baix	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Matollars	438,3	5785,8	1315,0	5698,2	5785,8	1315,0	5698,2
TOTAL	2065,4	156352,1	28200,0	118452,8	76229,0	26095,7	118452,8

**Taula A.2.1.19.** Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius del municipi de **Verdú**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	1.655,8	99.348,0	19.869,6	69.543,6	24.837,0	19.869,6	69.543,6
Cereals regadiu	106,1	19.310,2	3.337,9	13.165,4	4.827,6	3.337,9	13.165,4
Panís regadiu	3,8	1.286,9	222,4	877,4	849,3	222,4	877,4
Colza secà	3,1	162,6	40,3	73,6	40,7	40,3	73,6
Colza regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Girasol regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge	2,3	167,8	58,7	104,9	167,8	58,7	104,9
Alfals far. reg	0,0	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	53,5	2.781,0	513,4	2.440,8	917,7	513,4	2.440,8
Blat regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Horta regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinya secà	515,4	16.236,4	2.041,1	17.396,2	16.236,4	2.041,1	17.396,2
Vinya regadiu	18,2	2.275,8	25.603,0	2.048,2	1.502,0	25.603,0	2.048,2
Fruiters secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Olivera secà	239,1	10.759,2	1.219,4	11.906,9	5.379,6	1.219,4	11.906,9
Olivera regadiu	0,5	135,3	15,3	149,7	33,8	15,3	149,7
Ametllers regadiu	1,3	130,0	34,6	41,0	85,8	34,6	41,0
Total	359,1	14.364,0	3.824,4	4.531,8	9.480,2	3.824,4	4.531,8
Pastures	104,7	15712,5	5185,1	31425	15712,5	5185,1	31425
Mont baix	82,3	1086,9	247,0	1070,4	1086,9	247,0	1070,4
Matollars	6,1	80,9	18,4	79,7	80,9	18,4	79,7
TOTAL	3151,4	237743,0	68419,9	183863,8	110886,3	66315,6	183863,8

**Taula A.2.1.20.** Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius del municipi de **Vilagrassa**

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	518,9	31.134,0	6.226,8	21.793,8	7.783,5	6.226,8	21.793,8
Cereals regadiu	598,5	108.923,4	18.828,2	74.262,4	27.230,8	18.828,2	74.262,4
Panis regadiu	54,9	18.439,7	3.187,4	12.571,9	12.170,2	3.187,4	12.571,9
Colza secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Colza regadiu	9,6	1.085,8	297,0	1.832,1	271,4	297,0	1.832,1
Girasol regadiu	9,6	960,0	150,7	1.593,6	480,0	150,7	1.593,6
Veça gra secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Veça farratge	18,5	1.330,6	465,7	831,6	1.330,6	465,7	831,6
Alfals far. reg	199,7	53.905,5	6.189,2	29.009,1	29.648,0	4.084,8	29.009,1
Ordi secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Blat regadiu	3,0	553,3	112,0	316,2	276,6	112,0	316,2
Horta regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vinya secà	0,6	17,8	2,2	19,0	17,8	2,2	19,0
Vinya regadiu	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters secà	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Fruiters regadiu	9,2	2.810,3	1.848,9	3.327,9	1.405,1	1.848,9	3.327,9
Olivera secà	83,5	3.755,8	425,7	4.156,5	1.877,9	425,7	4.156,5
Olivera regadiu	1,5	455,2	51,6	503,8	113,8	51,6	503,8
Ametllers regadiu	3,7	370,0	98,5	116,7	244,2	98,5	116,7
Total	101,0	4.039,2	1.075,4	1.274,4	2.665,9	1.075,4	1.274,4
Pastures	18,2	2739	903,8	5478	2739	903,8	5478
Mont baix	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Matollars	7,4	97,4	22,1	95,9	97,4	22,1	95,9
TOTAL	1637,7	230616,8	39885,3	157182,9	88352,3	37781,0	157182,9



Taula A.2.21. Hectàrees i necessitats d'extracció teòriques totals i de fons dels cultius de l'Urgell

Cultiu	Superfícies	Extraccions teòriques totals			Extraccions teòriques de fons		
	ha	kg N	kg P	kg K	kg N	kg P	kg K
Cereals secà	20.605,1	1.259.120,4	251.824,1	881.384,3	314.780,1	251.824,1	881.384,3
Cereals regadiu	5.303,0	965.136,9	166.830,8	658.016,6	241.284,2	166.830,8	658.016,6
Panís regadiu	2.131,8	716.284,8	123.814,9	488.352,7	472.748,0	123.814,9	488.352,7
Colza secà	41,2	2.176,4	539,2	985,3	544,1	539,2	985,3
Colza regadiu	37,0	4.180,2	1.143,5	7.053,4	1.045,0	1.143,5	7.053,4
Girasol regadiu	37,0	3.696,0	580,3	6.135,4	1.848,0	580,3	6.135,4
Veça gra secà	14,6	761,3	102,2	473,9	761,3	102,2	473,9
Veça farratge secà	514,5	37.041,8	12.964,6	23.151,2	37.041,8	12.964,6	23.151,2
Alfals far. reg.	2.959,1	1.078.110,0	123.783,0	580.182,9	592.960,5	81.696,8	580.182,9
Ordi secà	539,1	28.035,3	5.175,7	24.606,3	9.251,6	5.175,7	24.606,3
Blat regadiu	177,0	32.214,0	6.523,3	18.408,0	16.107,0	6.523,3	18.408,0
Horta regadiu	111,0	295,7	40,0	300,3	147,9	26,4	210,2
Vinya secà	833,8	26.264,7	3.301,9	28.140,8	26.264,7	3.301,9	28.140,8
Vinya regadiu	134,7	16.843,5	189.488,8	15.159,1	11.116,7	189.488,8	15.159,1
Fruiters secà	8,6	513,9	411,1	719,5	257,0	411,1	719,5
Fruiters regadiu	1.335,7	406.041,5	267.132,6	480.838,6	203.020,8	267.132,6	480.838,6
Olivera secà	2.860,8	268.347,7	119.650,4	309.678,7	134.173,9	119.650,4	309.678,7
Olivera regadiu	159,7	43.419,3	4.920,9	48.050,7	11.052,6	4.920,9	48.050,7
Ametllers regadiu	256,9	26.204,9	6.860,1	8.872,9	16.981,6	6.860,1	8.872,9
Total	3.079,1	124.098,0	33.041,1	39.152,9	81.904,7	33.041,1	39.152,9
Pastures	2.409,0	361.357,5	119.247,5	722.715,0	361.357,5	119.247,5	722.715,0
Mont baix	1.266,7	16.721,0	3.800,2	16.467,7	16.721,0	3.800,2	16.467,7
Matollars	1.443,3	19.051,8	4.330,0	18.763,2	19.051,8	4.330,0	18.763,2
TOTAL	46.258,5	5.435.916,8	1.445.506,3	4.377.609,3	2.570.421,8	1.403.406,4	4.377.519,2

### Annex 3. Relació de les capacitats de bestiar per cada municipi de la comarca

Taula A.3. Capacitats de bestiar desglossades per tipus d'animal, pels municipis de la comarca de l'Urgell

	Agramunt	Anglesola	Belianes	Bellpuig	Castellserà	Ciutadilla	La Fuliola	Guimerà	Maldà	Nalec
Plaça de vaquí de llet	0	0	0	82	150	0	0	0	0	0
Plaça de vaquí alletant	450	165	280	371	350	0	835	0	0	0
Plaça de vedella de reposició	0	0	0	25	40	0	0	0	0	0
Animals de cria en boví	1.905	625	920	1.600	400	0	3490	10	0	0
Plaça de vedell d'engreix	0	0	0	0	0	0	0	7	0	0
Plaça de truges i mascles reproductors	4.600	1.510	500	1900	2.500	350	700	120	394	0
Plaça de porcí de transició	9.130	1.380	2.700	800	1.390	390	760	0	0	0
Plaça de porcí d'engreix	44.070	2.480	14.128	30.700	21.610	1.740	15.124	1.085	11.445	3.075
Plaça de gallina ponedora	15.500	50.000	53.500	60.000	0	28.000	0	0	0	0
Plaça de pollastre d'engreix	385.000	10.000	40.000	134.500	74.000	88.900	18.000	50.000	40.000	0
Gàbia de conilla mare	9.950	1.750	14.320	1.150	0	0	0	1.384	2.530	0
Plaça de xai d'engreix	412	428	0	453	3.075	0	1.880	0	194	0
Plaça de perdius	0	0	0	0	0	0	0	0	90.500	0

	Els Omells de na Gaia	Ossó de Sió	Preixana	Puigverd d'Agramunt	St. Martí de Riucorb	Tàrrega	Tornabous	Vallbona de les Monges	Verdú	Vilagrassa
Plaça de vaquí de llet	0	0	0	0	0	0	135	0	0	0
Plaça de vaquí alletant	120	0	100	0	415	1.630	212	0	584	0
Plaça de vedella de reposició	0	0	0	0	0	0	50	0	0	0
Animals de cria en boví	240	914	1.570	650	1.100	3.160	2.094	0	1.040	0
Plaça de vedell d'engreix	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Plaça de truges i mascles reproductors	213	0	558	3.000	609	1.650	1.490	160	50	300
Plaça de porcí de transició	150	0	200	510	420	2.000		200	2.600	600
Plaça de porcí d'engreix	5.181	14.000	10.300	10.990	50.080	15.700	14.200	1.240	5.760	6.553
Plaça de gallina ponedora	10.000	0	119.000	0	17.700	0	55.000	0	0	0
Plaça de pollastre d'engreix	84.000	20.000	8.080	14.000	200.000	157.500	21.000	0	10.000	65.000
Gàbia de conilla mare		3.318	2.760	0	0	0	0	0	4.000	10.020
Plaça de xai d'engreix	425	677	1.100	1.058	337	2.387	970	148	144	0
Plaça de perdius	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## Annex 4. Producció de residus ramaders per cada tipus d'animal i per cada terme municipal

**Nota:** per al càlcul de la matèria fresca (m.f.) s'ha assumit que les dejeccions ramaderes tenen una densitat relativa de 1.

**Taula A4.1.** Quantitat de nitrogen i matèria fresca **produïda** anualment (en kg), per tipus d'animal establulat i per municipi

Tipus de bestiar	Núm. caps	kg N/any	Matèria fresca	Unitats m.f.
<b>Agramunt</b>				
Plaça de vaquí	2.355	37.664	5.021.800	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	4.600	80.500	15.570.600	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	9.130	35.151	6.509.352	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	44.070	370.188	48.517.431	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponedora	15.500	7.750	516.667	kg
Plaça de pollastre d'engreix	385.000	84.700	4.982.353	kg
Gàbia de conilla mare	9.950	42.785	3.565.417	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
<b>TOTAL</b>	<b>470.605</b>	<b>658.737</b>	<b>84.683.619</b>	<b>kg</b>
<b>Anglesola</b>				
Plaça de vaquí	790	13.244	1.765.867	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	1.510	26.425	5.111.219	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	1.380	5.313	983.889	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	2.480	20.832	2.730.275	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponedora	50.000	25.000	1.666.667	kg
Plaça de pollastre d'engreix	10.000	2.200	129.412	kg
Gàbia de conilla mare	1.750	7.525	627.083	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
<b>TOTAL</b>	<b>67.910</b>	<b>100.539</b>	<b>13.014.411</b>	<b>kg</b>
<b>Belianes</b>				
Plaça de vaquí	1.200	21.392	2.852.267	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	500	8.750	1.692.456	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	2.700	10.395	1.925.000	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	14.128	118.675	15.553.761	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponedora	53.500	26.750	1.783.333	kg
Plaça de pollastre d'engreix	40.000	8.800	517.647	kg
Gàbia de conilla mare	14.320	61.576	5.131.333	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
<b>TOTAL</b>	<b>126.348</b>	<b>256.338</b>	<b>29.455.798</b>	<b>kg</b>

**Continuació de la Taula A4.1.**

Tipus de bestiar	Núm. caps	kg N/any	Matèria fresca	Unitats m.f.
<b>Bellpuig</b>				
Plaça de vaquí	2.078	38.177	5.090.213	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	1.900	33.250	6.431.335	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	800	3.080	570.370	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	30.700	257.880	33.798.165	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponadora	60.000	30.000	2.000.000	kg
Plaça de pollastre d'engreix	134.500	29.590	1.740.588	kg
Gàbia de conilla mare	1.150	4.945	412.083	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	231.128	396.922	50.042.755	kg
<b>Castellserà</b>				
Plaça de vaquí	940	33.375	4.450.000	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	2.500	43.750	8.462.282	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	1.390	5.352	991.019	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	21.610	181.524	23.790.826	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponadora	0	0	0	kg
Plaça de pollastre d'engreix	74.000	16.280	957.647	kg
Gàbia de conilla mare	0	0	0	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	100.440	280.281	38.651.774	kg
<b>Ciutadilla</b>				
Plaça de vaquí	0	0	0	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	350	6.125	1.184.720	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	390	1.502	278.056	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	1.740	14.616	1.915.596	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponadora	28.000	14.000	933.333	kg
Plaça de pollastre d'engreix	88.900	19.558	1.150.471	kg
Gàbia de conilla mare	0	0	0	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	119.380	55.801	5.462.175	kg
<b>La Fuliola</b>				
Plaça de vaquí	4.325	69.542	9.272.200	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	700	12.250	2.369.439	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	76	293	54.185	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	15.124	127.042	16.650.275	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponadora	0	0	0	kg
Plaça de pollastre d'engreix	18.000	3.960	232.941	kg
Gàbia de conilla mare	0	0	0	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	38.225	213.086	28.579.041	kg

## Continuació de la Taula A4.1.

Tipus de bestiar	Núm. caps	kg N/any	Matèria fresca	Unitats m.f.
<b>Guimerà</b>				
Plaça de vaquí	17	230	30.707	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	120	2.100	406.190	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	0	0	0	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	1.085	9.114	1.194.495	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponedora	0	0	0	kg
Plaça de pollastre d'engreix	50.000	11.000	647.059	kg
Gàbia de conilla mare	1.384	5.951	495.933	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	52.606	28.396	2.774.384	kg
<b>Maldà</b>				
Plaça de vaquí	0	0	0	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	394	6.895	1.333.656	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	0	0	0	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	11.445	96.138	12.600.000	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponedora	0	0	0	kg
Plaça de pollastre d'engreix	40.000	8.800	517.647	kg
Gàbia de conilla mare	2.530	10.879	906.583	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	90.500	2.333	155.507	kg
TOTAL	144.869	125.045	15.513.393	kg
<b>Nalec</b>				
Plaça de vaquí	0	0	0	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	0	0	0	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	0	0	0	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	3.075	25.830	3.385.321	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponedora	0	0	0	kg
Plaça de pollastre d'engreix	0	0	0	kg
Gàbia de conilla mare	0	0	0	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	3.075	25.830	3.385.321	kg
<b>Els Omells de Na Gaia</b>				
Plaça de vaquí	360	7.980	1.064.000	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	213	3.728	720.986	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	150	578	106.944	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	5.181	43.520	5.703.853	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponedora	10.000	5.000	333.333	kg
Plaça de pollastre d'engreix	84.000	18.480	1.087.059	kg
Gàbia de conilla mare	0	0	0	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	99.904	79.285	9.016.176	kg

**Continuació de la Taula A4.1.**

Tipus de bestiar	Núm. caps	kg N/any	Matèria fresca	Unitats m.f.
<b>Ossó de Sió</b>				
Plaça de vaquí	914	7.038	938.373	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	0	0	0	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	0	0	0	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	14.000	117.600	15.412.844	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponedora	0	0	0	kg
Plaça de pollastre d'engreix	20.000	4.400	258.824	kg
Gàbia de conilla mare	3.318	14.267	1.188.950	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	38.232	143.305	17.798.991	kg
<b>Preixana</b>				
Plaça de vaquí	1.670	17.199	2.293.200	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	558	9.765	1.888.781	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	200	770	142.593	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	10.300	86.520	11.339.450	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponedora	119.000	59.500	3.966.667	kg
Plaça de pollastre d'engreix	8.080	1.778	104.565	kg
Gàbia de conilla mare	2.760	11.868	989.000	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	142.568	187.400	20.724.255	kg
<b>Puigverd d'Agramunt</b>				
Plaça de vaquí	650	5.005	667.333	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	3.000	52.500	10.154.739	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	510	1.964	363.611	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	10.990	92.316	12.099.083	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponedora	0	0	0	kg
Plaça de pollastre d'engreix	14.000	3.080	181.176	kg
Gàbia de conilla mare	0	0	0	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	29.150	154.865	23.465.942	kg
<b>St. Martí de Riucorb</b>				
Plaça de vaquí	1.515	29.677	3.956.867	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	609	10.658	2.061.412	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	420	1.617	299.444	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	50.080	420.672	55.133.945	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponedora	17.700	8.850	590.000	kg
Plaça de pollastre d'engreix	200.000	44.000	2.588.235	kg
Gàbia de conilla mare	0	0	0	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	270.324	515.473	64.629.903	kg

**Continuació de la Taula A4.1.**

Tipus de bestiar	Núm. caps	kg N/any	Matèria fresca	Unitats m.f.
<b>Tàrrega</b>				
Plaça de vaquí	4.790	107.625	14.350.000	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	1.650	28.875	5.585.106	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	2.000	7.700	1.425.926	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	15.700	131.880	17.284.404	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponadora	0	0	0	kg
Plaça de pollastre d'engreix	157.500	34.650	2.038.235	kg
Gàbia de conilla mare	0	0	0	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	181.640	310.730	40.683.671	kg
<b>Tornabous</b>				
Plaça de vaquí	2.491	38.637	5.151.600	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	1.490	26.075	5.043.520	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	0	0	0	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	14.200	119.280	15.633.028	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponadora	55.000	27.500	1.833.333	kg
Plaça de pollastre d'engreix	21.000	4.620	271.765	kg
Gàbia de conilla mare	0	0	0	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	94.181	216.112	27.933.246	kg
<b>Vallbona de les Monges</b>				
Plaça de vaquí	0	0	0	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	160	2.800	541.586	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	200	770	142.593	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	1.240	10.416	1.365.138	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponadora	0	0	0	kg
Plaça de pollastre d'engreix	0	0	0	kg
Gàbia de conilla mare	0	0	0	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	1.600	13.986	2.049.316	kg
<b>Verdú</b>				
Plaça de vaquí	1.624	37.850	5.046.720	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	50	875	169.246	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	2.600	10.010	1.853.704	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	5.760	48.384	6.341.284	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponadora	0	0	0	kg
Plaça de pollastre d'engreix	10.000	2.200	129.412	kg
Gàbia de conilla mare	4.000	17.200	1.433.333	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	24.034	116.519	14.973.699	kg

**Continuació de la Taula A4.1.**

Tipus de bestiar	Núm. caps	kg N/any	Matèria fresca	Unitats mf.
<b>Vilagrassa</b>				
Plaça de vaquí	0	0	0	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	300	5.250	1.015.474	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	600	2.310	427.778	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	6.553	55.045	7.214.312	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponedora	0	0	0	kg
Plaça de pollastre d'engreix	65.000	14.300	841.176	kg
Gàbia de conilla mare	10.020	43.086	3.590.500	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	0	0	0	kg
TOTAL	82.473	119.991	13.089.240	kg

**Taula A4.1.** Quantitat de nitrogen i matèria fresca **produïda** anualment (en kg) per tipus d'animal estabulat, en l'escenari general, per la comarca de l'Urgell

Tipus de bestiar	Núm. caps	kg N/any	Matèria fresca	Unitats mf..
<b>URGELL</b>				
Plaça de vaquí	25.719	464.634	61.951.147	kg
Plaça de truges i mascles reproductors	20.604	360.570	69.742.747	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí de transició	22.546	86.802	16.074.463	dm <sup>3</sup>
Plaça de porcí d'engreix	279.461	2.324.717	304.303.995	dm <sup>3</sup>
Plaça de gallina ponedora	408.700	204.350	13.623.333	kg
Plaça de pollastre d'engreix	1.419.980	312.396	18.376.212	kg
Gàbia de conilla mare	51.182	220.083	18.340.217	kg
Plaça de xai d'engreix	0	0	0	kg
Plaça de perdius	90.500	2.333	155.507	kg
TOTAL	2.318.692	3.975.884	502.567.620	kg



## Annex 5 Càlcul del cost de transport

### A5.1. Mètode de càlcul del cost horari (unitari) de transport

L'objectiu d'aquest càlcul és obtenir el preu per hora d'utilització (pts/h) per a cada vehicle de transport diferent considerat (camió amb cuba, camió amb caixa, tractor amb cuba i tractor amb remolc), en funció del nombre d'hores anuals de treball. Aquest càlcul passa per la determinació, desglossada, dels costos que acompanyen el sistema de transport, com són les despeses de magatzem, les d'adquisició i ús de l'equip de servei per a realitzar la neteja, manteniment... del medi de transport en primer lloc, i en segon lloc el càlcul dels costos fixos i variables, tant del camió o el tractor com de la cuba, remolc o caixa.

Per al càlcul del cost anual de magatzem (CAM, pts/m<sup>2</sup>) del vehicle de transport es parteix de les dades següents:

- Valor inicial de construcció (Vo) (pts/m<sup>2</sup>)
- Valor residual de construcció (Vr = 10% Vo) (pts/m<sup>2</sup>)
- Anys de vida útil (n) (anys)
- Interès del capital fix de la instal·lació (r) (%)
- Taxa general d'assegurança (s) (%)
- Taxa de reparacions i manteniment (RCM) (%)

Amb aquestes dades es calculen les variables que intervenen en el cost anual total de magatzem per a cada tipus de vehicle. Les variables a determinar i la seva forma de càlcul es mostren a la Taula A5.1.

**Taula A5.1.** Variables que intervenen en el cost anual total de magatzem per a cada tipus de vehicle i forma de càlcul

Variable	Càlcul
Amortització tècnica (pts/m <sup>2</sup> )	$At=(Vo-Vr)/n$
Interès del capital fix (pts/m <sup>2</sup> )	$I=[(Vo+Vr)/2]*(r/100)$
Cost RCM (pts/m <sup>2</sup> )	$RCM=Vo*(s/100)$
Impostos, taxes i altres despeses (pts/m <sup>2</sup> )	Valor estimable
Energia elèctrica (pts/m <sup>2</sup> )	Valor estimable
Despeses generals (pts/m <sup>2</sup> )	Valor estimable

Per al càlcul del cost anual de l'equip de servei (CAS, pts/h) també cal recopilar les dades base per determinar els sumands que defineixen el cost total (Taula A5.2). Les dades a obtenir i les variables a calcular són:

- Valor total de compra dels equips (Vo) (pts)
- Valor residual (Vr = 10% Vo) (pts)
- Anys de vida útil (n) (anys)
- Interès del capital fix (r) (%)

- Necessitats de magatzem (S) (m<sup>2</sup>)
- Taxa de reparacions i manteniment (RCM) (%)
- Nombre d'hores de treball anual (js) (h)
- 

**Taula A5.2.** Forma de càlcul d'algunes variables que intervenen en el cost anual total de l'equip de servei per a cada tipus de vehicle

Amortització tècnica (pts/h)	$At=(V_o-V_r)/(n*js)$
Interès del capital fix (pts/h)	$I=[(V_o+V_r)/2]*[(r/100)/js]$
Cost RCM (pts/h)	$RCM=[V_o*(s/100)]/(n*js)$
Cost allotjament (pts/h)	$CA=(S*CAM^1)/js$

<sup>1</sup>CAM: Cost anual de magatzem del vehicle (pts/m<sup>2</sup>)

Els dos costos unitaris anteriors s'utilitzen per a la determinació de dues de les variables que integren el cost fix horari dels vehicles de transport en estudi, què juntament amb el seu cost variable, forma el cost total horari (unitari). El càlcul d'aquests costos, fixes i variables, es desglossa entre els corresponents a la tracció motora (camió o tractor) i els corresponents a la càrrega (cuba, caixa o remolc). Les dades de partida per a la part tractora dels vehicles són les següents:

- Valor inicial de compra (Vo) (pts)
- Valor residual (Vr = 10% Vo) (pts)
- Quilòmetres de vida útil (km) (només per a camions)
- Hores de vida útil (H) (h)
- Interès del capital fix (r) (%)
- Necessitats de magatzem (S) (m<sup>2</sup>)
- Taxa general d'assegurança (s) (%)
- Taxa de reparacions i manteniment (RCM) (%)
- Nombre d'hores de treball anual (j) (h)
- Consum mitjà de combustible per vehicle (Cg) (l/h, només per a camions) (l/CV i h, només per a tractors)
- Preu del combustible (Pg) (pts/L)
- Hores entre cada canvi d'oli motor (Ho) (h) (només per a camions)
- Consum d'oli del motor (Com) (l/60 CV i 100 h) (només per a tractors)
- Preu de l'oli del motor (Pho) (pts/L)
- Volum d'oli que es canvia (V) (L) (només per a camions)
- Consum d'oli de la transmissió (Ct) (L/60 CV i 300 h, per camions i L/60 CV i 100 h per tractors)
- Preu de l'oli de transmissió (PCt) (pts/L)
- Consum de greix (Cm) (kg/60 CV i 100 h per tractors)
- Preu del greix mecànic (Pgm) (pts/kg per tractors)
- Vida útil mitjana dels pneumàtics del vehicle (Vp) (km per camions)
- Velocitat mitjana de treball (Vm) (km/h)
- Cost restitució pneumàtic (Pp) (pts/unitat, per camions)
- Cost reposició pneumàtic davanter (Ppd) (pts/unitat, per tractors)

- Cost reposició pneumàtic posterior (Ppp) (pts/unitat, per tractors)
- Núm. hores canvi pneumàtics (Tp) (h)
- Núm. de pneumàtics (Np)
- Cost salarial anual conductor/ors (Cc) (pts)
- Nombre d'hores jornada laboral (Nj) (h)
- Nombre de dies laborables anuals (Nd) (dies)
- Potència motor vehicle (PM) (CV)

Les dades inicials per a la part de càrrega dels vehicles en estudi son:

- Valor inicial compra (Vo) (pts)
- Valor residual (Vr = 10% Vo) (pts)
- Hores de vida útil (H) (h)
- Interès del capital fix (r) (%)
- Necessitats d'allotjament (S) (m<sup>2</sup>)
- Taxa general assegurança (s) (%)
- Taxa reparacions i manteniment (RCM) (%)
- Nombre d'hores de treball anual (j) (h)
- Consum oli lubricant (Cl) (l/h)
- Preu oli lubricant (Pl) (pts/l)
- Vida útil mitjana pneumàtics (Vh) (h)
- Cost reposició pneumàtic (Pp) (pts/unitat)
- Núm. de pneumàtics (Np)

El càlcul del cost fix horari de la part tractora del vehicle es determina per la suma de les variables de la Taula A5.3.

**Taula A5.3.** Variables, i el seu càlcul, del cost fix horari de la part tractora del vehicle

Amortització tècnica (pts/h)	$At=(Vo-Vr)/H$
Interès del capital fix (pts/h)	$I=[(Vo+Vr)/2]*[(r/100)/j]$
Cost assegurances (pts/h)	$CS=[Vo*(s/100)]/j$
Cost equip de servei (pts/h)	$CE=(1/Nj)*CES^2$
Cost mà d'obra (conductor/s) (pts/h)	$MO=Cc/(Nj*Nd)$
Cost allotjament (pts/h)	$CA=(S*CAM^1)/j$

<sup>1</sup> CAM: Cost anual de magatzem del vehicle (pts/m<sup>2</sup>)

<sup>2</sup> CES: Cost anual de l'equip de servei (pts/h)

El cost variable de la part tractora es determina a partir dels sumatori dels següents paràmetres de la Taula A5.4.

**Taula A5.4.** Variables, i el seu càlcul, del cost fix horari de la part tractora del vehicle

Cost combustible (pts/h)	$CC=Cg*Pg^1$ $CC=Cg*PM*Pg^2$
Cost oli motor (pts/h)	$COM=(Pho*V)/Ho^1$ $COM=[(PM/60)*Com*(Pho/100)]^2$
Cost oli transmissió (pts/h)	$COT=[PM/(60*300)]*Ct*PCt^1$

	$COT=[(PM/60)*Ct*(Pct/100)^2$
Cost engreixat vehicle (pts/h)	$CEV=[(PM/60)*Cm*(Pgm/100)^2$
Cost desgast pneumàtics (pts/h)	$CDPN=(Np*Pp)/Tp^1$ $CDPN=\{[(2*Ppd)+(2*Ppp)]/Tp\}^2$
Cost reparació i manteniment (pts/h)	$RCM=[Vo*(RCM/100)]/H$

<sup>1</sup> Fórmules usades únicament amb camions

<sup>2</sup> Fórmules usades únicament amb tractors

El cost fix i variable horari de la part de càrrega del vehicle té un càlcul anàleg al de la part tractora. En les taules següents es mostren les variables que integren cada cost unitari, tant pels fixes (Taula A5.5) i com pels variables (Taula A5.6).

**Taula A5.5.** Variables que integren el cost unitari fix

Amortització tècnica (pts/h)	$At=(Vo-Vr)/H$
Interès del capital fix (pts/h)	$I=[(Vo+Vr)/2]*[(r/100)/j]$
Cost assegurances (pts/h)	$CS=[Vo*(s/100)]/j$

El cost horari de l'equip de servei i de l'allotjament de la part de càrrega ja es considera, per a simplificar els càlculs, íntegrament en la part tractora

**Taula A5.6.** Variables que integren el cost unitari variable

Cost oli lubricant (pts/h)	$COL=Cl*Pl$
Cost desgast pneumàtics (pts/h)	$CDNP=(Np*Pp)/Vh$
Cost reparació i manteniment (pts/h)	$RCM=[Vo*(RCM/100)]/H$

La suma del cost fix anual de la part tractora i de la part de càrrega, més la suma del cost variable horari de cada una de les parts senyalades del vehicle dóna un cost total horari de transport que sempre dependrà del nombre d'hores de treball anual del vehicle, és a dir, dependrà de la logística del transport que s'estableixi.

## A5.2. Mètode per a la determinació de la logística del transport

La logística del transport és un concepte que permet determinar les necessitats anuals horàries d'utilització de cada vehicle de transport considerat, en funció de la seva capacitat de càrrega.

Per a cada municipi o zona delimitada en l'estudi es coneixen, com a dada de partida, les tones de les diferents dejeccions ramaderes excedentàries anuals. En primer lloc, cal determinar el nombre anual de viatges a efectuar per vehicle per transportar l'excedent cap a les zones deficitàries, en funció de la seva capacitat de càrrega.

Per a cada municipi o zona d'estudi s'especifica la distància de transport (distància quilomètrica a una planta de tractament o a zones deficitàries). Es determina la durada total del transport per any, en base a l'establiment d'una velocitat mitjana de transport i un temps de càrrega i descàrrega del producte. Aquesta durada es calcula a partir dels quilòmetres del viatge (anada i tornada), de la velocitat mitjana de transport, i del temps utilitzat per la càrrega

i descàrrega en cada viatge, el resultat obtingut es multiplica pel nombre de viatges a realitzar anualment.

La durada horària del transport en cada zona d'estudi determina les hores anuals de transport a realitzar pel vehicle, què dividides pel nombre de dies laborables anuals, donen la jornada laboral diària de transport. En la Taula A7.7 s'especifiquen els camps a determinar i la forma de càlcul.

**Taula A5.7.** Camps a determinar i forma de càlcul per a calcular la jornada laboral diària de transport

Àrea excedentària	Tm purí exced. Anual (TMP)	Núm. viatges anuals (NVA)	Distància Transport (DT) (km)	Duració Total Transport Anual (DTA)(min)
Zona estudi	TMP	$NVA = TMP / VV^a$	DT	$DTA = \{[(DT * 2 * 60) / VM^b] + (TCD^c)\} * NVA$

<sup>a</sup> VV: Capacitat de càrrega del vehicle en estudi (Tm).

<sup>b</sup> VM: Velocitat mitjana de transport del vehicle (km/h).

<sup>c</sup> TCD: Temps (min) de càrrega i descàrrega de les dejeccions per a cada vehicle i viatge.

La logística del transport és bàsica per a determinar les hores d'ús dels vehicles de càrrega, íntimament relacionades amb el cost horari unitari del mateix, i per a poder optimitzar adequadament la seva utilització en base a la complementació entre diferents zones d'estudi si la jornada laboral és baixa, fet que fa disminuir els costos anuals i millora la gestió, reequilibrant les necessitats.

### A5.3. Costos unitaris adoptats per als diferents tipus de vehicle considerats en la logística de transport dels residus excedents a les plantes centralitzades de tractament avaluades

**Taula A5.8.** Cost unitari de transport d'un dumper de 20 m<sup>3</sup> de capacitat

#### COST EMMAGATZEMAMENT CAMIÓ

Valor inicial construcció (Vo) (pts/m2)	15.000,00
Valor residual construcció (Vn) (pts/m2)	1.500,00
Anys de vida útil (n) (anys)	25,00
Interès del capital fixe instalació (r) (%)	5,50
Taxa general assegurança (s) (%)	0,10
Taxa RCM (%)	2,50

#### CÀLCUL COST EMMAGATZEMAMENT CAMIÓ

Amortització tècnica (pta/m2)	540,00
Interès de capital fixe (pta/m2)	453,75
Cost RCM (pta/m2)	375,00
Impostos, taxes i altres gravàments (pta/m2)	70,00
Energia elèctrica (pta/m2)	40,00
Despeses generals (pts/m2)	70,00
<b>COST ANUAL (pta/m2)</b>	<b>1.548,75</b>

#### COST DE L'EQUIP DE SERVEI

(Eines, bidons, bomba combustible, bomba pressió neteja ...)

Valor inicial compra (Vo) (pts)	814.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	81.400,00
Anys de vida útil (n) (anys)	15,00
Interès del capital fix (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	4,00
Taxa RCM (%)	20,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	300,00

#### CÀLCUL COST EQUIP DE SERVEI

Amortització tècnica (pta/h)	162,80
Interès de capital fixe (pta/h)	82,08
Cost RCM (pta/h)	36,18
Cost allotjament (pta/h)	20,65
<b>COST ANUAL (pta/h)</b>	<b>301,71</b>

#### COST HORARI DEL CAMIÓ

Valor inicial compra (Vo) (pts)	10.000.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	1.000.000,00
Km's de vida útil (km)	1.200.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	25.000,00
Interès del capital fix (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	20,00
Taxa d'assegurances (%)	4,00
Taxa RCM (%)	40,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Consum combustible mitjà camió (l/h)	15,00
Preu combustible (pts/l)	92,25
Hores entre cada canvi d'oli motor(h)	300,00
Preu de l'oli motor (pts/l)	500,00
Volum d'oli que es canvia (l)	30,00
Consum oli transmissió (litres/60 CV i 300 h)	5,00
Preu oli transmissió (pts/l)	400,00
Vida útil mitjana pneumàtics camió (km)	70.000,00
Velocitat mitjana de treball (km/h)	45,00
Cost restitució pneumàtic camió (pts/unitat)	60.000,00
Núm. hores canvi pneumàtics (h)	1.555,56
Núm de pneumàtics camió	2,00
Cost salarial anual conductor (pts)	4.000.000,01
Nombre d'hores jornada laboral (h)	8,00
Nombre de dies laborables anuals (dies)	300,00
Potència motor camió (CV)	320,00

#### CÀLCUL COST FIXE HORARI DEL CAMIÓ

Amortització tècnica (pta/h)	360,00
Interès de capital fixe (pta/h)	126,04
Cost assegurances (pta/h)	166,67
Cost equip de servei (pta/h)	37,71
Cost mà d'obra (conductor) (pta/h)	1.666,67
Cost allotjament (pta/h)	12,91
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>2.369,99</b>

#### CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DEL CAMIÓ

Cost combustible (pta/h)	1.383,75
Cost oli motor (pta/h)	50,00
Cost oli transmissió (pta/h)	35,56
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	77,14
Cost RCM (pta/h)	160,00
<b>COST VARIABLE (pta/h)</b>	<b>1.706,45</b>

#### **COST HORARI TOTAL CAMIÓ (pta/h) 4.076,44**

#### COST HORARI DE LA CUBA

Valor inicial compra (Vo) (pts)	6.500.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	650.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	25.000,00
Interès del capital fixe (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	18,00
Taxa d'assegurances (%)	0,50
Taxa RCM (%)	25,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Consum oli lubricant (litres/h)	0,05
Preu oli lubricant (pts/l)	200,00
Vida útil mitjana pneumàtics (h)	2.000,00
Cost de reposició pneumàtic (pts/unitat)	60.000,00
Nombre de pneumàtics cuba	8,00

#### CÀLCUL COST FIXE HORARI DE LA CUBA

Amortització tècnica (pta/h)	234,00
Interès de capital fixe (pta/h)	81,93
Cost assegurances (pta/h)	13,54
Cost equip de servei (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
Cost allotjament (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>329,47</b>

<sup>1</sup> Ja considerat en el camió

#### CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DE LA CUBA

Cost oli lubricant (pta/h)	10,00
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	240,00
Cost RCM (pta/h)	65,00
<b>COST VARIABLE (pts/h)</b>	<b>315,00</b>

#### **COST HORARI TOTAL CUBA (pta/h) 644,47**

#### **COST TOTAL DEL TRANSPORT CAMIÓ+CUBA (pta/h) 4.720,91**

**Taula A5.9.** Cost unitari de transport d'un dumper de 25 m<sup>3</sup> de capacitat

## COST EMMAGATZEMAMENT CAMIÓ

Valor inicial construcció (Vo) (pts/m2)	15.000,00
Valor residual construcció (Vn) (pts/m2)	1.500,00
Anys de vida útil (n) (anys)	25,00
Interès del capital fixe instal·lació (r) (%)	5,50
Taxa general assegurança (s) (%)	0,10
Taxa RCM (%)	2,50

## COST DE L'EQUIP DE SERVEI

(Eines, bidons, bomba combustible, bomba pressió neteja ...)

Valor inicial compra (Vo) (pts)	814.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	81.400,00
Anys de vida útil (n) (anys)	15,00
Interès del capital fix (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	4,00
Taxa RCM (%)	20,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	300,00

## COST HORARI DEL CAMIÓ

Valor inicial compra (Vo) (pts)	12.000.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	1.200.000,00
Km's de vida útil (km)	1.200.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	25.000,00
Interès del capital fix (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	20,00
Taxa d'assegurances (%)	4,00
Taxa RCM (%)	40,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Consum combustible mitjà camió (l/h)	16,00
Preu combustible (pts/l)	92,25
Hores entre cada canvi d'oli motor(h)	300,00
Preu de l'oli motor (pts/l)	500,00
Volum d'oli que es canvia (l)	30,00
Consum oli transmissió (litres/60 CV i 300 h)	5,00
Preu oli transmissió (pts/l)	400,00
Vida útil mitjana pneumàtics camió (km)	70.000,00
Velocitat mitjana de treball (km/h)	45,00
Cost restitució pneumàtic camió (pts/unitat)	60.000,00
Núm. hores canvi pneumàtics (h)	1.555,56
Núm de pneumàtics camió	2,00
Cost salarial anual conductor (pts)	4.000.000,08
Nombre d'hores jornada laboral (h)	8,00
Nombre de dies laborables anuals (dies)	300,00
Potència motor camió (CV)	375,00

## COST HORARI DE LA CUBA

Valor inicial compra (Vo) (pts)	7.250.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	725.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	25.000,00
Interès del capital fixe (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	18,00
Taxa d'assegurances (%)	0,50
Taxa RCM (%)	25,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Consum oli lubricant (litres/h)	0,05
Preu oli lubricant (pts/l)	200,00
Vida útil mitjana pneumàtics (h)	2.000,00
Cost de reposició pneumàtic (pts/unitat)	60.000,00
Nombre de pneumàtics cuba	8,00

## CÀLCUL COST EMMAGATZEMAMENT CAMIÓ

Amortització tècnica (pta/m2)	540,00
Interès de capital fixe (pta/m2)	453,75
Cost RCM (pta/m2)	375,00
Impostos, taxes i altres gravàments (pta/m2)	70,00
Energia elèctrica (pta/m2)	40,00
Despeses generals (pts/m2)	70,00
<b>COST ANUAL (pta/m2)</b>	<b>1.548,75</b>

## CÀLCUL COST EQUIP DE SERVEI

Amortització tècnica (pta/h)	162,80
Interès de capital fixe (pta/h)	82,08
Cost RCM (pta/h)	36,18
Cost allotjament (pta/h)	20,65
<b>COST ANUAL (pta/h)</b>	<b>301,71</b>

## CÀLCUL COST FIXE HORARI DEL CAMIÓ

Amortització tècnica (pta/h)	432,00
Interès de capital fixe (pta/h)	151,25
Cost assegurances (pta/h)	200,00
Cost equip de servei (pta/h)	37,71
Cost mà d'obra (conductor) (pta/h)	1.666,67
Cost allotjament (pta/h)	12,91
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>2.500,54</b>

## CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DEL CAMIÓ

Cost combustible (pta/h)	1.476,00
Cost oli motor (pta/h)	50,00
Cost oli transmissió (pta/h)	41,67
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	77,14
Cost RCM (pta/h)	192,00
<b>COST VARIABLE (pta/h)</b>	<b>1.836,81</b>

**COST HORARI TOTAL CAMIÓ (pta/h) 4.337,35**

## CÀLCUL COST FIXE HORARI DE LA CUBA

Amortització tècnica (pta/h)	261,00
Interès de capital fixe (pta/h)	91,38
Cost assegurances (pta/h)	15,10
Cost equip de servei (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
Cost allotjament (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>367,48</b>

<sup>1</sup> Ja considerat en el camió

## CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DE LA CUBA

Cost oli lubricant (pta/h)	10,00
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	240,00
Cost RCM (pta/h)	72,50
<b>COST VARIABLE (pts/h)</b>	<b>322,50</b>

**COST HORARI TOTAL CUBA (pta/h) 689,98****COST TOTAL DEL TRANSPORT CAMIÓ+CUBA (pta/h) 5.027,33**Taula A5.10. Cost unitari de transport d'un trailer de 30 m<sup>3</sup> de capacitat



## COST EMMAGATZEMAMENT CAMIÓ

Valor inicial construcció (Vo) (pts/m2)	15.000,00
Valor residual construcció (Vn) (pts/m2)	1.500,00
Anys de vida útil (n) (anys)	25,00
Interès del capital fixe instal·lació (r) (%)	5,50
Taxa general assegurança (s) (%)	0,10
Taxa RCM (%)	2,50

## COST DE L'EQUIP DE SERVEI

(Eines, bidons, bomba combustible, bomba pressió neteja ...)

Valor inicial compra (Vo) (pts)	814.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	81.400,00
Anys de vida útil (n) (anys)	15,00
Interès del capital fix (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	4,00
Taxa RCM (%)	20,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	300,00

## COST HORARI DEL CAMIÓ

Valor inicial compra (Vo) (pts)	14.000.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	1.400.000,00
Km's de vida útil (km)	1.200.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	25.000,00
Interès del capital fix (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	20,00
Taxa d'assegurances (%)	4,00
Taxa RCM (%)	40,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Consum combustible mitjà camió (l/h)	17,00
Preu combustible (pts/l)	92,25
Hores entre cada canvi d'oli motor(h)	300,00
Preu de l'oli motor (pts/l)	500,00
Volum d'oli que es canvia (l)	30,00
Consum oli transmissió (litres/60 CV i 300 h)	5,00
Preu oli transmissió (pts/l)	400,00
Vida útil mitjana pneumàtics camió (km)	70.000,00
Velocitat mitjana de treball (km/h)	45,00
Cost restitució pneumàtic camió (pts/unitat)	60.000,00
Núm. hores canvi pneumàtics (h)	1.555,56
Núm de pneumàtics camió	6,00
Cost salarial anual conductor (pts)	4.000.000,08
Nombre d'hores jornada laboral (h)	8,00
Nombre de dies laborables anuals (dies)	300,00
Potència motor camió (CV)	400,00

## COST HORARI DE LA CUBA

Valor inicial compra (Vo) (pts)	8.500.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	850.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	25.000,00
Interès del capital fixe (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	18,00
Taxa d'assegurances (%)	0,50
Taxa RCM (%)	25,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Consum oli lubricant (litres/h)	0,05
Preu oli lubricant (pts/l)	200,00
Vida útil mitjana pneumàtics (h)	2.000,00
Cost de reposició pneumàtic (pts/unitat)	60.000,00
Nombre de pneumàtics cuba	6,00

## CÀLCUL COST EMMAGATZEMAMENT CAMIÓ

Amortització tècnica (pta/m2)	540,00
Interès de capital fixe (pta/m2)	453,75
Cost RCM (pta/m2)	375,00
Impostos, taxes i altres gravàments (pta/m2)	70,00
Energia elèctrica (pta/m2)	40,00
Despeses generals (pts/m2)	70,00
<b>COST ANUAL (pta/m2)</b>	<b>1.548,75</b>

## CÀLCUL COST EQUIP DE SERVEI

Amortització tècnica (pta/h)	162,80
Interès de capital fixe (pta/h)	82,08
Cost RCM (pta/h)	36,18
Cost allotjament (pta/h)	20,65
<b>COST ANUAL (pta/h)</b>	<b>301,71</b>

## CÀLCUL COST FIXE HORARI DEL CAMIÓ

Amortització tècnica (pta/h)	504,00
Interès de capital fixe (pta/h)	176,46
Cost assegurances (pta/h)	233,33
Cost equip de servei (pta/h)	37,71
Cost mà d'obra (conductor) (pta/h)	1.666,67
Cost allotjament (pta/h)	12,91
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>2.631,08</b>

## CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DEL CAMIÓ

Cost combustible (pta/h)	1.568,25
Cost oli motor (pta/h)	50,00
Cost oli transmissió (pta/h)	44,44
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	231,43
Cost RCM (pta/h)	224,00
<b>COST VARIABLE (pta/h)</b>	<b>2.118,12</b>

**COST HORARI TOTAL CAMIÓ (pta/h) 4.749,20**

## CÀLCUL COST FIXE HORARI DE LA CUBA

Amortització tècnica (pta/h)	306,00
Interès de capital fixe (pta/h)	107,14
Cost assegurances (pta/h)	17,71
Cost equip de servei (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
Cost allotjament (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>430,84</b>

<sup>1</sup> Ja considerat en el camió

## CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DE LA CUBA

Cost oli lubricant (pta/h)	10,00
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	180,00
Cost RCM (pta/h)	85,00
<b>COST VARIABLE (pts/h)</b>	<b>275,00</b>

**COST HORARI TOTAL CUBA (pta/h) 705,84****COST TOTAL DEL TRANSPORT CAMIÓ+CUBA (pta/h) 5.455,04**

Taula A5.11. Cost unitari de transport d'un camió amb remolc de 16 Tm de capacitat

## COST EMMAGATZEMAMENT CAMIÓ

Valor inicial construcció (Vo) (pts/m2)	15.000,00
Valor residual construcció (Vn) (pts/m2)	1.500,00
Anys de vida útil (n) (anys)	25,00
Interès del capital fixe instalació (r) (%)	5,50
Taxa general assegurança (s) (%)	0,10
Taxa RCM (%)	2,50

## COST DE L'EQUIP DE SERVEI

(Eines, bidons, bomba combustible, bomba pressió neteja ...)

Valor inicial compra (Vo) (pts)	814.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	81.400,00
Anys de vida útil (n) (anys)	15,00
Interès del capital fix (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	4,00
Taxa RCM (%)	20,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	300,00

## COST HORARI DEL CAMIÓ

Valor inicial compra (Vo) (pts)	10.000.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	1.000.000,00
Km's de vida útil (km)	1.200.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	25.000,00
Interès del capital fix (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	20,00
Taxa d'assegurances (%)	4,00
Taxa RCM (%)	40,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Consum combustible mitjà camió (l/h)	15,00
Preu combustible (pts/l)	92,25
Hores entre cada canvi d'oli motor(h)	300,00
Preu de l'oli motor (pts/l)	500,00
Volum d'oli que es canvia (l)	30,00
Consum oli transmissió (litres/60 CV i 300 h)	5,00
Preu oli transmissió (pts/l)	400,00
Vida útil mitjana pneumàtics camió (km)	70.000,00
Velocitat mitjana de treball (km/h)	45,00
Cost restitució pneumàtic camió (pts/unitat)	60.000,00
Núm. hores canvi pneumàtics (h)	1.555,56
Núm de pneumàtics camió	2,00
Cost salarial anual conductor (pts)	4.000.000,08
Nombre d'hores jornada laboral (h)	8,00
Nombre de dies laborables anuals (dies)	300,00
Potència motor camió (CV)	320,00

## COST HORARI DE LA CAIXA

Valor inicial compra (Vo) (pts)	2.500.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	250.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	25.000,00
Interès del capital fixe (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	18,00
Taxa d'assegurances (%)	0,50
Taxa RCM (%)	25,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Consum oli lubricant (litres/h)	0,01
Preu oli lubricant (pts/l)	200,00
Vida útil mitjana pneumàtics (h)	2.000,00
Cost de reposició pneumàtic (pts/unitat)	60.000,00
Nombre de pneumàtics caixa	8,00

## CÀLCUL COST EMMAGATZEMAMENT CAMIÓ

Amortització tècnica (pta/m2)	540,00
Interès de capital fixe (pta/m2)	453,75
Cost RCM (pta/m2)	375,00
Impostos, taxes i altres gravàments (pta/m2)	70,00
Energia elèctrica (pta/m2)	40,00
Despeses generals (pts/m2)	70,00
<b>COST ANUAL (pta/m2)</b>	<b>1.548,75</b>

## CÀLCUL COST EQUIP DE SERVEI

Amortització tècnica (pta/h)	162,80
Interès de capital fixe (pta/h)	82,08
Cost RCM (pta/h)	36,18
Cost allotjament (pta/h)	20,65
<b>COST ANUAL (pta/h)</b>	<b>301,71</b>

## CÀLCUL COST FIXE HORARI DEL CAMIÓ

Amortització tècnica (pta/h)	360,00
Interès de capital fixe (pta/h)	126,04
Cost assegurances (pta/h)	166,67
Cost equip de servei (pta/h)	37,71
Cost mà d'obra (conductor) (pta/h)	1.666,67
Cost allotjament (pta/h)	12,91
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>2.369,99</b>

## CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DEL CAMIÓ

Cost combustible (pta/h)	1.383,75
Cost oli motor (pta/h)	50,00
Cost oli transmissió (pta/h)	35,56
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	77,14
Cost RCM (pta/h)	160,00
<b>COST VARIABLE (pta/h)</b>	<b>1.706,45</b>

**COST HORARI TOTAL CAMIÓ (pta/h) 4.076,44**

## CÀLCUL COST FIXE HORARI DE LA CAIXA

Amortització tècnica (pta/h)	90,00
Interès de capital fixe (pta/h)	31,51
Cost assegurances (pta/h)	5,21
Cost equip de servei (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
Cost allotjament (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>126,72</b>

<sup>1</sup> Ja considerat en el camió

## CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DE LA CAIXA

Cost oli lubricant (pta/h)	2,00
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	240,00
Cost RCM (pta/h)	25,00
<b>COST VARIABLE (pts/h)</b>	<b>267,00</b>

**COST HORARI TOTAL CAIXA (pta/h) 393,72****COST TOTAL DEL TRANSPORT CAMIÓ+CAIXA (pta/h) 4.470,16**

**Taula A5.12.** Cost unitari de transport d'un camió amb remolc de 22 Tm de capacitat**COST EMMAGATZEMAMENT CAMIÓ**

Valor inicial construcció (Vo) (pts/m2)	15.000,00
Valor residual construcció (Vn) (pts/m2)	1.500,00
Anys de vida útil (n) (anys)	25,00
Interès del capital fixe instalació (r) (%)	5,50
Taxa general assegurança (s) (%)	0,10
Taxa RCM (%)	2,50

**COST DE L'EQUIP DE SERVEI**

(Eines, bidons, bomba combustible, bomba pressió neteja ...)

Valor inicial compra (Vo) (pts)	814.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	81.400,00
Anys de vida útil (n) (anys)	15,00
Interès del capital fix (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	4,00
Taxa RCM (%)	20,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	300,00

**COST HORARI DEL CAMIÓ**

Valor inicial compra (Vo) (pts)	12.000.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	1.200.000,00
Km's de vida útil (km)	1.200.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	25.000,00
Interès del capital fix (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	20,00
Taxa d'assegurances (%)	4,00
Taxa RCM (%)	40,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Consum combustible mitjà camió (l/h)	16,00
Preu combustible (pts/l)	92,25
Hores entre cada canvi d'oli motor(h)	300,00
Preu de l'oli motor (pts/l)	500,00
Volum d'oli que es canvia (l)	30,00
Consum oli transmissió (litres/60 CV i 300 h)	5,00
Preu oli transmissió (pts/l)	400,00
Vida útil mitjana pneumàtics camió (km)	70.000,00
Velocitat mitjana de treball (km/h)	45,00
Cost restitució pneumàtic camió (pts/unitat)	60.000,00
Núm. hores canvi pneumàtics (h)	1.555,56
Núm de pneumàtics camió	2,00
Cost salarial anual conductor (pts)	4.000.000,08
Nombre d'hores jornada laboral (h)	8,00
Nombre de dies laborables anuals (dies)	300,00
Potència motor camió (CV)	375,00

**COST HORARI DE LA CAIXA**

Valor inicial compra (Vo) (pts)	3.500.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	350.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	25.000,00
Interès del capital fixe (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	18,00
Taxa d'assegurances (%)	0,50
Taxa RCM (%)	25,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Consum oli lubricant (litres/h)	0,01
Preu oli lubricant (pts/l)	200,00
Vida útil mitjana pneumàtics (h)	2.000,00
Cost de reposició pneumàtic (pts/unitat)	60.000,00
Nombre de pneumàtics caixa	8,00

**CÀLCUL COST EMMAGATZEMAMENT CAMIÓ**

Amortització tècnica (pta/m2)	540,00
Interès de capital fixe (pta/m2)	453,75
Cost RCM (pta/m2)	375,00
Impostos, taxes i altres gravàments (pta/m2)	70,00
Energia elèctrica (pta/m2)	40,00
Despeses generals (pts/m2)	70,00
<b>COST ANUAL (pta/m2)</b>	<b>1.548,75</b>

**CÀLCUL COST EQUIP DE SERVEI**

Amortització tècnica (pta/h)	162,80
Interès de capital fixe (pta/h)	82,08
Cost RCM (pta/h)	36,18
Cost allotjament (pta/h)	20,65
<b>COST ANUAL (pta/h)</b>	<b>301,71</b>

**CÀLCUL COST FIXE HORARI DEL CAMIÓ**

Amortització tècnica (pta/h)	432,00
Interès de capital fixe (pta/h)	151,25
Cost assegurances (pta/h)	200,00
Cost equip de servei (pta/h)	37,71
Cost mà d'obra (conductor) (pta/h)	1.666,67
Cost allotjament (pta/h)	12,91
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>2.500,54</b>

**CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DEL CAMIÓ**

Cost combustible (pta/h)	1.476,00
Cost oli motor (pta/h)	50,00
Cost oli transmissió (pta/h)	41,67
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	77,14
Cost RCM (pta/h)	192,00
<b>COST VARIABLE (pta/h)</b>	<b>1.836,81</b>

**COST HORARI TOTAL CAMIÓ (pta/h)****4.337,35****CÀLCUL COST FIXE HORARI DE LA CAIXA**

Amortització tècnica (pta/h)	126,00
Interès de capital fixe (pta/h)	44,11
Cost assegurances (pta/h)	7,29
Cost equip de servei (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
Cost allotjament (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>177,41</b>

<sup>1</sup> Ja considerat en el camió**CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DE LA CAIXA**

Cost oli lubricant (pta/h)	2,00
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	240,00
Cost RCM (pta/h)	35,00
<b>COST VARIABLE (pts/h)</b>	<b>277,00</b>

**COST HORARI TOTAL CAIXA (pta/h)****454,41****COST TOTAL DEL TRANSPORT CAMIÓ+CAIXA (pta/h)****4.791,75**

**Taula A5.13.** Cost unitari de transport d'un camió amb remolc de 27 Tm de capacitat**COST EMMAGATZEMAMENT CAMIÓ**

Valor inicial construcció (Vo) (pts/m <sup>2</sup> )	15.000,00
Valor residual construcció (Vn) (pts/m <sup>2</sup> )	1.500,00
Anys de vida útil (n) (anys)	25,00
Interès del capital fixe instal·lació (r) (%)	5,50
Taxa general assegurança (s) (%)	0,10
Taxa RCM (%)	2,50

**COST DE L'EQUIP DE SERVEI**

(Eines, bidons, bomba combustible, bomba pressió neteja ...)

Valor inicial compra (Vo) (pts)	814.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	81.400,00
Anys de vida útil (n) (anys)	15,00
Interès del capital fixe (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m <sup>2</sup> )	4,00
Taxa RCM (%)	20,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	300,00

**COST HORARI DEL CAMIÓ**

Valor inicial compra (Vo) (pts)	14.000.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	1.400.000,00
Km's de vida útil (km)	1.200.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	25.000,00
Interès del capital fixe (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m <sup>2</sup> )	20,00
Taxa d'assegurances (%)	4,00
Taxa RCM (%)	40,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Consum combustible mitjà camió (l/h)	17,00
Preu combustible (pts/l)	92,25
Hores entre cada canvi d'oli motor(h)	300,00
Preu de l'oli motor (pts/l)	500,00
Volum d'oli que es canvia (l)	30,00
Consum oli transmissió (litres/60 CV i 300 h)	5,00
Preu oli transmissió (pts/l)	400,00
Vida útil mitjana pneumàtics camió (km)	70.000,00
Velocitat mitjana de treball (km/h)	45,00
Cost restitució pneumàtic camió (pts/unitat)	60.000,00
Núm. hores canvi pneumàtics (h)	1.555,56
Núm de pneumàtics camió	6,00
Cost salarial anual conductor (pts)	4.000.000,08
Nombre d'hores jornada laboral (h)	8,00
Nombre de dies laborables anuals (dies)	300,00
Potència motor camió (CV)	400,00

**COST HORARI DE LA CAIXA**

Valor inicial compra (Vo) (pts)	4.250.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	425.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	25.000,00
Interès del capital fixe (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m <sup>2</sup> )	18,00
Taxa d'assegurances (%)	0,50
Taxa RCM (%)	25,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Consum oli lubricant (litres/h)	0,01
Preu oli lubricant (pts/l)	200,00
Vida útil mitjana pneumàtics (h)	2.000,00
Cost de reposició pneumàtic (pts/unitat)	60.000,00
Nombre de pneumàtics caixa	6,00

**CÀLCUL COST EMMAGATZEMAMENT CAMIÓ**

Amortització tècnica (pta/m <sup>2</sup> )	540,00
Interès de capital fixe (pta/m <sup>2</sup> )	453,75
Cost RCM (pta/m <sup>2</sup> )	375,00
Impostos, taxes i altres gravàments (pta/m <sup>2</sup> )	70,00
Energia elèctrica (pta/m <sup>2</sup> )	40,00
Despeses generals (pts/m <sup>2</sup> )	70,00
<b>COST ANUAL (pta/m<sup>2</sup>)</b>	<b>1.548,75</b>

**CÀLCUL COST EQUIP DE SERVEI**

Amortització tècnica (pta/h)	162,80
Interès de capital fixe (pta/h)	82,08
Cost RCM (pta/h)	36,18
Cost allotjament (pta/h)	20,65
<b>COST ANUAL (pta/h)</b>	<b>301,71</b>

**CÀLCUL COST FIXE HORARI DEL CAMIÓ**

Amortització tècnica (pta/h)	504,00
Interès de capital fixe (pta/h)	176,46
Cost assegurances (pta/h)	233,33
Cost equip de servei (pta/h)	37,71
Cost mà d'obra (conductor) (pta/h)	1.666,67
Cost allotjament (pta/h)	12,91
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>2.631,08</b>

**CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DEL CAMIÓ**

Cost combustible (pta/h)	1.568,25
Cost oli motor (pta/h)	50,00
Cost oli transmissió (pta/h)	44,44
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	231,43
Cost RCM (pta/h)	224,00
<b>COST VARIABLE (pta/h)</b>	<b>2.118,12</b>

**COST HORARI TOTAL CAMIÓ (pta/h) 4.749,20****CÀLCUL COST FIXE HORARI DE LA CAIXA**

Amortització tècnica (pta/h)	153,00
Interès de capital fixe (pta/h)	53,57
Cost assegurances (pta/h)	8,85
Cost equip de servei (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
Cost allotjament (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>215,42</b>

<sup>1</sup> Ja considerat en el camió**CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DE LA CAIXA**

Cost oli lubricant (pta/h)	2,00
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	180,00
Cost RCM (pta/h)	42,50
<b>COST VARIABLE (pts/h)</b>	<b>224,50</b>

**COST HORARI TOTAL CAIXA (pta/h) 439,92****COST TOTAL DEL TRANSPORT CAMIÓ+CAIXA (pta/h) 5.189,12**

**Taula A5.14.** Cost unitari de transport d'un tractor amb remolc de 16 Tm de capacitat

## COST EMMAGATZEMAMENT TRACTOR+REMOLC

Valor inicial construcció (Vo) (pts/m2)	15.000,00
Valor residual construcció (Vn) (pts/m2)	1.500,00
Anys de vida útil (n) (anys)	25,00
Interès del capital fixe instalació (r) (%)	5,50
Taxa general assegurança (s) (%)	0,10
Taxa RCM (%)	2,50

## COST DE L'EQUIP DE SERVEI

(Eines, bidons, bomba combustible, bomba pressió neteja ...)

Valor inicial compra (Vo) (pts)	814.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	81.400,00
Anys de vida útil (n) (anys)	15,00
Interès del capital fix (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	4,00
Taxa RCM (%)	20,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	300,00

## COST HORARI DEL TRACTOR

Valor inicial compra (Vo) (pts)	9.000.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	900.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	15.000,00
Interès del capital fixe (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	20,00
Taxa d'assegurances (%)	3,00
Taxa RCM (%)	40,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Potència motor (CV)	140,00
Consum combustible (litres/CV i h)	0,12
Preu combustible (pts/l)	56,00
Consum oli motor (litres/60 CV i 100 h)	3,00
Preu oli motor (pts/l)	500,00
Consum oli transmissió (litres/60 CV i 100 h)	5,00
Preu oli transmissió (pts/l)	400,00
Consum greix (kg/60 CV i 100 h)	1,00
Preu greix mecànic (pts/kg)	420,00
Vida útil mitjana pneumàtics (h)	5.000,00
Cost reposició pneumàtic davanter (pts)	55.000,00
Cost reposició pneumàtic posterior (pts)	95.000,00
Cost salarial anual (pts)	4.000.000,08
Nombre d'hores de treball diàries (h)	8,00
Nombre de dies de treball anuals (dies)	300,00

## COST HORARI DEL REMOLC

Valor inicial compra (Vo) (pts)	1.300.000,00
Valor residual (Vn) (pts)	130.000,00
Hores de vida útil (n) (h)	15.000,00
Interès del capital fixe (r) (%)	5,50
Necessitat d'allotjament (m2)	18,00
Taxa d'assegurances (%)	0,50
Taxa RCM (%)	15,00
Nombre d'hores de treball anual (j) (h)	2.400,00
Consum oli lubricant (litres/h)	0,01
Preu oli lubricant (pts/l)	200,00
Vida útil mitjana pneumàtics (h)	5.000,00
Cost de reposició pneumàtic (pts/unitat)	60.000,00
Nombre de pneumàtics remolc	4,00

## CÀLCUL COST EMMAGATZEMAMENT TRACTOR+REMOLC

Amortització tècnica (pta/m2)	540,00
Interès de capital fixe (pta/m2)	453,75
Cost RCM (pta/m2)	375,00
Impostos, taxes i altres gravàments (pta/m2)	70,00
Energia elèctrica (pta/m2)	40,00
Despeses generals (pts/m2)	70,00
<b>COST ANUAL (pta/m2)</b>	<b>1.548,75</b>

## CÀLCUL COST EQUIP DE SERVEI

Amortització tècnica (pta/h)	162,80
Interès de capital fixe (pta/h)	82,08
Cost RCM (pta/h)	36,18
Cost allotjament (pta/h)	20,65
<b>COST ANUAL (pta/h)</b>	<b>301,71</b>

## CÀLCUL COST FIXE HORARI DEL TRACTOR

Amortització tècnica (pta/h)	540,00
Interès de capital fixe (pta/h)	113,44
Cost assegurances (pta/h)	112,50
Cost equip de servei (pta/h)	37,71
Cost mà d'obra (conductor) (pta/h)	1.666,67
Cost allotjament (pta/h)	12,91
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>2.483,22</b>

## CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DEL TRACTOR

Cost combustible (pta/h)	940,80
Cost oli motor (pta/h)	35,00
Cost oli transmissió (pta/h)	46,67
Cost engraixat tractor (pta/h)	9,80
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	60,00
Cost RCM (pta/h)	240,00
<b>COST VARIABLE (pta/h)</b>	<b>1.332,27</b>

**COST HORARI TOTAL CAMIÓ (pta/h) 3.815,49**

## CÀLCUL COST FIXE HORARI DEL REMOLC

Amortització tècnica (pta/h)	78,00
Interès de capital fixe (pta/h)	16,39
Cost assegurances (pta/h)	2,71
Cost equip de servei (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
Cost allotjament (pta/h) <sup>1</sup>	0,00
<b>COST ANUAL FIXE (pta/h)</b>	<b>97,09</b>

<sup>1</sup> Ja considerat en el tractor

## CÀLCUL COST VARIABLE HORARI DEL REMOLC

Cost oli lubricant (pta/h)	2,00
Cost desgast pneumàtics (pta/h)	48,00
Cost RCM (pta/h)	13,00
<b>COST VARIABLE (pts/h)</b>	<b>63,00</b>

**COST HORARI TOTAL REMOLC (pta/h) 160,09****COST TOTAL DEL TRANSPORT TRACTOR+REMOLC (pta/h) 3.975,58**