

d'ecogestió

manuales

8

Prevenció de la Contaminació en la Producció d'Oli d'Oliva



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient

Prevenió de la Contaminació en la Producció d'Oli d'Oliva

Manuais d'ecogestió, 8

Prevenció de la Contaminació en la Producció d'Oli d'Oliva



Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient

Prevençió de la Contaminació en la Producció d'Oli d'Oliva
Manuals d'ecogestió, 8

© Generalitat de Catalunya
Departament de Medi Ambient
<http://www.gencat.es/mediamb/>

Primera edició: octubre 2002

Tiratge: 500 exemplars

Compaginació: ALTÉS arts gràfiques, s.l.

Impressió: Gràfiques APR

Redacció: Consulting Agritem, S.L.

Coordinació tècnica: Centre per a l'Empresa i el Medi Ambient, SA

Aquesta publicació ha estat feta amb paper ecològic mat de 125 g
i les cobertes en cartolina ecològica mat de 240 g.

DL: B. 44.875-2002



Sumari

PRÒLEG	9
CAPÍTOL I. EL SECTOR DE L'OLI D'OLIVA A CATALUNYA	11
1. Introducció.....	11
2. El conreu de l'olivera	12
2.1. Superfície i evolució	12
2.2. Distribució comarcal	15
2.3. Les zones de producció.....	16
2.3.1. Demarcació de Tarragona	16
2.3.2. Demarcació de Lleida.....	17
2.3.3. Demarcació de Barcelona	17
2.3.4. Demarcació de Girona	18
2.4. Els sistemes de producció o cultiu.....	18
3. Producció d'oli i la seva organització.....	19
3.1. Indústries oleícoles.....	19
3.2. Organització sectorial.....	20
4. Almàsseres: Distribució, dimensió i tipus de procés.....	21
4.1. Localització geogràfica i producció	21
4.2. Producció d'oli segons els sistemes d'extracció.....	22
5. Indústries d'extracció d'oli de sansa	24
6. Indústries de refinament	25
7. Embotelladores.....	26
CAPÍTOL II. EL PROCÉS D'ELABORACIÓ DE L'OLI D'OLIVA	27
1. Introducció.....	27
2. Almàsseres	29
2.1. Descripció general: productes i operacions bàsiques.....	29
2.2. Operacions de recepció.....	32
2.3. Operacions de molturació i batuda (preparació de la pasta).....	32
2.4. Operacions de separació o extracció	32
2.4.1. Els sistemes disponibles	32
2.4.2. Els sistemes de premsa.....	33

2.4.3. El sistema continu de tres fases	36
2.4.4. Sistema continu de dues fases	39
2.4.5. Comparació dels sistemes de dues i de tres fases	41
2.4.6. Comparació entre els tres sistemes disponibles	41
2.5. La neteja de l'oli	42
2.6. Emmagatzematge	42
2.7. Filtratge i envasat	42
3. Extractores	42
3.1. Finalitat	42
3.2. Descripció general del procés	43
3.3. Operacions d'assecatge	44
3.4. Operacions d'extracció de l'oli	44
4. Refineries	46
4.1. Finalitat	46
4.2. Descripció general del procés	46
4.3. Desgomatge	46
4.4. Neutralització	46
4.5. Decoloració	47
4.6. Desodorització	47
5. Embotelladores	49
CAPÍTOL III. ELS IMPACTES AMBIENTALS DE LA INDÚSTRIA OLEÍCOLA	50
1. El conreu de l'olivera	50
2. Almàsseres	52
2.1. Consums energètics	52
2.2. Consum d'aigua	53
2.3. Emissió de soroll	54
2.4. Emissions atmosfèriques	55
2.5. Subproductes i residus	55
2.5.1. Identificació	55
2.5.2. Caracterització de la sansa de tres fases i sistema tradicional	57
2.5.3. Caracterització de la sansa de dues fases	59
2.6. Aigües residuals	59
2.6.1. Identificació	59
2.6.2. Caracterització de les aigües residuals (sistema de tres fases i tradicional)	61
2.6.2.1. Composició	61
2.6.2.2. Poder contaminant	63
2.6.2.3. Valor fertilitzant	64
2.6.3. Caracterització de les aigües residuals (sistema de dues fases)	65
3. Indústries d'extracció d'oli de sansa	67
3.1. Consums energètics	67

3.2. Consum d'aigua	67
3.3. Emissió de soroll	68
3.4. Emissions atmosfèriques.....	68
3.5. Subproductes i residus.....	70
4. Indústries de refinació.....	71
4.1. Consums energètics.....	71
4.2. Consum d'aigua	71
4.3. Emissió de soroll	72
4.4. Emissions atmosfèriques.....	72
4.5. Subproductes i residus.....	72
5. Embotelladores.....	73
5.1. Consums energètics.....	73
5.2. Consum d'aigua	73
5.3. Emissió de soroll	73
5.4. Emissions atmosfèriques.....	73
5.5. Subproductes i residus.....	74

CAPÍTOL IV. LA PRODUCCIÓ MÉS NETA COM A OPCIÓ PRIORITÀRIA DE GESTIÓ AMBIENTAL.....

1. Introducció.....	75
2. El conreu de l'olivera	76
3. Almàsseres	77
3.1. Gestió energètica.....	77
3.1.1. Aprofitament de subproductes del procés com a combustible.....	78
3.1.2. Optimització de l'eficiència energètica del sistema de calefacció i aigua de consum.....	79
3.2. Gestió de l'aigua.....	79
3.3. Gestió del soroll.....	80
3.4. Gestió de les emissions a l'atmosfera	80
3.5. Gestió de subproductes i residus.....	81
3.5.1. Gestió de la sansa. Introducció.....	81
3.5.1.1. Sistemes de gestió i valorització de sansa (de tres fases i tradicional).....	81
3.5.1.1.1. Assecatge i extracció d'oli	81
3.5.1.1.2. Altres usos.....	82
3.5.1.2. Sistemes de gestió i valorització de sansa (de dues fases).....	84
3.5.2. Gestió de fulles i material vegetal.....	85
3.5.3. Gestió de terres filtrants i papers filtrants, morques i restes d'oli i residus generals.....	85
3.6. Gestió d'aigües residuals. Introducció	85
3.6.1. Aigües residuals de sistema tradicional i de tres fases. Oliasses	86

3.6.2. Aigües residuals de sistema de dues fases	90
3.7. Taula resum de recomanacions de Gestió Ambiental	91
4. Les indústries d'extracció d'oli de sansa	92
4.1. Introducció	92
4.2. Assecatge i extracció d'oli de sansa com a sistema de valorització d'aquest subproducte	93
4.2.1. Sansa de dues fases.....	93
4.2.2. Sansa de sistema tradicional i tres fases.....	98
4.3. Gestió energètica.....	98
4.4. Gestió de l'aigua.....	98
4.5. Gestió del soroll.....	98
4.6. Gestió de les emissions atmosfèriques	99
4.7. Gestió dels subproductes i residus.....	99
4.8. Taula resum de Recomanacions de Gestió Ambiental	99
5. Les indústries de refinament.....	101
5.1. Gestió energètica.....	101
5.2. Gestió de l'aigua.....	101
5.3. Gestió del soroll.....	102
5.4. Gestió de les emissions a l'atmosfera	102
5.5. Gestió de subproductes i residus.....	102
5.6. Taula resum de Recomanacions de Gestió Ambiental	103
6. Embotelladores.....	104
6.1. Gestió energètica.....	104
6.2. Gestió de l'aigua.....	104
6.3. Gestió del soroll.....	104
6.4. Gestió de les emissions atmosfèriques	104
6.5. Gestió dels subproductes i residus.....	105
6.6. Taula resum de Recomanacions de Gestió Ambiental	105
 CAPÍTOL V. DOCUMENT DE SÍNTESI	 106
 ANNEX 1. LEGISLACIÓ	 115
Legislació relacionada amb el conreu de l'olivera	115
Legislació ambiental relacionada amb les indústries de producció d'oli d'oliva	115
Legislació ambiental sobre aigües	116
Legislació ambiental sobre atmosfera	117
Legislació ambiental sobre soroll	119
Legislació ambiental sobre residus	120
Legislació específica	121
Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'administració ambiental	121
 ANNEX 2. BIBLIOGRAFIA	 122

Pròleg

La producció d'oli d'oliva, tant lligada a la cultura i tradició mediterrànies, conforma en l'actualitat una complexa estructura agroindustrial que en els darrers anys ha experimentat evolucions tecnològiques significatives.

Aquesta estructura productiva comprèn activitats de molt diversa naturalesa: des del conreu mateix de l'olivera fins l'envasatge de l'oli d'oliva passant per l'extracció a les almàsseres i a les extractores així com la refinació del que serà el producte final.

El seguit d'activitats vinculades al sector presenten, cadascuna d'elles, una elevada interrelació amb el medi ambient. Una relació de la qual cal conèixer quins són els efectes potencials, així com les millors tècniques i formes de treballar que es poden posar en pràctica per optimitzar-la.

L'objectiu d'aquest nou manual d'ecogestió és facilitar als diferents agents que treballen en les diverses etapes que conformen la globalitat del sector la identificació dels corrents residuals associats a la producció d'oli d'oliva i, sobretot, presentar aquelles actuacions que permeten, d'una banda, minimitzar la generació d'aquests corrents o, quan els resultats d'aquesta etapa han estat exhaurits, reduir-ne els impactes sobre el medi ambient.

En definitiva, amb aquest manual pretenem contribuir a difondre els principis de l'ecoeficiència aplicats al sector de l'oli d'oliva i que esdevinguin una via per millorar la seva competitivitat de forma que ajudin a avançar en el camí cap a l'excel·lència mediambiental i empresarial.

Víctor Macià
*Gerent del Centre per a l'Empresa
i el Medi Ambient, SA*

1

El sector de l'oli d'oliva a Catalunya

1. INTRODUCCIÓ

La producció d'oli d'oliva a Catalunya s'origina en una superfície de cultiu d'olivera d'unes 125.000 ha amb una producció mitjana anual estimada de 150.000 t d'olives que donen lloc a unes 30.000 t d'oli d'oliva.¹ La producció significa el 7% de la producció agrària total de Catalunya i presenta un fort grau de concentració en determinades comarques de ponent i del sud del país.

Aquesta producció olivícola, un cop processada industrialment, dóna lloc a diversos tipus d'oli que es classifiquen de la manera següent:²

- A. **Oli d'oliva verge apte per al consum o natural**, definit com el producte obtingut de l'oliva per mitjans físics i en condicions tèrmiques que no provoquin alteracions, sense cap altre tractament que el rentat, la decantació, la centrifugació i el filtratge. Se'n distingeixen els tipus següents:
 - A.1. **Oli d'oliva verge extra**. La seva acidesa lliure, expressada en àcid oleic, no ha de superar l'1% en pes i ha de tenir característiques organolèptiques fixades per la norma.
 - A.2. **Oli d'oliva verge o fi**, amb acidesa inferior al 2% i característiques organolèptiques fixades per la norma.
 - A.3. **Oli d'oliva verge corrent**, amb acidesa màxima de 3,3%, amb limitacions organolèptiques fixades per la norma.
- B. **Oli d'oliva verge no apte per al consum en la forma en la qual s'obté**, també denominat *llampant*. Acidesa superior a 3,3% i amb limitacions organolèptiques fixades per la norma. Es destina a refinació o a usos no alimentaris.

¹ Les produccions oscil·len molt segons els anys, amb màxims que superen les 200.000 t/any d'oliva i mínims per sota de 100.000 t.

² Segons Norma COI/T.15/NC núm. 2 rev, del Consejo Oleícola Internacional (1).

- C. **Oli d'oliva refinat**, que prové de la refinació d'oli d'oliva verge llampant, mitjançant tècniques de refinació que no provoquen modificacions en l'estructura glicerídica inicial.
- D. **Oli d'oliva**, constituït per una barreja d'oli d'oliva refinat i oli d'oliva verge apte per al consum (tipus A barrejats amb tipus C)
- E. **Oli de sansa d'oliva**, obtingut per extracció amb dissolvents a partir de la sansa d'almàssera. Es comercialitza d'acord a la tipologia següent:
 - E.1. **Oli de sansa d'oliva cru**, que és el destinat a refinació o a usos no alimentaris.
 - E.2. **Oli de sansa d'oliva refinat**, obtingut per refinació de l'oli de sansa cru.
 - E.3. **Oli de sansa d'oliva**, obtingut per barreja dels tipus E.2 i E.1.

Aquesta producció és generada per una estructura industrial dedicada a l'elaboració i comercialització de l'oli en els seus diferents tipus, i constituïda per establiments del tipus següent:

- Les **almàsseres** o molins, dedicats a l'extracció primària de l'oli d'oliva per procediments físics.
- Les **extractores** d'oli de sansa, que aprofiten aquest subproducte de les almàsseres per a fer-ne una segona extracció amb dissolvents.
- Les **indústries de refinació**, que tornen a condicionar els olis de sansa o els que són defectuosos per convertir-los en aptes per al consum humà.
- Els **embotelladors**, que envasen el producte per a la seva comercialització.

Tota aquesta estructura agroindustrial genera impactes ambientals de diversa consideració en termes de residus, consums hídrics i energètics, emissions atmosfèriques i d'altres que cal gestionar adequadament, ja sigui per minimitzar-los o per valoritzar-los apropiadament. Això serà tractat en detall en els capítols que segueixen. Però abans resulta oportú aportar una visió més precisa dels principals trets del sector a Catalunya, que permeti avaluar-ne la dimensió i importància.

2. EL CONREU DE L'OLIVERA

2.1. Superfície i evolució

La superfície d'olivera cultivada a Catalunya ha passat de 75.000 ha l'any 1982 a 102.781 ha l'any 1999 (dades dels censos agraris). Aquesta superfície suposa al voltant del 5% de la superfície d'olivera d'Espanya.

Taula I.1. Evolució del cultiu de l'olivera a Catalunya

Any	Totals		En secà		En regadiu	
	Núm. explotacions	ha	Núm. explotacions	ha	Núm. explotacions	ha
1982	28.067	75.529	27.260	74.266	1.241	1.268
1989	33.172	88.023	31.142	85.108	3.235	2.915
1999	34.040	102.781	28.270	88.866	8.565	13.926

Font: Elaboració pròpia amb dades de l'IDESCAT - censos agraris (2)

Aquesta evolució mostra els aspectes remarcables següents:

- a) Es tracta d'un cultiu que ha patit una certa expansió, bàsicament en els anys noranta, i que ha prosseguit fins a l'any 2001 i encara ara.
- b) És important el creixement de l'olivera en regadiu.
- c) La superfície destinada a explotació continua essent molt petita (3 ha l'any 1999).

La tendència expansiva de la superfície cultivada s'ha mantingut en els darrers anys. Així, les dades del Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya (DARP) corresponents a l'any 2000 assenyalen una superfície productiva de 118.848 ha.

A la taula I.2, s'indiquen les dades (definitives) de l'any 2000, les provisionals de l'any 2001 i els avanços de l'any 2002, corresponents a les superfícies i produccions d'olivera a les diferents demarcacions de Catalunya.

Taula I.2. Superfície i produccions de l'olivera a Catalunya (2000-2002)

		SUPERFÍCIES (hectàrees)								PRODUCCIONS (tones)		
		Avanç 2002		Provisional 2001		Definitiva 2000		Avanç	Provi-sional	Defini-tiva		
		Total	Produc-tiva	Total	Produc-tiva	Total	Produc-tiva	2002	2001	2000		
OLIVES DE TAULA	BARCELONA	—	—	—	—	—	—	—	26	23		
	GIRONA	—	20	—	20	18	16	10	33	33		
	LLEIDA	—	—	—	—	110	95	—	—	59		
	TARRAGONA	—	—	—	—	203	182	—	260	262		
	CATALUNYA	—	20	—	20	331	293	10	319	377		
OLIVES PER A ALMÀSSERA	BARCELONA	—	—	—	—	1.456	1.392	—	1.655	1.389		
	GIRONA	—	2.815	—	2.815	2.815	2.447	3.600	3.300	3.319		
	LLEIDA	—	—	—	—	40.617	37.641	—	38.320	27.808		
	TARRAGONA	—	—	81.208	—	82.218	77.368	—	160.656	55.476		
	CATALUNYA	—	—	—	—	127.106	118.848	3.600	203.931	87.992		
OLI D'OLIVA VERGE	BARCELONA	—	—	—	—	—	—	—	353	301		
	GIRONA	—	—	—	—	—	—	736	337	647		
	LLEIDA	—	—	—	—	—	—	—	8.580	5.128		
	TARRAGONA	—	—	—	—	—	—	—	26.000	10.263		
	CATALUNYA	—	—	—	—	—	—	736	35.270	16.339		

Font: *Estadística i Conjuntura Agrària*. Núm. 168-169. Any 2001. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya (3).

2.2. Distribució comarcal

La taula I.3 recull la distribució de la superfície d'olivera per comarques.

Taula I.3. Distribució comarcal de la superfície d'olivera

Comarca	Total		Secà		Regadiu	
	Explotacions	ha	Explotacions	ha	Explotacions	ha
Alt Camp	1.760	1.997	1.211	1.540	675	457
Alt Empordà	948	1.951	929	1.775	22	176
Alt Penedès	776	516	765	498	18	18
Alt Urgell	53	66	52	65	1	0
Alta Ribagorça	1	0	0	0	1	0
Anoia	341	460	337	445	7	15
Bages	141	148	133	141	8	7
Baix Camp	3.935	6.094	1.602	1.842	2.839	4.252
Baix Ebre	5.096	15.671	4.675	14.241	688	1.430
Baix Empordà	337	258	326	244	11	14
Baix Llobregat	163	236	152	221	16	15
Baix Penedès	835	1.123	772	1.032	85	91
Barcelonès	1	0	0	0	1	0
Berguedà	1	6	0	0	1	6
Cerdanya	0	0	0	0	0	0
Conca de Barberà	788	792	733	740	87	52
Garraf	58	34	47	31	11	4
Garrigues	2.745	19.177	2.610	16.684	421	2.493
Garrotxa	3	3	3	3	0	0
Gironès	15	18	11	6	4	11
Maresme	9	7	7	7	2	0
Montsià	3.292	15.310	3.046	14.429	472	880
Noguera	935	1.666	825	1.442	136	225
Osona	4	5	4	5	0	0
Pallars Jussà	338	593	334	591	8	3
Pallars Sobirà	2	6	2	6	0	0
Pla d'Urgell	72	99	29	53	50	45
Pla de l'Estany	7	7	5	2	2	5
Priorat	1.580	3.164	1.429	2.738	420	426
Ribera d'Ebre	2.668	10.176	2.307	8.806	989	1.369
Ripollès	1	0	1	0	0	0
Segarra	321	502	317	493	4	9
Segrià	2.061	11.908	1.437	10.956	755	952
Selva	3	3	3	3	0	0
Solsonès	5	5	4	4	1	1
Tarragonès	1.394	1.672	849	997	641	675
Terra Alta	2.191	6.126	2.175	6.001	85	125
Urgell	926	2.759	884	2.621	81	137
Val d'Aran	0	0	0	0	0	0
Vallès Occidental	123	108	111	99	14	9
Vallès Oriental	111	112	103	103	9	9
Catalunya	34.040	102.781	28.230	88.866	8.565	13.915

Font.- IDESCAT Cens agrari, 1999 (2).

La classificació de les diferents comarques per importància productiva seria la següent:

a) Comarques amb més de 10.000 ha:

- El Baix Ebre
- El Montsià
- Les Garrigues
- El Segrià
- La Ribera d'Ebre

b) Comarques entre 5.000 i 10.000 ha:

- El Baix Camp
- La Terra Alta

c) Comarques entre 1.000 i 5.000 ha:

- El Priorat
- L'Alt Camp
- L'Alt Empordà
- El Baix Penedès
- El Tarragonès
- L'Urgell

2.3. Les zones de producció

Des del punt de vista de la presència de l'olivera, de la importància econòmica del sector i de la seva organització comercial, es poden agrupar a Catalunya les zones de producció següents:

2.3.1. Demarcació de Tarragona

a) La zona del Baix Ebre - el Montsià

És la més important zona productora de Catalunya en termes quantitius. Comprèn els municipis següents:

Aldover, l'Ametlla de Mar, Benifallet, Xerta, Paüls, el Perelló, Roquetes, Tivenys, Tortosa (Baix Ebre), la Sénia, Freginals, la Galera, Godall, Mas de Barberans, Santa Bàrbara i Ulldecona (Montsià), a més de Rasquera a la Ribera d'Ebre.

La superfície total d'olivera supera les 45.000 ha, amb una producció mitjana de l'ordre de 6.000 t/any d'oli.

Les varietats bàsiques de la producció de la zona són la *Farga*, el *Morrut* i la *Sevillenca*. Les almàsseres més grans de Catalunya estan ubicades en aquesta àrea.

b) La zona amb Denominació d'Origen Siurana comprèn una zona de producció de 13.200 hectàrees d'oliveres aproximadament distribuïdes en més de 50 municipis de les comarques del Priorat, el Tarragonès, la Ribera d'Ebre, l'Alt i el Baix Camp i el Baix Penedès. Se'n poden diferenciar dues regions: una d'interior, situada a les serres del Montsant i de la Llena, i l'altra, a l'est de l'anterior, que coincideix amb la comarca del Camp de Tarragona.

Les varietats admeses són l'*Arbequina*, la *Royal* i la *Morruda*. D'aquestes tres, l'*Arbequina* és considerada la principal, ja que un 90% de les olives de les quals s'extrau l'oli ha de ser de la varietat *Arbequina*.

c) La zona de la Terra Alta - la Ribera d'Ebre

Es tracta d'una àrea que limita al nord amb la zona de DO Siurana i al sud amb la del Baix Ebre - el Montsià. Se'n poden distingir dues subàrees:

- La Terra Alta - nord de la Ribera d'Ebre, amb unes 11.000 ha en les quals la varietat principal és *Empeltre*, destinada a l'obtenció d'oli i també a conserva.
- La Ribera d'Ebre sud, amb unes 4.000 ha d'olivera i un conjunt de varietats entre les quals destaquen *Empeltre*, *Farga*, *Arbequina*, *Morrut*, i d'altres amb molt menor presència.

2.3.2. Demarcació de Lleida

La principal zona de producció és l'emparada per la **Denominació d'Origen Les Garrigues**, que comprèn una superfície de producció d'unes 36.000 hectàrees d'oliveres, distribuïdes en 35 municipis situats al sud de la província de Lleida, a les comarques de les Garrigues, el Segrià i l'Urgell (zona sud). La comarca de les Garrigues presenta la principal concentració d'olivera, amb més del 75% de les plantacions de la zona.

La varietat principal és l'*Arbequina*, que representa més del 95% de la superfície cultivada. Altres varietats presents són *Verdiella*, *Farga* i *Corbiella*.

La resta de la producció de la demarcació està distribuïda entre diverses comarques, però sempre amb superfícies molt petites i amb poca significació comercial (el Segrià, la Noguera, el Pallars Jussà - la Conca de Tremp...).

2.3.3. Demarcació de Barcelona

La zona de producció se centra en les comarques del Baix Llobregat, l'Anoia, l'Alt Penedès i el Vallès Occidental. La superfície total no arriba a 2.000 ha i presenta les varietats següents: *Arbequina*, que predomina a l'Anoia i l'Alt Penedès, i la *Palomar*, centrada a Olesa de Montserrat. Altres varietats són *Arbossana*, *Corbella*, *Vera* i *Becarut*.

Llevat de casos aïllats, bàsicament les comarques de l'Anoia i l'Alt Penedès, la producció d'oli ha patit una forta regressió en aquestes zones degut a factors d'especialització i/o de pèrdua general d'importància del sector agrari.

2.3.4. Demarcació de Girona

Les poques plantacions d'olivera es localitzen a les comarques costaneres i centrals, majoritàriament a l'Alt Empordà i amb menor presència al Baix Empordà i al Gironès.

Es tracta, en general, de plantacions molt antigues i sovint en estat de semiabandonament o poca cura, tot i que recentment s'ha vist un interès renovat en aquest cultiu. Algunes plantacions modernes han estat realitzades a finals dels anys noranta.

Hi ha una forta diversitat varietal amb exemples ben propis de la zona, com ara *Argudell*, *Curivell* i *Llei de Cadaqués*.

2.4. Els sistemes de producció o cultiu

Tot seguit s'analitzen els factors diferencials més importants de les actuals plantacions d'olivera a Catalunya.

a) El cultiu de secà i de regadiu

S'ha vist ja que la gran majoria de plantacions són en règim de secà, la qual cosa comporta:

- Productivitat molt variable en funció de la pluviometria.
- Atenció cultural també de molt diferent intensitat segons anys i càrrega productiva.
- En conseqüència, dificultats de polítiques industrials i comercials sostingudes.

D'aquí prové l'esforç que s'ha fet en els darrers anys per introduir el regadiu, encara que sigui mitjançant estratègies de reg de suport a les quals l'olivera s'adapta i respon particularment bé, i que ha obert noves perspectives a aquest cultiu i, per tant, a l'activitat industrial que se'n deriva.

b) Activitat principal o marginal

Es pot ben dir que l'olivera com a activitat econòmica important de l'explotació agrícola només ho ha estat, en general, a les zones del Baix Ebre - el Montsià, les Garrigues i alguns municipis de la DO Siurana. A la resta, es tractava gairebé sempre d'una activitat productiva secundària o de tipus auxiliar, més orientada a l'autoconsum familiar que a una veritable activitat d'orientació comercial.

També aquesta tendència ha anat canviant en els darrers anys, tot i que el caràcter secundari de la producció es manté força.

c) Els sistemes de recol·lecció i els costos de producció

Un dels factors més clarament restrictius a l'hora d'expandir l'olivera a Catalunya ha estat la dificultat d'aplicació de sistemes de recol·lecció mecanitzada, ja sigui per les peculiars característiques de les varietats o per la petita dimensió de les explotacions i el caràcter marginal del cultiu. Cal tenir en compte que, en el cost de producció, la recollida manual suposa un 50% del cost total i arriba a superar els 0,25 €/kg.

És cert que s'han anat implantant sistemes mecànics d'ajut, però no sistemes mecànics de recollida integral, amb les excepcions que més endavant s'assenyalen i que només són adaptables a determinats tipus de plantació. Per tant, aquest factor posa en perill la supervivència de moltes plantacions antigues i en frena l'expansió a moltes zones.

d) Plantacions tradicionals i sistemes intensius

Amb relació a l'intent de superar les restriccions anteriors, als anys noranta han aparegut nous dissenys mecanitzables de plantació en regadiu, si bé que en extensions modestes. Encara avui, les plantacions tradicionals signifiquen més del 90% de la superfície plantada.

e) El sistema de producció integrada

Les dificultats explicades que afecten la continuïtat i el desenvolupament del cultiu de l'olivera a Catalunya han fet també un altre intent de superació mitjançant la millora de les condicions i dels circuits de comercialització a fi d'obtenir preus més avantatjats per al producte. Es tracta, en definitiva, de produir olis de més qualitat, tant en termes de producte (gust, conservació, etc.) com en termes de sistemes de producció que siguin respectuosos envers el medi ambient.

En aquest sentit, cal remarcar que, actualment, una bona part de la superfície d'olivera es cultiva segons el sistema de **producció integrada**. Es tracta d'un sistema de producció que limita l'aplicació de pesticides i fertilitzants a tipologies i dosis que respectin els equilibris biològics i redueixin els riscos de contaminació ambiental i alimentària.

f) L'impacte de les subvencions de la Política Agrària Comuna

El cultiu de l'olivera es beneficia d'importantes subvencions en el marc d'una Organització Comuna de Mercat específica. Més de 100.000 ha d'olivera de Catalunya estan acollides a aquest règim d'ajuts, que han suposat de l'ordre del 30% o més dels ingressos dels olivicultors. És fàcil veure que, si aquest ajut minvés o desaparegués, la supervivència de molts oliverars podria quedar seriosament compromesa.

3. PRODUCCIÓ D'OLI I LA SEVA ORGANITZACIÓ

3.1. Indústries oleícoles

Tal com s'ha indicat al paràgraf 1 anterior, les principals indústries bàsiques que intervenen en la producció d'oli d'oliva són les següents:

a) **Almàsseres**, normalment vinculades a la producció i, per això i en molts casos, amb estructura cooperativa. Obtenen oli d'oliva verge i, com a subproducte, la sansa o pinyolada.

b) **Extractores**, que es dediquen a l'extracció de l'oli residual de la sansa provinent de les almàsseres per obtenir l'anomenat oli de sansa.

c) **Refinadores**, amb instal·lacions dedicades a la refinació d'olis de diversos tipus, entre ells el d'oliva no apte per al consum. Obtenen oli refinat.

d) **Embotelladores**, dedicades a l'envasat de l'oli d'oliva obtingut a les almàsseres o d'altres procedències. Solen disposar d'instal·lacions d'emmagatzematge d'oli i acostumen a actuar com a majoristes en la distribució comercial. Mitjançant operacions de barreja, obtenen els diferents olis d'oliva comercials, amb marques pròpies o treballant amb marques blanques.

En realitat, es tracta d'un conjunt de funcions algunes de les quals són realitzades per un mateix operador. Els casos més freqüents d'integració funcional són els d'almàssera-ensasadora, extractora-refinadora, almàssera-detallista i embotellador-majorista.

En els darrers anys, i arran de l'aparició del sistema d'extracció per centrifugació consistent en dues fases (vegeu l'apartat 2.6 del capítol I), ha aparegut una nova funció que consisteix en el **processament de la sansa** (en general, assecatge) que se situa entre l'almàssera i l'extractora.

3.2. Organització sectorial

En l'àmbit de Catalunya, hi ha les organitzacions professionals següents respecte de la indústria oleícola:

a) **Federació de Cooperatives Agràries de Catalunya** (FCAC). Agrupa la majoria d'almàsseres amb estructura d'empresa cooperativa i té la seva seu a Barcelona.

b) **Associació Catalana d'Almassarers i Envasadors**. Agrupa la majoria d'establiments d'aquest tipus, però amb estructura empresarial diferent de la cooperativa agrària. Té la seva seu a Reus.

Els altres agents de la cadena oleícola estan organitzats en l'àmbit estatal dins el marc de les entitats següents:

a) **Asociación Nacional de Extractores de Aceites de Orujo** (ANEJO), amb seu a Madrid, que agrupa els industrials dedicats a aquesta activitat.

b) **Asociación Nacional de Industriales Envasadores y Refinadores de Aceites Comestibles** (ANIERAC), també a Madrid. Inclou indústries amb activitats en altres tipus d'olis vegetals a més del d'oliva.

c) **Asociación Española de Industria y Comercio Exportador de Aceite de Oliva** (ASO-LIVA), a Madrid, que agrupa els industrials dedicats al comerç interior i a l'exportació.

4. ALMÀSSERES: DISTRIBUCIÓ, DIMENSIÓ I TIPUS DE PROCÉS³

4.1. Localització geogràfica i producció

Les olives es processen tradicionalment al mateix lloc on es conreen. Amb el temps han anat desapareixent les instal·lacions petites, ja sigui per tancament o per fusió amb altres instal·lacions a fi de crear entitats de més dimensió, però les almàsseres sempre acompanyen les olive-res, fins i tot als pobles on el seu conreu té una importància mínima.

A la taula I.4 es recull el nombre d'almàsseres autoritzades, per províncies, a les darreres campanyes. S'hi observa la diferent implantació a cada província, amb predomini de les províncies de Tarragona i Lleida. Dins de cada província, les almàsseres estan agrupades en nuclis de conreu d'olivera:

- a Barcelona, a la zona de confluència de les comarques de l'Alt Penedès, l'Anoia, el Baix Llobregat i el Bages
- a Girona, a l'Alt Empordà
- a Lleida, a les Garrigues i el Segrià
- a Tarragona, pràcticament a totes les comarques hi ha conreus d'olivera, amb la màxima producció al Baix Ebre i el Montsià.

La taula I.5, mostra la producció d'oli en kg de les almàsseres, per províncies, a les darreres campanyes. Les dades de la campanya 2001/2002 són les aplegades fins al 3 de maig. S'hi observa una irregularitat a les zones de més producció, a causa bàsicament del règim de pluges i d'una certa influència de l'alternança entre anys d'alta producció i anys de baixa producció.

A la taula I.6, s'hi consigna la capacitat mitjana de producció en kg de l'oli de les almàsseres per demarcacions provincials. La taula I.7 informa sobre el percentatge de la producció d'oli de cada campanya, per províncies. Aquesta informació mostra la contribució de cada àrea de producció al conjunt de Catalunya.

Taula I.4. Nombre d'almàsseres autoritzades, per províncies, a les darreres campanyes

Campanya	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002
Barcelona	12	14	13	11	12
Girona	8	8	10	11	11
Lleida	64	64	65	62	63
Tarragona	142	144	139	126	127
Total	226	230	227	210	213

³ Les dades que s'inclouen a les taules I.4, I.5, I.6 i I.7 han estat facilitades pels serveis del DARP (3) i, en alguns casos, actualitzades segons informació pròpia.

Taula I.5. Kg d'oli produït per províncies a les darreres campanyes

Campanya	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002
Barcelona	364.516	393.395	564.079	424.762	481.623
Girona	345.541	546.837	443.364	788.140	555.253
Lleida	13.288.789	7.480.425	9.313.166	5.621.483	11.480.836
Tarragona	31.985.898	12.178.489	30.878.600	10.926.780	32.274.915
Total	45.984.744	20.599.146	41.199.209	17.761.165	44.792.627

Taula I.6. Producció mitjana, en kg d'oli, de les almàsseres, per província

Campanya	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002
Barcelona	30.376	28.100	43.391	38.615	40.135
Girona	43.193	68.355	44.336	71.649	50.477
Lleida	207.637	32.452	143.279	90.669	182.235
Tarragona	225.253	84.573	222.148	86.720	254.133
Total	506.459	213.480	453.154	287.653	526.980

Taula I.7. Percentatge de la producció d'oli, per províncies, a les darreres campanyes

Campanya	1997/1998	1998/1999	1999/2000	2000/2001	2001/2002
Barcelona	0,79	1,91	1,37	2,39	1,08
Girona	0,75	2,65	1,08	4,44	1,24
Lleida	28,90	36,31	22,60	31,65	25,63
Tarragona	69,56	59,13	74,95	61,52	72,05
Total	100	100	100	100	100

4.2. Producció d'oli segons els sistemes d'extracció

En el capítol II d'aquest estudi, es descriuen amb detall els tres sistemes de producció d'oli, que són:

- a) Per premsatge o tradicional
- b) Per centrifugació contínua a 2 fases
- c) Per centrifugació contínua a 3 fases

A més, hi ha almàsseres que utilitzen més d'un d'aquests sistemes i que anomenem *mixtes*.

La taula I.8 indica el percentatge de la producció d'oli en cada sistema per províncies, i la taula I.9 mostra la producció en kg d'oli de cada província segons el sistema i per a la campanya 2000/2001.

Les darreres modificacions tècniques per millorar els rendiments i la productivitat de les almàsseres han portat a la substitució del sistema tradicional de premsa pel sistema continu, inicialment a tres fases, tot i que actualment el sistema a dues fases ja és el majoritari. Resten treballant amb el sistema de tres fases aquelles almàsseres que disposen de sistemes d'un tractament i/o gestió de les oliasses compatible amb els requeriments ambientals (en general, basses d'acumulació i posterior ús com a reg fertilitzant).

Taula I.8. Percentatge de la producció d'oli segons el sistema d'extracció, per províncies

	Barcelona	Girona	Lleida	Tarragona	CATALUNYA
2 fases	33,2	52,0	66,7	67,1	65,5
3 fases	25,3	—	22,6	22,7	21,7
Tradicional	35,1	48,0	8,4	5,5	9,0
Mixt	6,4	—	2,3	4,7	3,8
Total	100	100	100	100	100

Font: *Estadística i Conjuntura Agrària*. Núm. 168-169. Any 2001. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya (3).

Taula I.9. Producció d'oli en kg segons el sistema d'extracció a la campanya 2000/2001, per províncies

	Barcelona	Girona	Lleida	Tarragona	CATALUNYA
2 fases	159.899	288.732	7.657.718	21.656.468	29.762.817
3 fases	121.850	—	2.594.669	7.326.406	10.042.925
Tradicional	169.050	266.521	964.390	1.775.120	3.175.081
Mixt	30.824	—	264.059	1.516.921	1.811.804
Total	481.623	555.253	11.480.836	32.274.915	44.792.627

Font: *Estadística i Conjuntura Agrària*. Núm. 168-169. Any 2001. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya (3).

5. INDÚSTRIES D'EXTRACCIÓ D'OLI DE SANSA

A Catalunya, hi ha empreses que es dediquen exclusivament a l'assecatge de la sansa i d'altres que en fan l'assecatge i l'extracció.

Fan només *assecatge*:

- 1 empresa a la Galera (Tarragona)
- 1 empresa a Ginestar (Tarragona)

Fan *assecatge i extracció* d'oli:

- 1 empresa a les Borges Blanques (Lleida)
- 2 empreses a Tortosa (Tarragona)

És evident que la localització d'aquestes indústries és als llocs de màxima producció de sanses. Cal, però, considerar que el moviment de mercaderies no es limita a Catalunya. Hi ha almàsseres que porten les sanses a extractores d'altres comunitats autònomes, de la mateixa manera que també hi ha extractores a Catalunya que recullen sanses d'almàsseres de fora del país. Les dades del conjunt del sector es resumeixen a la taula I.10.

Taula I.10. Capacitats de les indústries de tractament de sansa

Capacitat de:	Quantitat
Emmagatzematge de sansa crua	75.000 t
Assecatge	1.710 t/dia
Extracció d'oli	1.250 t/dia

Font: *Estadística i Conjuntura Agrària*. Núm. 168-169. Any 2001. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya (3).

En una campanya de gran producció d'olives, com la 2001/2002, a Catalunya es poden produir unes 175.000 t de sansa. La gran capacitat d'emmagatzematge de sansa que hi ha a les indústries d'assecatge i extracció fa que es pugui concentrar tota la sansa que generen les almàsseres. A partir de la sansa emmagatzemada, les extractores poden treballar fins al mes de maig o més tard, si cal.

Cal assenyalar que les almàsseres no tenen capacitat d'emmagatzematge de sansa més enllà de la producció de tres dies com a màxim.

6. INDÚSTRIES DE REFINAMENT

Les refineries d'olis vegetals poden tractar diferents olis: d'oliva, de sansa, de gira-sol, de soja, de granelló de raïm i d'altres llavors. Hi ha una refinaria que treballa exclusivament olis d'oliva, mentre que les altres poden processar els diferents tipus d'oli.

Les dades es refereixen únicament a olis d'oliva i olis de sansa.

Les refineries instal·lades a Catalunya i les seves capacitats són les que s'indiquen a la taula I.11.

Taula I.11. Capacitat de les refineries d'oli a Catalunya

Nombre d'empreses	Situació	Capacitat (t/dia)
1	Tàrrrega	150
3	Tortosa	310
Total Catalunya		460

Font: *Estadística i Conjuntura Agrària*. Núm. 168-169. Any 2001. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya (3).

La capacitat instal·lada és elevada, de manera que la producció catalana d'olis per a refinar no n'arriba a cobrir el 50%. La resta es cobreix amb olis d'altres procedències o d'altres tipus.

L'activitat de les refineries també està en funció dels preus, tant dels olis crus com dels refinats, que generen un mercat frenètic o un mercat sense activitat. Això provoca períodes d'intensitat de treball diversa i és la causa d'una capacitat de producció alta en moments determinats.

7. EMBOTELLADORES

Hi ha un total de 40 establiments registrats oficialment com a embotelladors d'oli d'oliva, amb la distribució que recull la taula I.12.

Demarcació	Nre. d'establiments
Barcelona	17
Tarragona	3
Lleida	6
Girona	4
Total Catalunya	30

Font: *Estadística i Conjuntura Agrària*. Núm. 168-169. Any 2001. Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca de la Generalitat de Catalunya (3)

Cal dir que, principalment a les províncies de Tarragona i Lleida, hi ha molts establiments que envasen oli. Aquests establiments solen elaborar també oli d'oliva propi i per aquest motiu figuren bàsicament inscrits com a almàsseres.

2

El procés d'elaboració de l'oli d'oliva

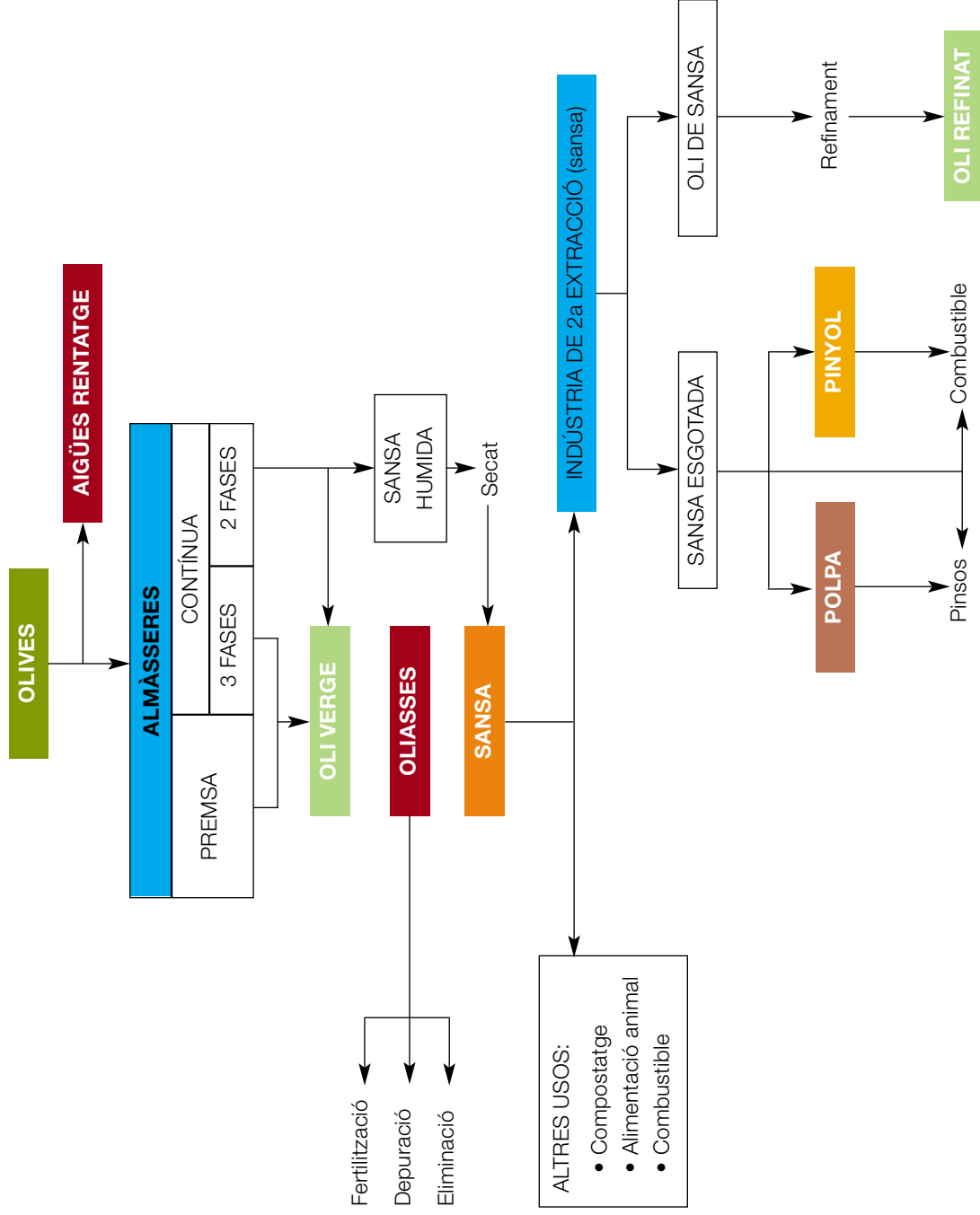
1. INTRODUCCIÓ

El procés d'elaboració de l'oli d'oliva respon a una cadena d'operacions que van des de l'extracció en almàssera fins a l'embotellament i la comercialització. A aquesta cadena principal s'associen un seguit d'operacions auxiliars que tenen a veure amb l'aprofitament de subproductes i el tractament i la gestió dels residus generats. Tot aquest seguit d'activitats donen lloc a determinades especialitzacions industrials a càrrec de diferents agents. En síntesi, es tracta de:

- a) El procés en almàssera per obtenir l'oli per extracció física que origina un subproducte, la sansa, objecte de reutilització.
- b) El processament de la sansa per extreure'n oli residual que també genera subproductes reutilitzables (sansa extractada, pinyol).
- c) Els processos de refinament, que generen olis comestibles i determinats subproductes també valoritzables.

La figura 1 mostra un esquema general del procés d'obtenció de l'oli d'oliva, els operadors més rellevants i els productes, subproductes i residus que genera, amb les seves utilitzacions més comunes.

Figura 1. Visió general sobre productes, subproductes i residus en la indústria de l'oli d'oliva



2. ALMÀSSERES

2.1. Descripció general: productes i operacions bàsiques

Començant per la matèria primera, **l'oliva**, el procés primer i bàsic d'extracció té lloc a l'**almàssera** o molí extractor. Mitjançant procediments físics o mecànics de molturació, extracció i separació, s'obtenen els productes següents:

a) **Oli d'oliva verge** i, de vegades, **olis llampants**; la seva classificació i descripció han estat exposades al capítol anterior.

b) **Oliasses**, constituït per les aigües de vegetació de l'oliva amb freqüència barrejades amb aigua afegida en el procés. Presenten un elevat, tot i que variable, poder contaminant, i, per això, han d'ésser objecte de tractament o gestió específica per evitar-ne impactes ambientals negatius. Segons el sistema de separació utilitzat en el procés d'extracció d'oli, així com les estratègies de maneig dels efluents líquids en general, s'obtenen oliasses en quantitat i composició diverses.

c) **Sansa** o residu sòlid que conté la polpa, el pinyol i el tegument de l'oliva, amb un nivell d'humitat que oscil·la entre el 25% i el 40% i amb un contingut greixós d'entre el 3% i el 7%, segons el procés d'extracció emprat. La sansa pot ser objecte de diverses utilitzacions:

- segona extracció de l'oli residual en indústria extractora per a producció de l'oli de sansa
- alimentació de bestiar en espècies remugants (oví, boví, camèlids)
- combustible sòlid.

d) **Sansa humida**; residu de consistència pastosa amb humitat superior al 60% que es produeix quan s'utilitza el sistema d'extracció a dues fases (vegeu més endavant l'apartat 2.6). Es tracta, en realitat, d'una barreja de sansa i oliasses que requereix un assecatge previ per poder utilitzar-la en la indústria de segona extracció, o bé en sistemes específics de gestió.

e) **Sansa desossada greixosa ("polpa")**, que s'obté en ocasions per separació de la polpa i el pinyol de la sansa. El pinyol resulta ser un excel·lent combustible.

f) **Restes vegetals i tèrries**, procedents del rentatge de l'oliva. Normalment es reincorporen al sòl com a fertilitzant orgànic, amb o sense compostatge previ.



Sansa humida fresca



Sansa humida exempta d'os

Com a mitjana, el processament de 100 kg d'oliva proporciona uns 20 kg d'oli i, segons els casos i els sistemes d'extracció, els efluents i subproductes següents:

- 40 kg de sansa amb una humitat del 35% més 40 kg d'aigües residuals (oliasses), quan s'utilitza el sistema tradicional.
- 55 kg de sansa amb una humitat del 50% més 25 kg d'aigües residuals (oliasses), quan s'utilitza el sistema continu a tres fases.
- 70 kg de sansa amb més del 60% d'humitat més 10 kg d'aigües residuals (oliasses), quan s'utilitza el sistema continu a dues fases.

L'abocament o la gestió de les aigües residuals ha significat sempre un problema ecològic de considerable importància. D'altra banda, l'aprofitament o valorització dels subproductes i residus d'almàssera presenta aspectes positius que sempre s'han volgut aprofitar. La quantitat i la qualitat o el tipus d'aquests productes depenen, bàsicament, del sistema d'extracció d'oli utilitzat, tal com s'analitza en apartats posteriors.

La figura 2 il·lustra el procés general de treball en l'almàssera, és a dir, l'obtenció d'oli d'oliva verge. Les operacions bàsiques i les seves variants es descriuen a continuació.

Figura 2. Esquema general del procés industrial en una almàssera

Zona/Entrades	Operacions	Equips	Sortides	
1. Àrea de recepció Oliva de collita ●	Descàrrega	Tremuges, cintes		
	●			
	●			
	Neteja	Pneumàtica, garbell	Fulles, terra, brots...	
	●			
	●			
	Control	Bàscula, laboratori		
	●			
	●			
	Emmagatzematge	Tremuges		
2. Àrea d'extracció d'oli	●			
	●			
	●			
	Aigua ●	Molturació	1. Molí de pedres 2. Molí de martells 3. Tipus mixt	
	●			
	●			
	Batuda	Batedora		
	●			
	●			
	Aigua ●	Separació	1. Premsa 2. Decantació 3 F 3. Decantació 2 F	Oli + Oliasses + sansa Oli + sansa humida
Aigua ●	Neteja	Centrífuga i pous de decantació	Oli Oliasses	
	●			
	Emmagatzematge	Dipòsits inoxidables		
	●			
3. Magatzem d'oli	Filtratge			
	●			
	Amb ●	Envasatge	Línia d'envasatge	Oli envasat
	●			
Envasos, materials auxiliars ●	●			
	Expedició			

2.2. Operacions de recepció

Consisteixen a preparar l'oliva per a la seva molturació posterior. Es tracta d'operacions comunes a totes les almàsseres, i únicament en varia el grau de perfecció i automatització. Es tracta, essencialment, de:

- neteja i rentatge
- control de pes i de qualitat: aspecte, acidesa, rendiment greixós
- emmagatzematge.

2.3. Operacions de molturació i batuda (preparació de la pasta)

Aquestes operacions són:

a) La **molturació** es realitza mitjançant molins de pedra (tradicionals) o de martells o discos (instal·lacions modernes). Hi ha variants de tipus mixt, amb molturació prèvia de pedres i posterior pas per molí homogeneïtzador de dents o *ganivetes*.

b) Una posterior **batuda** a una temperatura de 30 °C prepara la **pasta** o **massa** per afavorir la separació de l'oli. L'operació es realitza en batedores horitzontals constituïdes per un vas semicilíndric amb vis sens fi incorporat que fa voltar la pasta durant un temps determinat, normalment entre 30 minuts i 1 hora. Les parets dels cossos de la batedora estan constituïdes per semicilindres concèntrics per on circula aigua calenta, que actuen com a intercanviador de calor, escalfant la pasta i mantenint-la a la temperatura adequada.

2.4. Operacions de separació o extracció

2.4.1. Els sistemes disponibles

Es tracta d'operacions destinades a l'**extracció** o **separació** de les fases greixosa (oli), sòlida (sansa) i aquosa (aigües de vegetació). Els sistemes emprats poden respondre a tres tipus:

- **SISTEMA DE PREMSES** o tradicional, que extreu l'oli per pressió.
- **SISTEMA CONTINU DE TRES FASES**. La separació de l'oli de la massa es realitza per centrifugació, aprofitant la diferent densitat dels productes o fases a separar (oli, aigua, sansa). S'utilitza una centrifuga horitzontal denominada "decanter" que treballa en continu.
- **SISTEMA CONTINU DE DUES FASES**. Consistent en una variant de l'anterior, en la qual la decantació separa l'oli i barreja la sansa i les aigües de vegetació en un sol producte o fase de consistència pastosa denominada **sansa humida o sansa de dues fases**.

El sistema tradicional de premsa s'ha utilitzat fins fa uns 20 o 30 anys. Des d'aleshores, s'ha anat substituint pel mètode continu d'extracció per centrifugació.

S'ha vist al capítol I d'aquest estudi que a Catalunya aproximadament el 65% de les almàsseres empren en sistema de dues fases.⁴

2.4.2. El sistema de premsa

Tradicionalment, i fins que van aparèixer els moderns mètodes d'extracció per centrifugació, el mètode d'extracció per pressió ha estat l'únic procediment existent per obtenir l'oli d'oliva. En aquest mètode, l'oliva, rentada en el pati de l'almàssera, es moltura en un molí de pedres. La pasta sòlida resultant es col·loca estesa en fines capes a sobre de discos de material filtrant (teixit o, més recentment, fibra plàstica), denominats *cofins*.

Els cofins s'apilen uns sobre els altres en una vagoneta i són guiats per una agulla central. El conjunt que formen la vagoneta, la guia i els cofins apilats amb la pasta rep el nom de *càrrega*. Aquesta càrrega se sotmet a premsatge mitjançant una premsa hidràulica. La pressió que rep la càrrega és generada per un grup de bombes hidràuliques que s'allotgen en l'anomenada *caixa de bombes*.

L'operació descrita és discontinua i consta de tres etapes:

- formació de la càrrega
- premsatge
- descofinatge.

Una vegada s'ha confeccionat la càrrega, es comença a aplicar una pressió mitjançant la qual s'obté un líquid que flueix per sobre de la vagoneta. El líquid que s'obté al principi és un most ric en oli, la qualitat del qual disminueix a mesura que augmenta la pressió d'extracció. Aquest líquid és conduït cap a uns dipòsits denominats pouets, on es produeix la decantació natural, se separa l'oli de l'aigua i s'obté oli d'oliva verge i oliasses (aproximadament 40-60 l d'oliasses per cada 100 kg d'oliva). Per accelerar i millorar l'eficiència del procés de separar l'oli de l'aigua, pot utilitzar-se una centrífuga vertical separadora.

Acabada l'etapa de premsatge, es procedeix al descofinatge. Un cop retirat el residu sòlid, que presenta una humitat al voltant del 26-30% i un contingut greixós al voltant del 8%, es renten i netegen els cofins. Cal realitzar aquesta operació amb molta cura per assegurar la completa eliminació de partícules que poden quedar atrapades en el teixit bast del cofí, les quals, ateses les condicions d'humitat i temperatura, comencen a desenvolupar aviat processos hidrolítics i oxidatius que poden transmetre mal gust i alta acidesa a l'oli.

⁴ En l'àmbit de l'Estat, el 90% de les almàsseres empren ja el sistema de dues fases, mentre que a Itàlia i Grècia predomina el de tres fases.

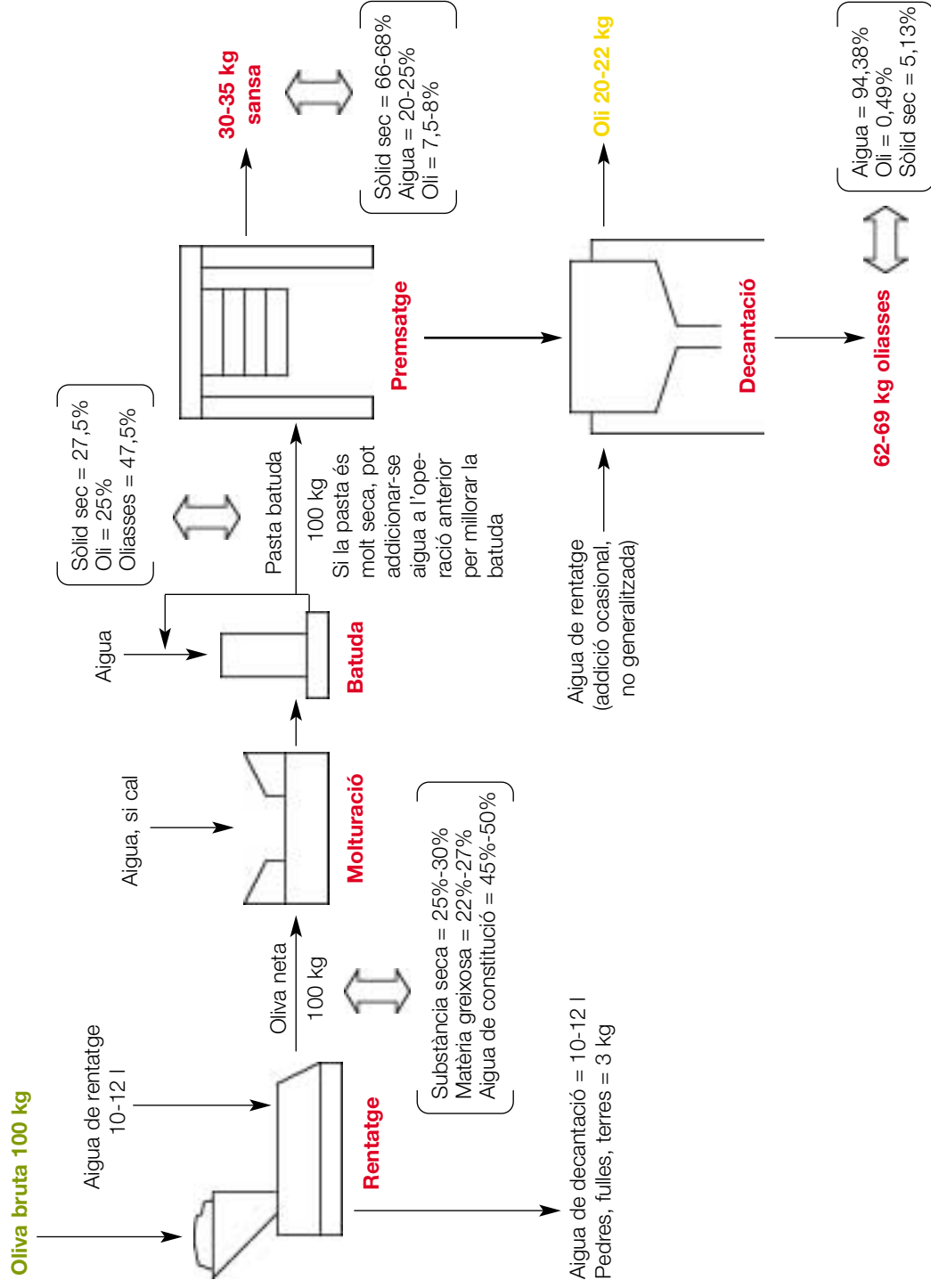
El residu sòlid que queda en els cofins, **la sansa**, és un subproducte que, prèviament assecat, s'utilitza per extreure'n, amb dissolvents orgànics, oli de sansa.

La taula II.1 indica de manera resumida les entrades i sortides en cada una de les etapes del procés.

Taula II.1. Balanç de matèries en una almàssera amb el sistema de premsa

Entrades	Etapa	Sortides
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Oliva: 100 kg ▶ Aigua de rentatge: 10-12 l/100 kg olives 	Rentatge d'olives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aigua de decantació del rentatge: 10-12 l/100 kg d'olives ▶ Pedres, fulles, terra: 3 kg (variable)
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aigua, si cal 	Molturació	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aigua, si la pasta és molt seca i cal millorar la batuda 	Batuda	
	Premsatge	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sansa: 30-35 kg/100 kg d'olives
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Addició ocasional d'aigua de rentatge 	Decantació	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Oli: 20-22 kg/100 kg d'olives ▶ Oliasses: 62-69 l/100 kg d'olives

Figura 3. Diagrama d'elaboració d'oli pel sistema de premses o tradicional, i balanç aproximat de matèries



2.4.3. Sistema continu de tres fases

El sistema continu es va implantar durant els anys 70, quan van començar a aplicar-se les noves tecnologies de centrifugació a l'extracció de l'oli d'oliva. La moderna concepció de l'extracció substituïa la tradicional premsa per **centrífugues horitzontals**, anomenades "**decànters**", que van millorar considerablement els rendiments i la productivitat de les almàsseres.

El nou mètode presentava els avantatges següents respecte al mètode tradicional:

- Simplificació mecànica
- Eliminació dels cofins i dels problemes d'higiene industrial que comportaven
- Elaboració en continu
- Menor necessitat de mà d'obra
- Menor superfície ocupada per la instal·lació.

El mètode d'extracció contínua necessita, com el tradicional, una molturació prèvia i una batuda, tal com han estat descrites abans. Finalitzada la batuda, la pasta s'envia a una centrífuga horitzontal o "decanter" mitjançant una bomba de dosificació de velocitat variable. En la centrífuga se separen, per diferència de densitat, tres productes o *tres fases*: la sansa, l'oli i les oliasses.

La fase sòlida, anomenada **sansa o també pinyolada**, conté la major part dels sòlids que es troben a l'oliva (pell, polpa, pinyol) i una petita porció d'oli. La sansa s'envia a les extractores per extreure'n l'oli restant i obtenir-ne l'anomenat oli de sansa.



Sansa de 3 fases

Les aigües residuals anomenades **oliasses** són inicialment un líquid fosc, de color vermellós, que ràpidament, a causa d'una sèrie de processos enzimàtics, es degrada i es converteix en oliasses. Aquest és un líquid fortament contaminant, de mala olor i de color negre. La quan-

titat i qualitat d'oliasses produïdes són variables, ja que depenen del sistema, el tipus d'oliva, l'aigua utilitzada, etc. La fase aquosa conté una petita quantitat d'oli que se separa, i les oliasses se sotmeten a una nova centrifugació en una centrífuga vertical. Com a mitjana, es genera 1 m³ d'oliasses per tona d'oliva, amb una càrrega contaminant mitjana de 70 kg DQO/t d'oliva.

La fase oliosa, que conté una petita quantitat d'oliasses, ha d'ésser també purificada o *netejada* mitjançant una centrifugació més enèrgica en una centrífuga vertical.

El consum d'aigua en el sistema de tres fases és notablement superior al del sistema tradicional: 100-130 l per cada 100 kg d'oliva. La distribució del consum d'aigua en una almàssera amb aquest sistema seria el següent:

- En el rentatge, que se sol fer en circuit tancat, el consum és de 10-12 l/100 kg d'oliva.
- En la molturació, de vegades cal afegir aigua calenta per evitar l'adhesió de la pasta a la superfície; el consum és de 25 l/100 kg d'oliva, aproximadament.
- En la batuda, s'empra un sistema de calefacció per aigua calenta en circuit tancat de la batedora.
- En l'etapa de separació o centrifugació en el "decanter", és on s'empra la major quantitat d'aigua, que ha de ser calenta per facilitar-ne el transport. El consum es produeix en dues etapes: en una etapa prèvia a la centrifugació, el consum és al voltant de 80-100 l/100 d'oliva, i en la centrifugació mateixa s'afegeixen aproximadament 20 l aigua/100 kg d'oliva amb l'objectiu de millorar-ne la separació.

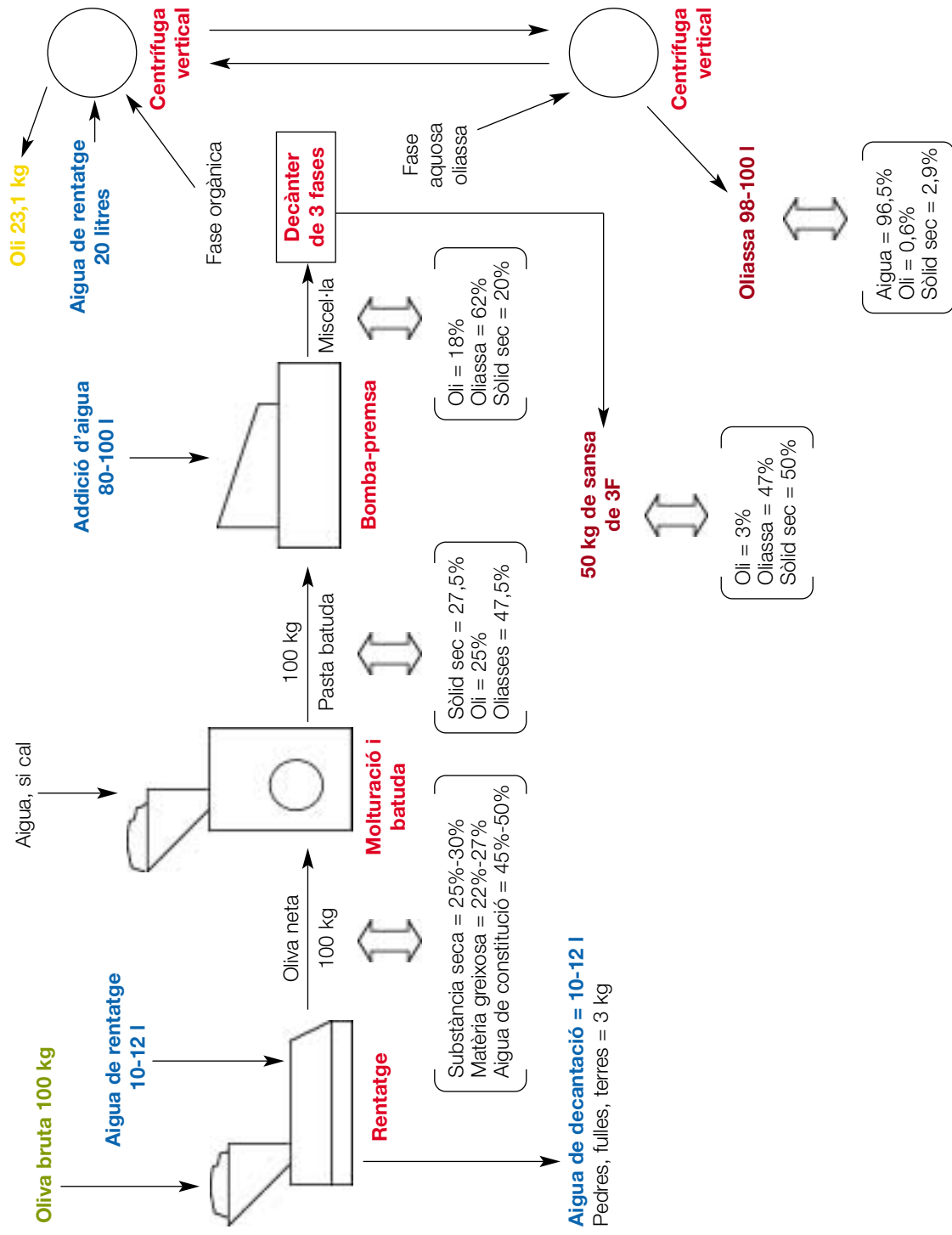
La taula II.2 recull el balanç orientatiu de matèries per a una almàssera que funciona amb aquest sistema d'extracció.

L'esquema del procés es recull a la figura 4.

Taula II.2. Balanç de matèries en una almàssera amb sistema continu de tres fases

Entrades	Etapa	Sortides
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Oliva: 100 kg ▶ Aigua de rentatge: 10-12 l/100 kg olives 	Rentatge d'olives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aigua de decantació del rentatge: 10-12 l/100 kg d'olives ▶ Pedres, fulles, terra: 3 kg (variable)
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Addició d'aigua, si cal: 25 l/100 kg d'oliva 	Molturació Batuda	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Addició d'aigua 80-100 l/100 kg d'olives 	Bomba-premsa	
	Centrifugació horitzontal (decànter de 3F)	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Sansa de 3F: 50 kg/100 kg d'olives
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Addició d'aigua de rentatge: 20 l/100 kg d'olives 	Centrifugació vertical	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Oli: 23,1 kg/100 kg d'olives ▶ Oliasses: 98-100 l/100 kg d'olives

Figura 4. Diagrama d'elaboració d'oli amb el sistema de tres fases i balanç aproximat de matèries



2.4.4. Sistema continu de dues fases

La gran quantitat de residus generats en el procés d'extracció de l'oli d'oliva pel mètode de les tres fases, juntament amb la cada vegada més exigent legislació respecte al tractament i la gestió dels residus d'almàssera, van potenciar el desenvolupament de noves tecnologies. A la campanya 1991-1992, va introduir-se a l'Estat espanyol un nou sistema de **dues fases** anomenat *ecològic*.

Essencialment, el sistema consisteix a separar, en el decànter, la fase oliosa d'una altra fase consistent en la barreja de la sansa i les aigües de vegetació. D'aquesta manera, a la sortida del decànter s'obtenen dos tipus de productes:

- L'oli, amb una lleugera quantitat de sòlids i aigua
- Una matèria pastosa, **la sansa de dues fases o sansa humida**.

Els principals avantatges del sistema són:

- a) No hi ha producció d'oliasses en l'extracció, ja que aquestes es barregen amb la fracció sòlida.
- b) No hi ha necessitat d'afegir aigua al procés, perquè l'aigua mateixa de vegetació de l'oliva fa la funció de coadjuvant de l'extracció que abans feia l'aigua calenta afegida.

Aquesta tecnologia extractora presenta l'avantatge d'un important estalvi d'aigua, energia i impacte ambiental.

Per contra, el sistema genera un nou tipus de subproducte de consistència pastosa, la sansa humida, que necessita una gestió i un tractament ben diferents dels de la clàssica sansa sòlida de premsa o de tres fases. Aquest aspecte es tractarà més endavant.

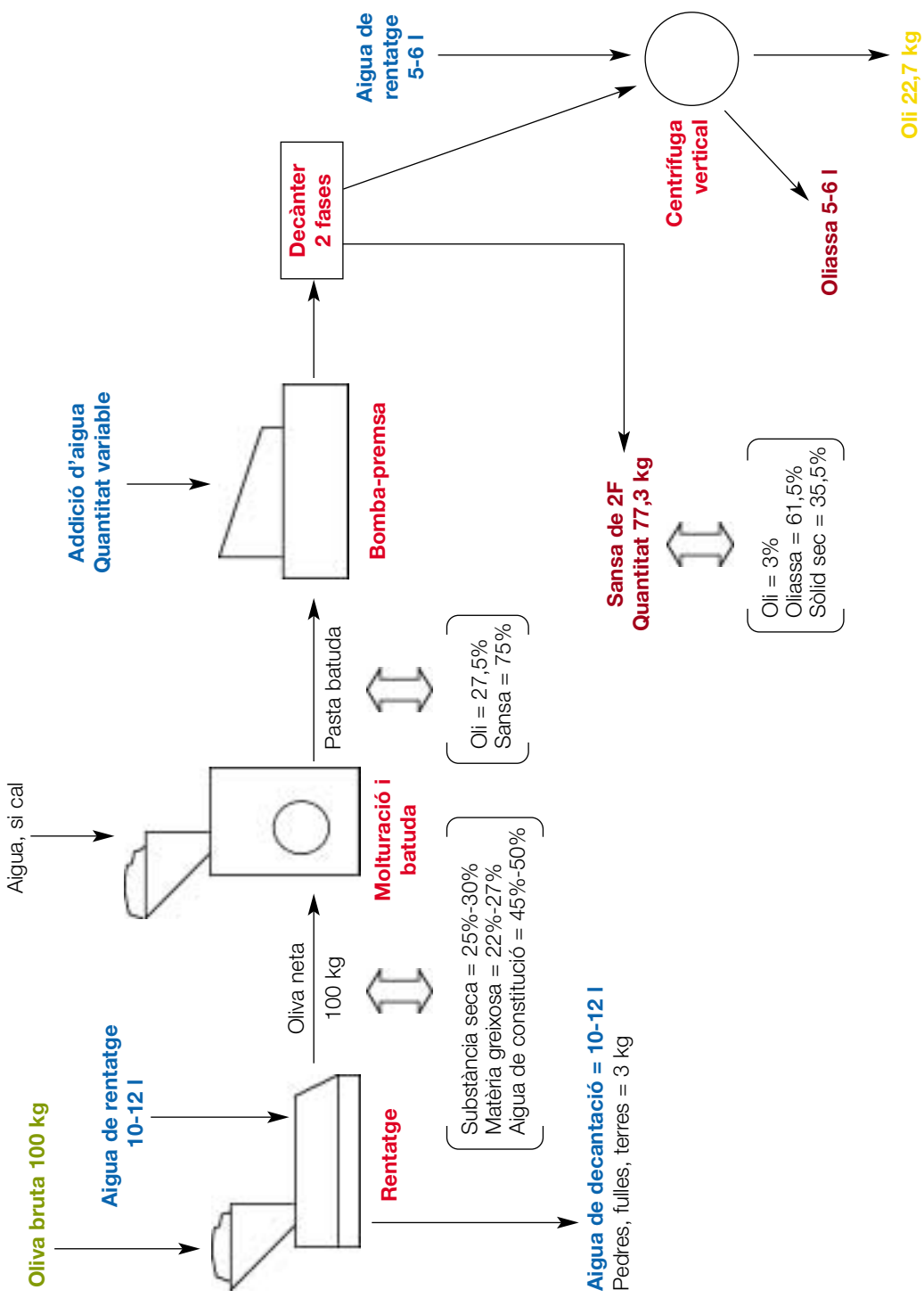
Tal com succeïa en els sistemes descrits anteriorment, l'oli obtingut directament en el decànter necessita ser sotmès a un procés de centrifugació més enèrgic en centrifuga vertical per eliminar-ne les partícules sòlides.

La taula II.3 indica de manera resumida les entrades i sortides en cada una de les etapes del procés en una almàssera equipada amb el sistema de dues fases.

Taula II.3. Balanç de matèries en una almàssera amb sistema d'extracció a dues fases

Entrades	Etapa	Sortides
<ul style="list-style-type: none"> ▶ Oliva: 100 kg ▶ Aigua de rentatge: 10-12 l/100 kg olives 	Rentatge d'olives	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Aigua de decantació del rentatge: 10-12 l/100 kg d'olives ▶ Pedres, fulles, terra: 3 kg (variable)
▶ Addició d'aigua, si cal	Molturació i batuda	
▶ Addició d'aigua 80-100 l/100 kg d'olives	Bomba-premsa	
	Centrifugació horitzontal (decànter 2F)	▶ Sansa de 2F: 77,3 kg/100 kg d'olives
▶ Addició d'aigua de rentatge: 5-6 l/100 kg d'olives	Centrifugació vertical	<ul style="list-style-type: none"> ▶ Oli: 22,7 kg/100 kg d'olives ▶ Oliasses: 5-6 l/100 kg d'olives

Figura 5. Diagrama d'elaboració d'oli amb el sistema de dues fases i balanç aproximat de matèries



2.4.5. Comparació dels sistemes de dues i de tres fases

La forta implantació que ha tingut el sistema de dues fases no ha estat únicament per l'estalvi d'aigua i per la molt substancial eliminació de les oliasses, sinó que també hi han influït altres factors. Els principals s'enuncien a continuació:

- La construcció del decànter de dues fases és més senzilla que la del decànter de tres fases. Aquest fet n'abaratgeix el preu d'adquisició.
- El rendiment en oli del sistema de dues fases és més òptim que l'obtingut amb el sistema de tres fases.
- La capacitat de processament de les centrífugues de dues fases és superior a la de les centrífugues de tres fases, ja que la primera no necessita afegir aigua en el procés d'extracció.
- La qualitat de l'oli produït mitjançant el sistema de dues fases és superior, o si més no diferent, en la seva resistència a l'oxidació i en el caràcter més amarg.
- El cost d'operació és menor.

2.4.6. Comparació entre els tres sistemes disponibles

Com a recopilació, la taula II.4 següent indica el balanç d'entrada i sortida de matèria i energia en els tres sistemes descrits.

Taula II.4. Anàlisi d'entrada i sortida de matèries i energia en els tres sistemes d'elaboració d'oli d'oliva

Sistema	Entrades	Quantitat	Sortides	Quantitat
Premsa	Oliva	1 t	Oli	200 kg
	Aigua de rentatge	100-120 l	Sansa (26% d'aigua, 7% d'oli)	400-600 kg
	Energia	40-60 kWh	Oliasses (88% d'aigua)	400-600 l
3 fases	Oliva	1 t	Oli	200 kg
	Aigua de rentatge	100-120 l	Sansa (40% d'aigua, 4% d'oli)	500-600 kg
	Aigua afegida Energia	700-1000 l 90-117 kWh	Oliasses (94% d'aigua, 1% d'oli)	1.000-1.200 l
2 fases	Oliva	1 t	Oli	200 kg
	Aigua de rentatge	100-120 l	Sansa de 2 fases (60% d'aigua, 3% d'oli)	800 kg
	Energia	< 90-117 kWh	Aigua de neteja de l'oli	100-150 l

Per tenir una visió completa dels tres sistemes, es poden afegir els comentaris següents:

- a) Els costos de mà d'obra són superiors en el sistema de premsa.
- b) La qualitat d'oli amb relació a la seva estabilitat és superior en el sistema de dues fases.
- c) La inversió per tona processada és menor en els sistemes continus i, dins aquests, en el sistema de dues fases.

2.5. La neteja de l'oli

Consisteix a separar de l'oli procedent del "decànter" en els sistemes de 2F i 3F i de les premses en el sistema tradicional, les restes de residu sòlid (fins) i aquós procedent de l'operació anterior. Es realitza per filtració (filtre de malla, separació parcial de sòlids de major volum de partícula), decantació en pouets apropiats i/o per centrifugació en centrifuga vertical d'alta velocitat. El procés de centrifugació vertical és el més emprat, requereix que s'hi afegixi aigua calenta per facilitar la separació de l'oli i la resta de residus, i de l'aigua de neteja

2.6. Emmagatzematge

L'oli (netejat) procedent del procés de molturació i d'extracció es transporta amb bomba fins a dipòsits d'emmagatzematge, generalment d'acer inoxidable, en recintes on la temperatura no baixa de 15 °C per evitar problemes de refredament que provoquen la formació de partícules a causa del baix punt de solidificació de determinats compostos greixosos.

Abans de l'emmagatzematge definitiu, s'acostumen a realitzar un o diversos transvasaments entre dipòsits als efectes de millorar la clarificació de l'oli per decantació.

2.7. Filtratge i envasat

A part de la clarificació de l'oli per decantació als dipòsits d'emmagatzematge, és freqüent procedir a una nova operació de filtració prèvia a l'embotellament. Els tipus de filtre utilitzats normalment són els de terres de diatomees i cel·lulosa o els de plaques de paper filtrant.

3. EXTRACTORES

3.1. Finalitat

La sansa provinent de les almàsseres conté entre un 3% i un 7% d'oli (depèn del sistema d'extracció emprat) que no pot ésser extret per mètodes mecànics o físics. D'altra banda, el contingut d'humitat és elevat i oscil·la entre un 25% i un 40% en la sansa que prové de premsa o de tres fases i més del 60% quan es tracta de sansa de dues fases.

Tret d'uns quants casos en què l'almàssera disposa d'assegador propi,⁵ la sansa es transporta a plantes d'extracció que disposen d'instal·lacions d'assecatge fins que assoleixi la humitat de procés (8-10%).

Aquesta sansa se sotmet a un procés d'extracció química en el qual s'utilitza l'hexà com a dissolvent de la fracció greixosa. El procés dóna lloc a:

a) **Oli de sansa.**

b) **Sansa esgotada**, composta de polpa i os de l'oliva ja molt seca i pràcticament exempta de greixos.

c) **Sansa esgotada tamisada**, que és el producte que resulta de separar d'una manera més o menys total el pinyol de la sansa esgotada mitjançant sistemes pneumàtics o de garbell.



Sansa esgotada



Os després del procés de desossat

3.2. Descripció general del procés

El procés de tractament de les diverses sanses (sistema tradicional, dues fases i tres fases) s'inicia amb l'assecatge. Tant les sanses procedents del sistema tradicional com les de tres fases són fàcilment assecades, però les de dues fases han forçat innovacions tecnològiques per faci-

⁵ Una sola a Catalunya per a fer un assecatge previ de sansa de dues fases des del 60% fins al 35-40% d'humitat, amb la qual cosa passa de consistència pastosa a sòlida.

litar l'assecatge d'un material amb humitats superiors al 60%, sense comprometre la fase posterior d'extracció de l'oli.

Sempre que això és possible, es barregen els diferents tipus de sansa per facilitar-ne el procés d'assecatge. En tot cas, el rendiment de les instal·lacions baixa com més percentatge hi hagi de sansa procedent del procés de dues fases.

Hi ha instal·lacions que només assequen la sansa. Sense la humitat, el material sec és fàcilment transportable a altres empreses per extreure'n oli.

La figura 6 mostra l'esquema de procés d'assecatge i extracció d'oli de sansa.

3.3. Operacions d'assecatge

Es realitza en forns tubulars rotatius (*trommel*), habitualment dos, que operen en sèrie. Cada *trommel* disposa, com a mínim, d'un cicló per recollir el màxim de partícules que surten a causa del corrent d'aire calent i el vapor d'aigua. Segons el cabal de vapors, hi pot haver més ciclons en paral·lel. Després dels ciclons, el corrent de vapor pot passar també per sistemes de neteja de partícules basats en dutxes amb aigua. Un cop net, el corrent passa a la fumera d'evacuació a l'exterior.



Assecador



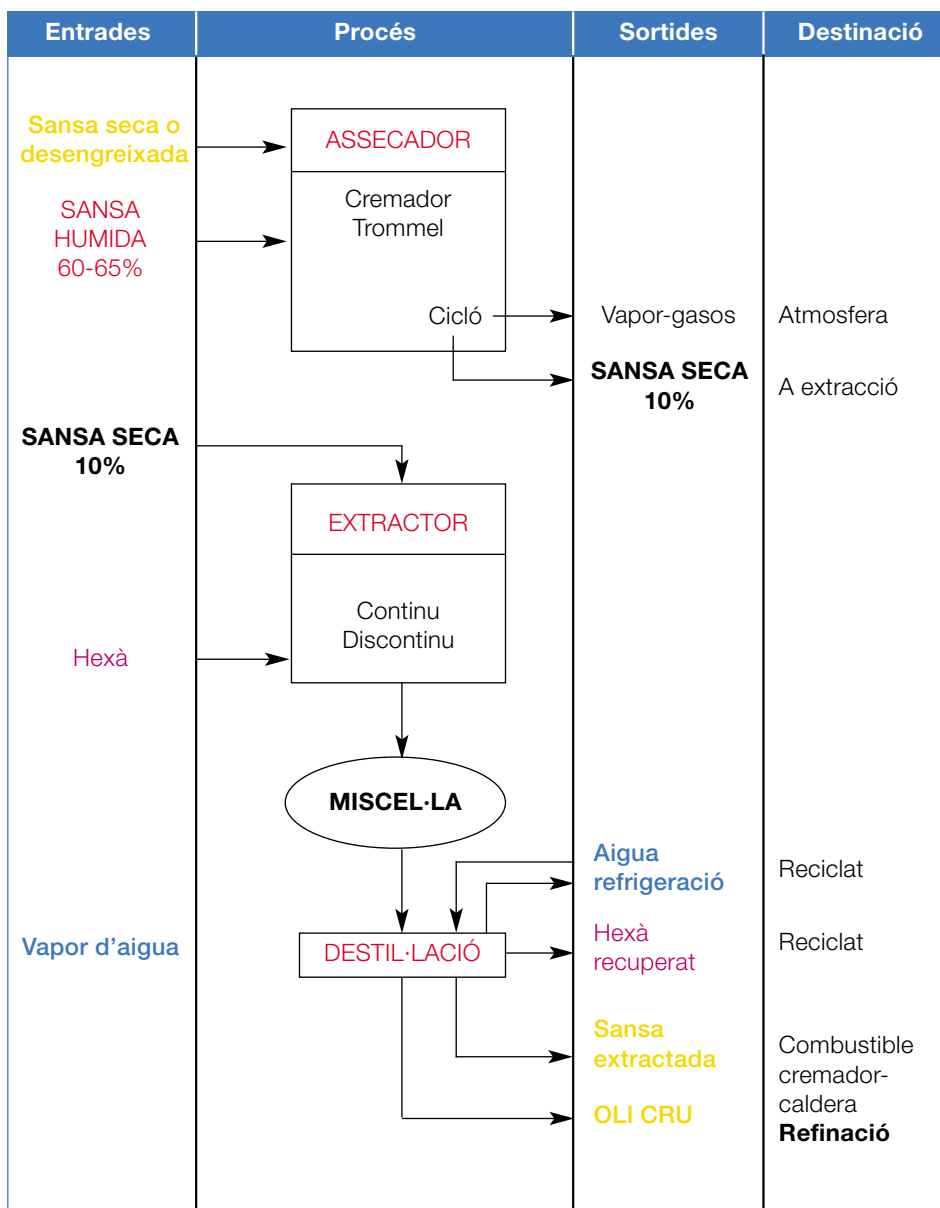
Equips de separació de l'os de la sansa humida

3.4. Operacions d'extracció de l'oli

La sansa seca és sotmesa a l'acció de l'hexà per extreure'n l'oli. El procés pot ser discontinu, amb una bateria d'extractors que treballen independentment, o bé continu, amb sistemes més moderns.

En tots dos casos, l'hexà es destil·la i es recupera amb una minva mínima. L'oli, lliure d'hexà, es ven a les refineries per obtenir oli de sansa refinat. La denominació és *oli de sansa cru*.

Figura 6. Esquema de procés d'assecatge i extracció d'oli de sansa



4. REFINERIES

4.1. Finalitat

Els olis de sansa crus no són aptes per al consum humà. Són olis amb acidesa alta, gran quantitat de pigments i una sèrie de components que donen gustos i olors no acceptables, i que cal eliminar per obtenir olis nets i neutres que, aquests sí, són consumibles. Això s'aconsegueix refinant aquests olis.

Es pot dir el mateix d'una gran part dels olis d'oliva, els lampants, que també s'han de refinar, ja sigui per defectes químics com l'acidesa alta o per defectes organolèptics.

El procés de refinament és similar en els dos tipus d'oli.

Del procés s'obté **oli refinat** i les anomenades **pastes de neutralització**, que solen destinar-se a indústries de formulació de greixos per incloure-les en pinsos compostos per al bestiar o per destinar-les a usos tècnics no alimentaris.

4.2. Descripció general del procés

La figura 7 mostra l'esquema de procés de refinament d'oli de sansa d'oliva.

El refinament consta d'una sèrie d'operacions que es realitzen en aquest ordre i en condicions tèrmiques adients. Es descriuen a continuació.

4.3. Desgomatge

L'operació de desgomatge no es realitza habitualment en refineries d'oli d'oliva. De tota manera, algunes refineries disposen d'instal·lacions per realitzar aquesta funció, que consisteix a realitzar un tractament amb àcid fosfòric i aigua, i a separar els fosfàtids.

4.4. Neutralització

En aquesta fase s'elimina l'acidesa. La neutralització pot ser química o física.

a) Neutralització química

S'afegeix sosa, que reacciona amb els àcids grassos lliures i forma sabó que se separa de l'oli per procediments de decantació o de centrifugació.

Un cop separat, el sabó es fa reaccionar amb àcid sulfúric per obtenir les oleïnes, que és un producte oliós amb una acidesa d'entre el 45% i 60%. Normalment, s'utilitzen més endavant com a greixos per incorporar als pinsos compostos per a alimentació animal o bé com a greixos per a usos industrials.

b) Neutralització física

Els àcids grassos se separen de l'oli per destil·lació al buit. El producte que se n'obté són els àcids grassos destil·lats, que tenen una acidesa superior al 90%.

La neutralització física s'ha de fer després de la decoloració. En casos d'acideses altes, és més aconsellable la neutralització química.

4.5. Decoloració

L'oli passa per uns filtres on hi ha terres decolorants i/o carbó que retenen tots els compostos que donen colors intensos a l'oli.

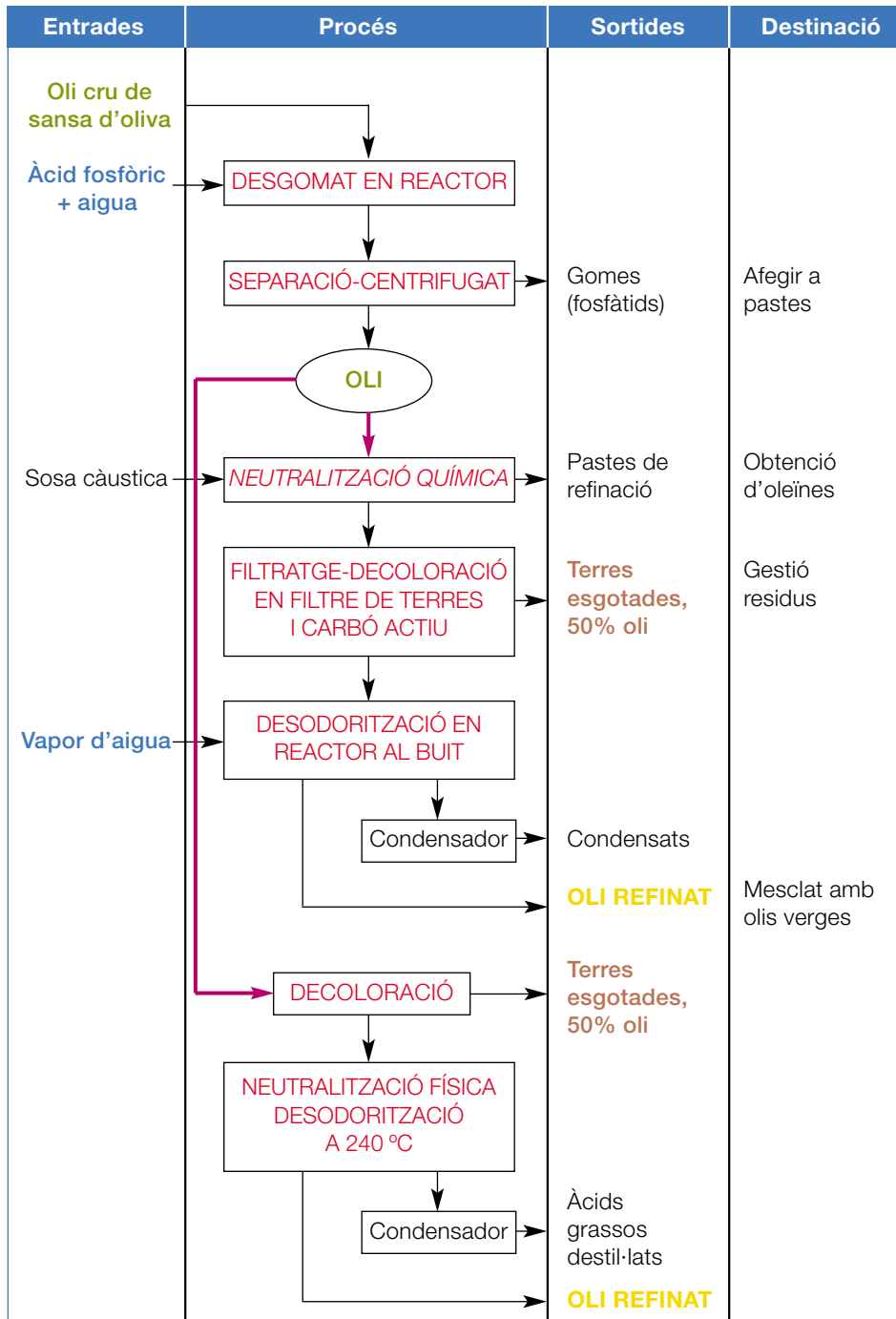
4.6. Desodorització

En aquesta fase, es fa una destil·lació amb arrossegament de vapor per eliminar els compostos volàtils responsables de les olors dels olis.

Es pot fer en reactors discontinus o continus, segons les aplicacions tecnològiques de cada refineria.

Si la neutralització és física, la desodorització es realitza simultàniament amb la neutralització, en una única etapa.

Figura 7. Esquema de procés de refinació d'oli de sansa d'oliva



5. EMBOTELLADORES

Es tracta d'indústries que desenvolupen les funcions següents:

- Emmagatzematge d'olis que provenen d'almàsseres o de refinaria
- Preparació dels diferents tipus d'olis que es defineixen a la legislació vigent mitjançant les oportunes operacions de mescla
- Filtració i/o abrillantament
- Envasament i expedició en diferents formats comercials.

Com s'ha dit, totes o part d'aquestes operacions es realitzen també en instal·lacions annexes a moltes almàsseres, mitjançant els processos ja descrits al paràgraf 2.7 d'aquest capítol. Les diferències més remarcables respecte de plantes embotelladores especialitzades són les següents:

- **Dimensió o capacitat de les línies:** Les embotelladores lligades a almàssera a Catalunya solen ser de tipus semimanual i tenen capacitats que difícilment superen els 500 envasos/hora. En canvi, les línies especialitzades d'envasatge acostumen a tenir capacitats superiors als 1.500 envasos/hora.
- **Tipus d'oli produït:** En almàssera, és habitual envasar només olis verges, en absència gairebé total de refinats. En envasadora especialitzada, es produeixen normalment tota la gamma d'olis aptes per al consum.

3

Impactes ambientals de la indústria oleícola

1. EL CONREU DE L'OLIVERA

El conreu de l'olivera, i per extensió de la resta de sistemes agrícoles, a banda de proporcionar un subministrament suficient d'aliments i de garantir la seva seguretat i sanitat alimentàries, ha de tendir a assolir un equilibri entre entrades i sortides que conservi els recursos naturals i minimitzi els impactes negatius, tot garantint la seva sostenibilitat.

Com a conseqüència de l'activitat agrícola, els recursos naturals tendeixen a degradar-se si no es prenen les mesures adequades, i es produeixen fenòmens de **degradació de sòls** (erosió, salinització, empobriment progressiu dels continguts de matèria orgànica i recursos minerals, compactació excessiva, contaminació, etc.), d'escassetat dels **recursos hídrics**, d'afecció a la **biodiversitat** (vulnerabilitat dels sistemes agrícoles, erosió genètica), etc.

Dins un marc de millorament que tendeixi a la sostenibilitat, alhora que minimitzi els impactes ambientals negatius i eviti la degradació dels recursos naturals, té una importància cabdal optimitzar l'aplicació de les entrades en el conreu, és a dir, aigua, fertilitzants i productes fitosanitaris. Això té un triple objectiu:

- minimitzar els costos unitaris de producció
- millorar la qualitat del producte, tant en termes físics (calibres, rendiments) com alimentaris (absència de residus, gust)
- garantir la sostenibilitat en el sistema productiu i minimitzar els impactes negatius sobre el medi natural en el qual està implantat (sòls, aigua, fauna, etc.).

Amb aquesta finalitat, la introducció dels conceptes que figuren entre allò que anomenem models de **producció integrada** assoleix el seu sentit més genuí. Però també és cert que l'aplicació de les tecnologies de conreu que es poden emmarcar dins aquest tipus de plantejament no és sempre a l'abast del productor ni, d'altra banda, es disposa sovint de coneixements suficients per generalitzar-les.

En el capítol IV es descriurà la normativa de producció integrada i el conjunt de Bones Pràctiques en el cultiu de l'olivera.

A continuació, s'indiquen de manera aproximada diferents aspectes (requeriments hídrics, nutricionals, de protecció fitosanitària i de maneig del sòl) del cultiu de l'olivera, que interactuen directament amb el medi natural.

Requeriments hídrics: L'olivera és un arbre típic de la conca mediterrània que tolera força bé la sequera, i per aquest motiu tradicionalment s'ha cultivat en condicions de secà. De tota manera, és evident que la seva producció augmenta considerablement quan rep aportacions d'aigua complementàries a les de la pluja, especialment en zones i anys de baixa pluviometria.

La taula III.1 indica les necessitats teòriques de reg de l'olivera c.v. *Arbequina* segons les dades de l'estació agroclimàtica de la Granadella i de Mas Bové-Reus.

Taula III.1. Necessitats teòriques de reg de l'olivera

	La Granadella (*)	Mas Bové-Reus (**)
Dies	365	365
Pluja (mm)	452	504
ETo (mm)	1.083	1.110
Pe (mm)	262	302
Kc (teòric)	0,70	0,70
ETc (mm)	758	777
Reg (mm)	523	476

Font: Girona, Joan, 1996. (4)

(*) Dades climàtiques mitjanes de 3 anys (1992, 1993 i 1994)

(**) Dades climàtiques mitjanes de 6 anys (1990-1995)

Dies: Dies de l'any.

ETo: Evapotranspiració de referència (taxa d'evapotranspiració d'una superfície extensa de 8 a 15 cm de coberta vegetal alta de gramínies verdes d'altura uniforme i creixement actiu que dóna una coberta ombrejada al sòl sense que hi manqui aigua).

Pe: Precipitació efectiva (fracció de les precipitacions totals que resulta útil per satisfer les necessitats d'aigua del cultiu; en queden excloses la infiltració profunda, l'escolament superficial i l'evaporació de la superfície del sòl).

Kc: Coeficient de cultiu (relació entre l'evapotranspiració del cultiu ETc i l'evapotranspiració de referència ETo, quan ambdues es donen en grans camps i en òptimes condicions de creixement).

ETc: Evapotranspiració del cultiu (taxa d'evapotranspiració d'un cultiu exempt de malalties en un camp extens (una o més hectàrees) en òptimes condicions de sòl, incloses una fertilitat i aigua suficients, i que aquest cultiu assoleixi el seu ple potencial de producció en el medi vegetatiu donat; $ETc = Kc \times ETo$).

Reg: Necessitats de reg del cultiu (profunditat de l'aigua "exclosa la contribució de les precipitacions, les aigües subterrànies, l'aigua emmagatzemada en el sòl o la circulació superficial o hipodèrmica" que es requereix per a la producció normal del cultiu més les pèrdues d'aigua i l'aigua desaproveitada en les operacions de reg).

En el cultiu de l'olivera s'estan realitzant proves de *reg deficitari*, que consisteixen en aplicacions hídriques a dosis baixes (menors a les indicades en els quadres anteriors), a les quals l'arbre respon bé.

D'acord amb la normativa de producció integrada, l'aigua de reg s'emprarà amb criteris de màxima eficiència, i cal evitar l'aplicació d'aigües que condueixin a una degradació del sòl per salinització i/o sodificació.

Requeriments nutricionals: Els requeriments nutricionals de l'olivera són en funció de les extraccions d'elements fertilitzants (nitrogen, fòsfor, potassi, calci, magnesi, etc.) del sòl que l'olivera requereix per al seu desenvolupament, el seu creixement vegetatiu i la seva producció.

La normativa de producció integrada, basant-se en les aportacions nitrogenades i considerant les aportacions de les diferents entrades (fems, aigua de reg, adobs minerals i altres), estableix un màxim d'aportacions nitrogenades de 75 kg N/ha i any en secà i 110 kg N/ha i any en regadiu.

Maneig de la cobertura del sòl: En funció del sistema de cultiu i de recol·lecció, el maneig de la cobertura vegetal pot realitzar-se amb aplicacions herbicides, amb el conreu del sòl o amb cobertura vegetal.

Protecció fitosanitària: El control de plagues i malalties pot realitzar-se mitjançant mètodes de control natural, cultural, biològic, genètic, biotecnològic i químic. Cadascun dels sistemes de control esmentats presenta avantatges i inconvenients des de diversos punts de vista (econòmic, disponibilitat de tecnologia aplicable, protecció del medi natural, etc.), però evidentment el sistema de control més nociu per al medi ambient és la utilització de productes químics (insecticides, fungicides, acaricides, etc.).

2. ALMÀSSERES

2.1. Consums energètics

Les almàsseres realitzen una sèrie de manipulacions de les olives i dels olis que comporta la posada en marxa d'un conjunt de maquinària activada per motors elèctrics. El principal consum elèctric es fa durant la fase de molturació, majoritàriament realitzada amb molins de martells, i durant les fases de separació (centrífugues horitzontals i verticals). La resta de consum es reparteix entre cintes transportadores, bufadors, bombes d'aigua, vibradors, visos sens fi i bombes d'oli.

El consum elèctric mitjà en una almàssera es pot estimar en 0,045 kWh/kg d'oliva.⁶ Segons dades facilitades per diverses almàsseres, el consum elèctric és sensiblement menor, i s'estima

⁶ Memoria de la campaña 98-99 del Plan de apoyo técnico-económico para la implantación de sistemas de gestión de calidad industrial y medioambiental con el fin de mejorar la calidad en el proceso de producción del aceite de oliva virgen del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

en 0,02 kWh/kg d'oliva en sistemes d'extracció de dues fases (que equival aproximadament a 0,10 kWh/kg d'oli), i lleugerament superior en sistemes de tres fases.

El procés d'extracció d'oli també implica un tractament tèrmic tant de la pasta d'oliva com dels circuits d'aigua. Hi ha un circuit primari que passa per la caldera i que, a través de bescanviadors, escalfa la pasta d'oliva dins les batedores, les aigües que entren en contacte amb la pasta o l'oli, i, quan cal, l'ambient general de l'almàssera.

Les almàsseres de gran dimensió disposen de calderes que s'alimenten amb pinyol d'oliva o sansa extractada. N'hi ha alguna que ho fa amb clofolla d'avellana o ametlla. Aquests productes tenen un gran poder calorífic i són subproductes del procés: el pinyol es pot obtenir a l'almàssera mateixa i la sansa extractada, la subministren les extractores. La clofolla es genera en instal·lacions properes a les almàsseres que les utilitzen.

Les almàsseres de poca dimensió treballen amb calderes de gas-oil que, si bé és un combustible més car, permeten una certa agilitat en el seu funcionament i no necessiten grans espais per guardar el combustible.

El sistema de tres fases, com que necessita més aigua i aquesta aigua s'ha d'escalfar, suposa un consum més elevat d'energia. El sistema de dues fases ja no necessita tanta aigua i, per tant, consumeix menys energia. Finalment, el sistema tradicional consumeix encara menys aigua i és el que té menys requeriments energètics.

La memòria⁷ mateixa de la campanya 1998-1999 estima un consum mitjà de combustible de 0,016 kWh/kg d'oliva.

El consum de combustible és força variable en funció del sistema de calefacció emprat, dels usos als quals es destina el sistema de producció d'aigua calenta (calefacció de batedores, aigua calenta de consum, calefacció de la zona de dipòsits d'emmagatzematge d'oli d'oliva, etc.) i, sobretot, del tipus de combustible emprat. Segons consultes realitzades a diverses almàsseres, el consum pot estimar-se en 0,02-0,035 kg de sansa extractada per kg d'oliva, que equival aproximadament a 0,10-0,175 kg de sansa extractada per kg d'oli.

2.2. Consum d'aigua

El consum d'aigua depèn del sistema de producció:

- *Sistema tradicional*

No té uns requeriments especials d'aigua. Es consumeix aigua en l'operació de recepció de les olives, uns 10-12 l/kg olives, els processos de neteja de les instal·lacions i, ocasio-

⁷ Memoria de la campaña 98-99 del Plan de apoyo técnico-económico para la implantación de sistemas de gestión de calidad industrial y medioambiental con el fin de mejorar la calidad en el proceso de producción del aceite de oliva virgen del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

nalment, es pot utilitzar una dutxa d'aigua al primer cos de decantació per ajudar a decantar l'oli. En el cas d'olives molt seques, caldrà afegir aigua a la batedora per facilitar la fluïdesa de la pasta i perquè es pugui realitzar la batuda correctament.

- *Sistema de dues fases*

Com en el cas anterior, es consumeix aigua en l'operació de recepció de les olives, uns 10-12 l/kg olives. En aquest sistema, l'aigua ja es considera un coadjuvant i es pot afegir al decànter en un percentatge que varia segons la humitat de les olives. Aquest percentatge pot anar des del 0% fins al 10% del pes de les olives. Normalment, el consum és de 5 a 6 litres d'aigua per 100 kg d'olives. En el cas d'olives molt seques, caldrà afegir aigua a la batedora per facilitar la fluïdesa de la pasta i perquè es pugui realitzar la batuda correctament.

- *Sistema de tres fases*

Aquest sistema consumeix aigua en l'operació de recepció de les olives, uns 10-12 l/kg olives, i també necessita aigua en quantitats importants per disminuir la densitat de la fase aquosa i poder-la separar de la sansa. El consum d'aigua és de 100 a 120 litres per cada 100 kg d'olives. Com en els casos anteriors, si les olives són molt seques caldrà afegir aigua a la batedora per facilitar la fluïdesa de la pasta i perquè es pugui realitzar la batuda correctament.

2.3. Emissió de soroll

L'emissió de sorolls també depèn del sistema de producció:

- *Sistema tradicional*

Si la molturació de les olives es fa amb corròns de pedra, l'emissió de soroll no és important, però sí ho és la de vibracions. La resta de processos tampoc no són sorollosos i menys encara si es realitza la decantació natural, sense centrífugues. L'emissió de soroll a l'exterior de les instal·lacions no supera els valors permesos per la reglamentació en instal·lacions urbanes.

- *Sistemes de dues fases i de tres fases*

La molturació en aquests sistemes es realitza habitualment amb molí de martells, ja que la molturació amb corròns no dóna el cabal de pasta molturada que necessiten els sistemes continus. Els molins es poden aïllar i no són fonts de soroll que superin les limitacions legals.

Els decànters treballen a 3.300 rpm aproximadament i són la font més important de soroll a l'almàssera. Les mesures d'intensitat de soroll realitzades a un metre del decànter han donat valors de 80 dB(A). Això implica que els operaris han de treballar amb protecció

acústica perquè a la sala el soroll és intens, però les parets i el conjunt de l'edifici atenuen la intensitat de soroll que es mesura a l'exterior.

Les centrífugues verticals funcionen a 6.000 rpm, però el seu disseny, la seva dimensió i la massa que contenen són menors i no tenen tanta incidència en el soroll general.

2.4. Emissions atmosfèriques

Les emissions atmosfèriques de les almàsseres procedeixen bàsicament de les calderes d'escalfament del circuit d'aigua.

Si el combustible és gas-oil i la caldera funciona correctament, les emissions compleixen la legislació actual sense cap prevenció.

Si el combustible és pinyol d'oliva, sansa extractada o clofolla de fruita seca, hi pot haver més incidència de partícules en suspensió.

2.5. Subproductes i residus

2.5.1. Identificació

Els subproductes i residus que es generen a l'almàssera són:

- ▷ **Fulles i material vegetal** que se separen a la ventadora.



Residus vegetals de neteja d'olives

▷ **Sansa** tant del sistema tradicional com del sistema continu de tres o de dues fases. L'aspecte físic és molt diferent segons el sistema de treball de l'almàssera:

- *Sistema tradicional*

La sansa del sistema tradicional és seca, es pot apilar i es manipula sense problema. Les extractores la valoren i la recullen amb prioritat, sense que això representi cap problema per a l'almàssera.

- *Sistema de tres fases*

La sansa del sistema de tres fases té una humitat inferior al 50%, però encara es pot apilar i les extractores també la valoren i la recullen sense cap problema.

- *Sistema de dues fases*

La sansa del sistema de dues fases té una humitat superior al 60% i s'ha de guardar en recipients tancats, ja que flueix i s'escampa. Les extractores la recullen, però actualment està en qüestió la rendibilitat del processament d'aquesta sansa i per tant podria representar un càrrec de despeses per a les almàsseres.

La sansa generada en els sistemes de premsa o de tres fases es coneix com a **sansa**, i la generada en el sistema de dues fases es coneix com a **sansa de dues fases**.

La progressiva implantació dels sistemes continus de dues fases, que eviten la generació d'oliasses, ha originat, a la vegada, la creixent aparició de la sansa de dues fases com a subproducte de consistència pastosa per la seva elevada humitat.

Actualment a Catalunya, la majoria de sansa produïda és de dues fases, ja que més del 65% de la producció d'oli es realitza amb el sistema de dues fases.

La producció estimada a Catalunya d'oliasses, sansa (tres fases i premsa tradicional) i sansa de dues fases s'indica a la taula III.2.

Taula III.2. Producció estimada d'oliasses a Catalunya

	Oliasses (t/any)	Sansa (t/any)	Sansa de 2F (t/any)
Premsa	2.821	1.365	
3 Fases	11.739	6.006	
2 Fases	3.494		46.592

Font: Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL). (5)

▷ **Terres filtrants i papers filtrants:** Quan les almàsseres envasen oli propi, l'han de filtrar amb terres filtrants o amb papers filtrants, segons el tipus de filtre que utilitzin. Les **terres filtrants** o els **papers filtrants**, un cop utilitzats, tenen un alt contingut en oli i en partícules que hi havia en suspensió als olis abans de ser filtrats. Les almàsseres recullen aquest oli i el venen a empreses que s'encarreguen del reciclatge i de la gestió dels materials de suport.

▷ **Baixos de dipòsits i restes d'oli**

Baixos de dipòsits (morca) i restes d'oli procedents de les operacions de traspàs d'oli d'un dipòsit a un altre, de la sedimentació i de la neteja de dipòsits. Tots aquests residus es recullen i es venen a les mateixes empreses descrites abans.

▷ **Residus generals**

Envasos d'olis lubricants, envasos de coadjuvants, contenidors de productes de neteja, ferralla, elements d'il·luminació, etc.

2.5.2. Caracterització de la sansa de tres fases i de sistema tradicional

La sansa és el principal subproducte generat en l'elaboració de l'oli d'oliva. Aquest subproducte conté una determinada quantitat d'oli residual que no es pot extreure mitjançant mètodes físics i que s'ha de treure a les extractores d'oli de sansa.

Tal com s'ha dit a l'apartat 2.5.1, la composició de la sansa depèn del sistema emprat en l'elaboració de l'oli d'oliva. La taula III.3 indica la composició i les característiques de les sanses segons el sistema de procedència.

Taula III.3. Composició i característiques de les sanses segons el sistema de procedència

Sansa de premsa			Sansa de tres fases			Sansa de dues fases		
H (%)	RG sec	RG humit	H (%)	RG sec	RG humit	H (%)	RG sec	RG humit
28,2	7,2	5,2	48,3	5,1	2,6	59,5	6,3	2,9

H: humitat; RG sec: rendiment greixós sobre mostra seca; RG humit: rendiment greixós sobre base humida.
Font: Centro de Actividades Regionales para la Producción Límpia (CAR/PL). (5)

Basant-nos en les possibilitats de valorització i utilització de la sansa, podem destacar-ne les propietats següents:

Poder calorífic: Tradicionalment s'ha emprat com a combustible, a escala domèstica o a les almàsseres mateixes, per produir la calor necessària per obtenir aigua calenta. El poder calòric dels diferents subproductes relacionats amb la sansa s'indica a la taula III.4.

Taula III.4. Poder calòric de la sansa i derivats

	Valor (kcal/kg)
Sansa de premsa	2.800-3.000
Sansa de tres fases	2.500-2.800
Sansa extractada	3.500
Os	4.000

Font: Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL) (5)

Valor alimentari per al bestiar: La sansa i derivats tenen certa aplicació en l'alimentació de bestiar. A continuació, es mostra el valor nutricional de la sansa.

La taula III.5 indica la composició orientativa de la sansa i derivats.

Taula III.5. Composició en % de matèria seca

	Sansa bruta	Sansa extractada	Sansa extractada tamisada
Matèria seca	69,8-90,3	86,0-95,0	88,2-90,5
Cendres totals	3,1-14,7	5,8-9,3	11,0-22,3
Matèries nitrogenades totals	5,0-10,3	12,4-16,2	9,6-11,3
Matèria greixosa	5,3-12,5	1,1-7,4	2,0-6,5
Cel·lulosa bruta	32,0-47,5	32,6-53,3	14,5-26,3

Font: Diversos estudis realitzats per Nefzaoui, A. (1991).

Sobre la composició de la sansa indicada a la taula anterior, cal fer els comentaris següents:

- Els continguts en matèries nitrogenades són del 10%, si bé la major part es troba lligada a la fracció parietal i, per tant, menys disponible per a l'animal. La composició en aminoàcids és similar a la de l'ordi, tret d'un gran dèficit en àcid glutàmic, prolina i lisina.
- Contingut elevat en matèries greixoses, bàsicament en àcid oleic (65%), linoleic (12%) i palmític (10,5%).
- Contingut molt baix de substàncies fenòliques, que durant molt de temps es creien responsables del limitat valor nutricional de les sanses.
- Elevat contingut en fibra, però amb important presència de fraccions parietals com ara la lignina, no digerible. El tamisatge redueix el contingut d'aquestes fraccions.

2.5.3. Caracterització de la sansa de dues fases

A més de les característiques bàsiques que indica la taula III.5, la taula III.6 indica la composició *típica* de la sansa de dues fases:

Taula III.6. Composició típica de la sansa de dues fases

	Valors (%)
Greix	3-4
Proteïna	5-6
Sucres	13-14
Fibra bruta	14-15
Cendres	2-3
Àcids orgànics	0,5-1,0
Polialcohols	0,5-1,0
Glucòsids i polifenols	0,5
Aigua (humitat)	59-65
Densitat aparent (kg/m ³)	1.035
Poder calorífic superior (kcal/kg), base seca	5.052

Font: Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL). (5)

2.6. Aigües residuals

2.6.1. Identificació

▷ **Aigües residuals** que són molt diferents segons el sistema de treball:

- *Sistema tradicional*

Aigües de vegetació de les olives. En aquest sistema, pràcticament no s'hi afegeix aigua i, per tant, la que se n'extreu és l'aigua de les olives mateixes, que té un alt contingut en matèria orgànica i s'utilitza per fertilitzar els camps, adequadament escampada, o s'emmagatzema en basses d'evaporació. Aquestes aigües s'anomenen **oliasses**.



Bassa d'oliasses

- *Sistema de tres fases*

Les aigües de vegetació es dilueixen en l'aigua que s'afegeix al sistema i el seu contingut en matèria orgànica és una mica inferior, però el seu cabal és més gran. L'aigua que genera el sistema es coneix com a **oliasses** i s'utilitza, igualment, per fertilitzar els camps o bé s'emmagatzema en basses d'evaporació. Aquest residu té una matèria seca del 10%, un contingut en oli del 0,5% i un nivell de DQO pròxim a 80.000 ppm. La producció d'oliasses és proporcional a la quantitat d'olives processades.

- *Sistema de dues fases*

En aquest sistema, les aigües de vegetació queden incorporades a la sansa. L'única **aigua** que es genera és la **de rentatge de l'oli** a la centrífuga vertical.

A banda de la tipologia d'aigües indicada en els paràgrafs anteriors, a les almàsseres també es generen **aigües de rentatge de les olives**. Es tracta de l'aigua emprada a les rentadores d'olives, que té un consum molt variable segons el tipus de producte procedent del camp (presència de més o menys oliva recollida del sòl) i que pot situar-se al voltant de 80-120 litres d'aigua per t d'oliva. Quan les olives procedeixen de plantacions on la recollida s'efectua directament de l'arbre, el rentatge és pràcticament innecessari.

Cal destacar que el Departament de Medi Ambient va promoure accions entre els anys 1994 i 1996 per tractar les aigües residuals de les almàsseres. La conseqüència d'aquesta intervenció ha estat la implantació del sistema de dues fases a les almàsseres de més dimensió i la destinació majoritària de les oliasses de les almàsseres de tres fases com a adob dels camps de conreu a raó de 30 m³/ha/any.

2.6.2. Caracterització de les aigües residuals (sistema de tres fases i tradicional)

2.6.2.1. Composició

La composició de les oliasses és molt variable i depèn de múltiples factors entre els quals s'han de destacar el tipus d'oliva i el procés d'elaboració de l'oli.

Les oliasses procedents del procés d'elaboració de tres fases contenen un 92,86% d'aigua, un 6,22% de residu sec i un 0,93% d'oli.

La taula III.7 indica la composició mitjana de les oliasses segons dades extretes de la bibliografia; la taula III.8 mostra una comparació entre la composició de les oliasses obtingudes pel sistema tradicional i pel sistema continu de tres fases.

Taula III.7. Resum de composició mitjana d'oliasses, segons diversos autors

	Ut	Pompei (1974)	Fiestas (1981)	Steegmans (1992)	Hamadi (1993)	Andreozzi (1998)
PH	g/l	—	4,7	5,3	3-5,9	5,1
DQO	g/l	195	—	108,6	40-220	121,8
DBO ₅	g/l	38,44	—	41,3	23-100	—
Sòlids totals	g/l	—	1-3	19,2	1-20	102,5
Sòlids orgànics totals	g/l	—	—	16,7	—	81,6
Greixos	g/l	—	—	2,33	1-23	9,8
Polifenols	g/l	17,5	3-8	0,002	5-80	6,2
Àcids orgànics	g/l	—	5-10	0,78	0,8-10	0,96
Nitrogen total	g/l	0,81	0,3-0,6	0,6	0,3-12	0,95

Font: Centro de Actividades Regionales para la Producción Límpia (CAR/PL). (5)

Taula III.8. Dades comparatives de composició de les oliasses segons el sistema d'elaboració de l'oli d'oliva

	Unitats	Sistema tradicional	Sistema continu
PH	g/l	4,5-5	4,7-5,2
DBO₅	g/l	120-130	45-60
DQO	g/l	90-100	35-41
Sòlids en suspensió	g/l	1	9
Sòlids totals	g/l	120	60
Sals minerals	g/l	15	5
Substàncies volàtils	g/l	105	55
Greix	g/l	0,5-1	3-10

Font: Centro de Actividades Regionales para la Producción Límpia (CAR/PL). (5)

Les taules III.9 i III.10 mostren un resum de la composició mineral i orgànica de les oliasses generades pel sistema tradicional, o de premsa, i les produïdes quan s'utilitza el sistema de tres fases. La composició correspon a valors mitjans i s'ha de tenir en compte que aquests poden variar segons la campanya i el tipus d'oliva.

Taula III.9. Composició mitjana de la matèria orgànica de les oliasses

	Sistema de premses	Sistema de 3 fases
Sucres totals (ppm)	20.000-80.000	5.000-26.000
Substàncies nitrogenades (ppm)	5.000-20.000	1.700-4.000
Àcids orgànics (ppm)	5.000-10.000	2.000-4.000
Polialcohols (ppm)	1.000-1.500	3.000-5.000
Pectines, mucíl·lags (ppm)	1.000-1.500	2.000-5.000
Polifenols (ppm)	1.000-2.400	3.000-2.300
Greixos (ppm)	300-1.000	5.000-23.000

Font: Centro de Actividades Regionales para la Producción Límpia (CAR/PL). (5)

S'observa que els valors de composició de les oliasses generades en el procés continu de tres fases són gairebé sempre inferiors als del sistema de premses. Això és per la seva major dilució (més aigua afegida en el sistema continu).

Taula III.10. Composició mineral de les oliasses

	Premeses	Sistema de 3 fases
Fòsfor	500	96
Potassi	3.000	1.200
Calci	350	120
Magnesi	200	48
Sodi	450	245
Ferro	35	16

Font: Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL). (5)

2.6.2.2. Poder contaminant

El poder contaminant de les oliasses té el seu origen en diverses causes, entre les quals destaquen com a principals les següents:

- El pH, que és la causa principal i directa de la mort dels peixos quan les oliasses són abocades als rius.
- El contingut greixós, que provoca la formació d'una capa en la superfície de l'aigua que no deixa que s'oxigeni correctament ni que hi passi la llum solar, la qual cosa impedeix el desenvolupament normal de la fauna i flora en els rius.
- El contingut orgànic, que contribueix al consum de l'oxigen dissolt.

El relatiu poder contaminant de les oliasses es pot avaluar, en termes de DBO₅, mitjançant l'observació de la taula III.11, on es mostren els valors típics d'altres indústries. De les dades que mostra la taula, es pot deduir que, considerant un valor mitjà per habitant i dia de 60 g de DBO₅, la contaminació de les oliasses equivaldria aproximadament a la contaminació generada per una població de 6 milions de persones durant tot un any.

Taula III.11. Valors típics referits a DBO₅ de diverses indústries

Indústria	DBO ₅ (mg/l)
Almàsseres	60.000
Alcoholeres	20.000
Làcties	3.000
Escorxadors	2.000
Sucreres	2.000
Adobadors	2.000

Font: Elaboració pròpia.

2.6.2.3. Valor fertilitzant

Els continguts en elements orgànics i minerals de les oliasses són molt variables. Per emprar-les com a fertilitzant, han d'analitzar-se degudament a cada almàssera.

De tota manera, i basant-nos en valors mitjans aportats per la literatura tècnica referent a aquest tema, assenyalem a continuació els elements d'interès i les principals restriccions per a l'ús d'aquesta aigua residual com a fertilitzant:

- ▷ La composició mitjana més freqüent s'ajusta als continguts següents:
- Nitrogen: 3-4%
 - Potassi: 6-8%
 - Fòsfor: 0,2-0,3%.

La taula III.12 següent aporta informació sobre la composició de les oliasses.

Taula III.12. Composició de les oliasses

	Sistema de premses	Sistema de 3 fases
Matèria orgànica	105,00	26,00
N	2,00	0,60
P	0,50	0,10
K	3,60	1,20
Mg	0,20	0,04

Continguts en kg/m³ d'oliasses.
Font: Fiestas, R. (1981) (6).

La taula III.13 indica la composició bàsica de les oliasses, segons diferents autors italians:

Taula III.13. Composició bàsica de les oliasses, segons diferents autors italians

	kg/m ³
Matèria orgànica	80-150
Nitrogen total	0,6-1,0
Fòsfor (P₂O₅)	1-15
Potassi (K₂O)	4,5-6,0
Compostos amb activitat tòxica (fenòlics, aldehids, etc.)	

- ▷ Així, una dosi de 20 m³/ha aportaria:
 - 80 UF (kg/ha)
 - 140 UF (kg/ha) de potassi (K₂O)
 - 4-6 UF (kg/ha) de fòsfor (P₂O₅) i de magnesi (MgO)

▷ D'aquesta manera, el producte respon a una composició 1-0,1-1,5 en N-P-K en la seva forma líquida

▷ La taxa de matèria orgànica oscil·la entre el 5% i el 10%. En una dosi de 50 m³/ha i un contingut de matèria orgànica del 5%, l'aportació de matèria orgànica per ha seria de 2.500 kg. La relació C/N del producte es troba compresa entre 9 i 10, cosa que és normal en esmenes orgàniques per a l'agricultura. Per això, les aportacions de les oliasses no haurien de modificar l'equilibri nutricional microbiològic del sòl.

▷ El pH és àcid, amb valors normalment inferiors a 5,5. Per això, no han d'aparèixer problemes en sòls alcalins o calcaris, freqüents a la conca mediterrània, però han de tenir-se molt present en fertilització de sòls àcids. En aquests casos, resulta convenient la correcció del pH.

▷ La conductivitat elèctrica és elevada, entre 8 i 16 mmho/cm. Per això ha de prestar-se especial atenció al risc de salinització del sòl.

▷ El contingut en compostos fitotòxics és també apreciable, en particular en relació amb els fenols, glucòsids fenòlics, flavonoides i tanins. Per aquesta raó, les quantitats i les estratègies d'aplicació han d'estudiar-se en cada cas.

2.6.3. Caracterització de les aigües residuals (sistema de dues fases)

En el sistema d'extracció continu de dues fases, les aigües de vegetació queden incorporades a la sansa. La caracterització de la sansa de dues fases s'indica a l'apartat 2.5.3.

En el sistema de dues fases, l'única **aigua** que es genera és la **del rentatge d'oli** a la centrífuga vertical, amb un contingut mínim de matèria orgànica i amb valors d'oli inferiors al 0,1%. Es poden utilitzar decantadors d'oli com a mesura de seguretat. En qualsevol cas, aquestes aigües no podran abocar-se al clavegueram si la seva DQO és superior als límits establerts. Aquestes aigües poden emmagatzemar-se per dispersar-les pels camps de conreu. La matèria seca és inferior al 0,8% i el nivell de DQO és inferior a 10.000 ppm. La producció d'aquestes aigües és inferior a 0,2 kg/kg d'oliva.

La composició de les aigües de rentatge de l'oli (addició aproximada d'un 13,3% d'aigua calenta abans de la centrifugació vertical) en el sistema de dues fases s'indica a la taula III.14.

Taula III.14. Composició de les aigües de rentatge de l'oli en el sistema de dues fases

	Valors
PH	5,0
DQO (g/l)	3,5
Sòlids totals (g/l)	1,69
Sòlids minerals (g/l)	0,24
Sòlids volàtils (g/l)	1,45
Sòlids totals en suspensió (g/l)	0,52
Acidesa volàtil (g/l) (acètic)	0,25
Fenols totals (g/l) (àcid cafeic)	0,08
Alcalinitat (CO ₃ Ca) (g/l)	0,15

Font: Instituto de la Grasa. Borja R. Et al., 1993. (8)

A banda de l'aigua de rentatge de l'oli, també cal considerar les aigües d'escolament de les tremuges d'emmagatzematge d'olives.

Les **oliasses de dues fases** (*aigües de rentatge de l'oli més aigües d'escolament de les tremuges d'emmagatzematge*) contenen aproximadament un 95,95% d'aigua, un 3,25% de residu sec i un 0,8% d'oli, mentre que les oliasses procedents del procés d'elaboració de tres fases contenen 92,86%, 6,22% i 0,93% respectivament. La taula següent indica la composició orientativa de les oliasses de dues fases.

	Valors
Sucres totals (ppm)	15.500
Substàncies nitrogenades (ppm)	2.500
Àcids orgànics (ppm)	3.000
Polialcohols (ppm)	4.000
Polifenols (ppm)	5.500
Greixos (ppm)	5.200

Font: Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL). (5)

Les **aigües de rentatge de les olives** arrossegueu bàsicament partícules de pols o terra, restes de productes pesticides, així com petites quantitats de matèria greixosa procedent de

fruits més o menys macats físicament. El seu contingut orgànic és baix i solen ser fàcilment reciclables mitjançant simples operacions de decantació i/o filtratge. La taula III.15 indica una composició orientativa d'aquests tipus d'aigües.

Taula III.15. Composició de les aigües de rentatge d'olives (Alba, 1997)

	Valors
Sòlids (%)	0,50-0,67
Contingut d'oli s/matèria humida (%)	0,10-0,16
DQO (g/kg)	7,87-10,35

3. INDÚSTRIES D'EXTRACCIÓ D'OLI DE SANSA

3.1. Consums energètics

Com en el cas de les almàsseres, hi ha tot un conjunt de bombes de líquids, cintes transportadores de sòlids, turbines d'aire i sistemes de regulació que funcionen amb energia elèctrica. A partir de dades referents a potència elèctrica instal·lada, aplicació d'un coeficient de simultaneïtat, producció i estimació d'hores de funcionament, s'estima un consum mitjà de 0,07 kWh/kg de sansa.

El consum més important d'energia es produeix a la fase d'assecatge de la sansa, durant la qual s'ha d'evaporar una quantitat d'aigua que pot suposar el 60% del total de la sansa. Les necessitats energètiques són d'1,30 kWh/kg d'aigua evaporada. Aquesta energia prové d'una part de la sansa extractada mateixa, que es crema en calderes adequades a fi de generar un gran corrent d'aire calent. Aquest aire calent entra en contacte amb la sansa als assecadors rotatius, evapora l'aigua i s'emporta el vapor cap a l'exterior a través d'una fumera.

El sistema consumeix aproximadament el 35% de la sansa que entra en el procés de calefacció mateix.

3.2. Consum d'aigua

Aquestes indústries utilitzen l'aigua únicament com a líquid refrigerant en la destil·lació de l'hexà.

Les extractores que disposen d'aigua abundant procedent de pous propis n'utilitzen un gran cabal (15 a 30 m³/h), que passa per basses on hi ha els condensadors d'hexà. L'aigua dels pous s'obté a temperatures baixes i constants tot l'any, i el gran cabal utilitzat fa que l'increment de temperatura sigui mínim i no representi cap problema a l'hora de tornar l'aigua a la llera pública o a la claveguera municipal. Per l'ús d'aigües públiques, cal demanar concessió de captació i autorització d'abocament, en aquest cas a l'Agència Catalana de l'Aigua.

Si no hi ha disponibilitat d'aigua, cal treballar amb torres de refrigeració i utilitzar l'aigua disponible per compensar les pèrdues per evaporació, arrossegament. En aquest cas, el consum és de 50 l/t de sansa.

Aquesta aigua no entra en el procés, només refrigera, i per tant no incorpora cap tipus de contaminant.

3.3. Emissió de soroll

Aquest tipus d'indústria està localitzada a zones industrials, en grans espais; per tant, la repercussió de les emissions de sorolls no supera el màxim permès per la legislació.

3.4. Emissions atmosfèriques

El procés de combustió de la sansa genera una gran quantitat d'emissions (vapor i altres productes), en valors inferiors als màxims que permet la legislació. Això s'aconsegueix després del pas dels vapors per ciclons i cambres d'eliminació de partícules.

L'operació d'assecatge ha donat lloc a una nova problemàtica que consisteix en la generació d'hidrocarburs aromàtics policíclics de caràcter tòxic que poden passar a l'oli de sansa o bé a emissions de partícules sòlides a l'atmosfera. Hi ha, però, sistemes i tecnologies descrites al capítol IV que eviten aquestes situacions i que converteixen l'assecatge en una operació totalment compatible amb els requeriments de protecció del medi atmosfèric.

Altres problemes derivats de l'assecatge són els relacionats amb el fenomen de caramel·lit·lització dels sucres reductors continguts en la sansa de dues fases que s'ha d'assecar, així com el risc de superar els límits de determinades emissions a l'atmosfera.

La taula III.16 indica les dades d'un assecador rotatiu de 2.000.000 kcal/h del qual es van controlar les emissions l'any 1993. Com a combustible s'emprava sansa a una humitat del 15%.

La taula III.17 recull les emissions d'un assecador del mateix tipus amb capacitat per a 6.000.000 kcal/hora.

En ambdós casos s'observa que les emissions dels assecadors estudiats estan dins els límits permesos per la legislació. S'observa que el paràmetre més problemàtic pot ser l'emissió de partícules sòlides, que essencialment depèn de:

- La intensitat de l'assecatge, en termes de la humitat fins a la qual es vulgui portar el producte. En efecte, si el gradient d'humitat és molt alt, la temperatura haurà de ser força alta i també la velocitat de l'aire. La combinació d'ambdós paràmetres provoca que es formin cendres en la superfície del material i que s'escampin per l'aire, sense que el cicló sigui a vegades suficient per retenir aquestes partícules.
- El tipus de combustible, que genera major o menor quantitat de partícules sòlides. Així, la possibilitat d'emissions és més gran quan s'empra simplement sansa més o menys seca que quan s'empra sansa extractada o senzillament os d'oliva procedent del procés de separació de la polpa i l'os.

Taula III.16. Emissions atmosfèriques d'un assecador rotatiu de sansa de dues fases, amb capacitat de 2.000.000 kcal/hora (Còrdova, 1993)⁸

Paràmetre	Ut.	Valors obtinguts			Límits permesos
		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	
Dades generals					
Temp. ambient	°C	26	26	26	
Pressió atmosfèrica	mmHg	745	745	745	
Ø xemeneia	mm	900	900	900	
Volum mostrejat	m³	0,556	0,608	0,565	
Condicions de l'emissió					
Temp. dels gasos	°C	96	96	96	
Pressió dinàmica	mmHg	0,263	0,300	0,263	
Pressió estàtica	mmHg	0,210	0,210	0,210	
Velocitat dels gasos	m/s	8,9	9,4	8,6	
Cabal dels gasos	m³N/h	14.714	15.619	14.227	
Components de la mescla					
O ₂	%	17,50	17,20	17,60	
CO	ppm	752	784	536	1.445
CO ₂	%	3,10	3,20	3,00	
SO ₂	mg/m³N	0	0	0	
NOx	ppm	42	41	29	
Opacitat	Escala Bacharch	1	1	1	
Partícules sòlides	mg/m³N	35,83	59,74	95,56	150

⁸ Font : PIRALISI (7)

Taula III.17. Emissions atmosfèriques d'un assecador rotatiu de sansa de dues fases, amb capacitat de 6.000.000 kcal/hora (La Gineta, Albacete, 1998)⁹

Paràmetre	Ut.	Valors obtinguts			Límits permesos
		Mostra 1	Mostra 2	Mostra 3	
Temp. dels gasos	°C	117	117	118	
O ₂	%	17	17	17	
CO ₂	%	3	3	3	
Humitat	%	17,8	17,9	17,0	
Velocitat dels gasos	m/s	22,33	22,35	22,31	
Cabal dels gasos CC (1)	m³/h	278.480	278.706	278.207	
Cabal dels gasos CN base seca (2)	m³N/h	139.611	139.443	140.674	
CO	ppm	536	579		1.445
NO _x	ppm	25	25		300
SO ₂	mg/m³N	2,9	2,9		4.300
Partícules sòlides	mg/m³N	113	148	143	150

(1) CC: Condicions del conducte

(2) CN: Condicions normals

D'una altra banda, la utilització d'hexà com a dissolvent d'extracció n'implica una certa pèrdua, que resulta de l'absorció que en fa la sansa d'una petita porció. Aquest hexà, que no es recupera ni durant la destil·lació ni durant la condensació dels vapors dels processos d'aireig de la sansa, es pot quantificar aproximadament en 1 kg per cada tona de sansa processada.⁹

3.5. Subproductes i residus

▷ **Sansa extractada**

A partir de la sansa, les indústries d'extracció de l'oli de sansa obtenen, d'una banda, l'oli de sansa, que es ven a les refineries per obtenir oli de sansa refinat i, d'una altra, la **sansa extractada**, que es ven com a combustible o com a ingredient tècnic en una sèrie de composicions.

⁹ Font: Cooperativas Agrícolas.

A l'apartat 2.5.2 (caracterització de la sansa del sistema de tres fases i tradicional), apareixen dues taules, III.4 i III.5, on s'indiquen el poder calorífic i la composició bàsica en % de matèria seca de la sansa extractada.

▷ **Cendres de la caldera**

L'únic residu específic que genera el procés són les **cendres de la caldera**. El seu contingut mineral les fa útils com a adob en agricultura i és fàcil dirigir-les cap a aquesta destinació.

Es pot extreure de la caldera la sansa parcialment cremada i la comercialitza com a carbó granulat. En aquest cas, la generació de cendres és mínima.

▷ **Residus generals**

A més, es generen els residus propis de qualsevol instal·lació industrial: envasos d'olis lubricants, contenidors de productes de neteja, ferralla, elements d'il·luminació, etc.

4. INDÚSTRIES DE REFINACIÓ

4.1. Consums energètics

D'una banda, hi ha el consum d'energia elèctrica necessària per a tots els equips que es mouen amb aquesta energia: bombes, agitadors, centrífugues. A partir de dades que fan referència a la potència elèctrica instal·lada, l'aplicació d'un coeficient de simultaneïtat, la producció i l'estimació d'hores de funcionament, s'estima un consum mitjà de 0,15 kWh/kg d'oli a refinar.

Com a energia calorífica, hi ha instal·lacions que consumeixen gas i d'altres fuel número 1 per generar vapor. El consum d'energia calorífica és de 0,04 kg/kg d'oli a refinar.¹⁰

4.2. Consum d'aigua

Les instal·lacions properes a rius i les que disposen d'aigua en abundància que procedeix de pous propis, poden utilitzar aquesta aigua com a refrigerant, a raó de 0,3 a 0,6 m³/t d'oli a refinar, sempre que disposin de la concessió de captació i autorització d'abocament posterior, atorgades per l'administració corresponent.

Si no hi ha disponibilitat d'aigua, cal treballar amb torres de refrigeració i utilitzar l'aigua disponible per compensar les pèrdues. Aquestes pèrdues consisteixen en pèrdues per evaporació (aproximadament un 1% de l'aigua que circula per la torre, per cada 6 °C de salt tèrmic), per arrossegament (entre el 0,2 i 0,8% de l'aigua que circula, per cada 5 °C de marge de la torre) i purga (addició d'aigua per reduir la concentració de sals provocada per les pèrdues anteriors, d'aproximadament el 0,3% de l'aigua en circulació, per cada 5 °C de marge de la torre).

¹⁰ Font: dades estimades pels autors.

4.3. Emissió de soroll

Aquest tipus d'indústria està localitzada a zones industrials, en grans espais; per tant, la repercussió de les emissions de sorolls no supera el màxim permès per la legislació.

4.4. Emissions atmosfèriques

Bàsicament, provenen de la combustió del combustible de calefacció. Si és gas, la combustió és neta i amb emissions baixes; si és fuel, les emissions són una mica més altes però per sota de la normativa legal.

4.5. Subproductes i residus

▷ **Pastes de neutralització**

Si la neutralització és química, amb addició de sosa, es produeixen les anomenades pastes de neutralització que són una barreja d'oli, sabons sòdics i aigua.

Un cop separat, el sabó es fa reaccionar amb àcid sulfúric per obtenir les oleïnes, que és un producte oliós amb una acidesa d'entre el 45% i 60%.

▷ **Àcids grassos destil·lats**

Si la neutralització és física, el producte que s'obté són els àcids grassos destil·lats, que actualment tenen un mercat molt actiu pel seu contingut en esqualè, entre d'altres motius.

▷ **Subproductes procedents del desgomatge i la desodorització**

Altres fases com ara el desgomatge o la desodorització, aquesta última necessària quan es fa la neutralització química, generen quantitats molt minses de subproductes, que habitualment són barrejats amb les pastes de neutralització.

▷ **Materials emprats per decolorar**

La decoloració utilitza terres decolorants, carbó actiu i síliques sintètiques a raó aproximada de 100 kg per cada 25 t d'oli a refinar. Aquests productes absorbeixen les matèries colorants i una part d'oli proporcional al seu pes.

▷ **Residus generals**

Els residus propis de qualsevol instal·lació industrial, envasos d'olis lubricants, envasos de productes químics, contenidors de productes de neteja, ferralla, elements d'il·luminació, etc.

5. EMBOTELLADORES

5.1. Consums energètics

El procés industrial de les embotelladores no és complex. Disposen de dipòsits d'emmagatzematge (pulmó) per a les bombes de càrrega i descàrrega; de filtres de terres o de plaques per abrillantar els olis, i de dispositius d'embotellament, que poden ser manuals o en cadena.

Aquests mecanismes es mouen amb energia elèctrica i tenen un consum estimat de 0,006 kWh per litre d'oli envasat.¹¹

L'energia calorífica s'utilitza per mantenir la temperatura ambient i, en alguns casos, per escalfar un circuit d'aigua que, mitjançant bescanviadors de calor, manté els olis a temperatures una mica per sobre del seu punt de congelació. El combustible utilitzat és el gas-oil.

El consum d'energia calorífica depèn de la zona on estigui instal·lada l'envasadora i de la qualitat dels materials.

5.2. Consum d'aigua

El consum d'aigua en aquestes instal·lacions es limita a les operacions de neteja del terra i de la maquinària. L'aigua no intervé en el procés i el seu consum no és rellevant.

5.3. Emissió de soroll

Els elements que componen una embotelladora no són generadors de soroll a nivell destacable.

Un dels tipus de soroll més importants és el que originen els envasos de vidre a les cintes transportadores quan topen entre si. La intensitat d'aquest soroll no és alta i no sempre s'embotellen envasos de vidre, ja que de vegades els envasos són de materials plàstics.

A més, la dimensió de les instal·lacions fa que l'emissió de so a l'exterior sigui negligible.

5.4. Emissions atmosfèriques

Les emissions atmosfèriques de les embotelladores procedeixen únicament de la caldera d'escalfament del circuit d'aigua.

Si el combustible és gas-oil o gas i la caldera funciona correctament, les emissions compleixen la legislació actual sense cap prevenció.

¹¹ Font: Dades estimades, elaborades pels autors.

En aquestes indústries, no és habitual que s'utilitzin altres fonts energètiques com ara el pinyol d'oliva, la sansa extractada o la clofolla de fruita seca, que impliquen disposar d'un magatzem que ha d'estar aïllat de la resta d'instal·lacions.

5.5. Subproductes i residus

Aquestes indústries no generen subproductes.

▷ **Terres filtrants i papers filtrants**

Per envasar els olis, cal eliminar les restes de partícules sòlides o d'humitat que estan en suspensió i que són la causa de la terbolesa dels olis. Això s'aconsegueix amb filtres de terres o de paper. Les terres filtrants o els papers filtrants ja utilitzats tenen un alt contingut en oli i en partícules que hi havia en suspensió als olis abans de ser filtrats.

▷ **Baixos de dipòsits (morca) i restes d'oli**

Un altre tipus de residu està format pels baixos de dipòsits, o morca, i les restes d'oli procedents de les operacions de traspàs d'oli d'un dipòsit a un altre, de la sedimentació i de la neteja de dipòsits i vessaments accidentals d'oli.

▷ **Residus generals**

Els residus propis de qualsevol instal·lació industrial com ara envasos d'olis lubricants, envasos de productes químics, contenidors de productes de neteja, ferralla, elements d'il·luminació, i en aquest cas, trencadissa d'ampolles.

4

La producció més neta com a opció prioritària de gestió ambiental

1. INTRODUCCIÓ

La Producció més Neta es defineix com l'aplicació continuada d'una estratègia integrada de prevenció ambiental als processos, productes i serveis, amb l'objectiu de reduir riscos per als éssers humans i per al medi ambient, incrementar la competitivitat de l'empresa i garantir-ne la viabilitat econòmica. La Producció més Neta, depenent del context, s'associa també a altres denominacions similars com la minimització o la prevenció en origen de la contaminació.

La Producció més Neta permet:

- Estalviar matèries primeres, aigua i energia
- Eliminar, reduir i/o substituir matèries perilloses
- Reduir la quantitat i perillositat dels residus i les emissions contaminants
- Reduir els impactes durant el cicle de vida d'un producte, des de l'obtenció de les matèries primeres fins al residu final
- Incorporar criteris mediambientals en el disseny i la distribució dels serveis.

La Producció més Neta ha demostrat ser, a més, l'etapa prèvia a les alternatives correctes de tractament o disposició, amb les quals no és incompatible.

De fet, pel que fa a la gestió de corrents residuals se'n descriu a continuació l'ordre de prioritats, les tres primeres de les quals corresponen a allò que entenem com a minimització i la resta a altres opcions correctes de gestió ambiental i complementàries.

1. **Evitar:** dissenyar els nostres processos, productes i serveis de forma que s'eviti la generació de corrents residuals.
2. **Reduir:** dissenyar els nostres processos, productes i serveis de forma que es redueixi la generació de corrents residuals en volum i/o en perillositat potencial.
3. **Reciclar en origen:** utilitzar els corrents residuals generats com a matèria primera dins el mateix procés o en altres processos dins la indústria mateixa.
4. **Valoritzar externament:** Aprofitar els recursos (materials o energètics) continguts en els corrents residuals fora de la instal·lació que els ha generat.

5. **Tractar o disposar:** condicionar els corrents residuals per a la seva disposició final; aquest procés de condicionament (tractament fisicoquímic, depuració d'aigües, etc.) es pot realitzar a la mateixa instal·lació on s'ha generat el corrent residual o en una planta externa.

La Producció més Neta es pot aplicar amb actuacions de diversa naturalesa com ara substituir matèries primeres, modificar les condicions del procés, redissenyar el producte o servei, substituir les tecnologies de procés i aplicar Bones Pràctiques organitzatives.

En aquest capítol es presenten una sèrie de recomanacions per minimitzar els corrents residuals generats per les diferents activitats incloses en la producció d'oli d'oliva. Quan les possibilitats de minimització s'exhaureixen, també s'indiquen les pràctiques correctes de gestió i/o tractament, d'acord amb les tecnologies i coneixements disponibles.

2. EL CONREU DE L'OLIVERA

Tal com s'ha dit al capítol III, en un marc que tendeixi a la sostenibilitat, que minimitzi els impactes ambientals negatius i que eviti la degradació de recursos naturals, té una importància cabdal l'optimització de l'aplicació de les entrades en el conreu, és a dir, aigua, fertilitzants i productes fitosanitaris, amb l'objectiu principal de garantir la sostenibilitat del cultiu i la minimització dels impactes negatius sobre el medi natural en el qual està implantat (sòls, aigua, fauna, etc.).

La introducció del concepte de **producció integrada**¹² acosta el conreu de l'olivera al compliment de l'objectiu indicat, i això el converteix en un sistema de producció recomanable com a recull i aplicació de Bones Pràctiques.

Aquesta norma tècnica estableix un seguit d'indicacions, obligacions, recomanacions i prohibicions que constitueixen un recull complet de Bones Pràctiques en el conreu de l'olivera i que fan referència, entre d'altres, als aspectes següents:

- Sòls
- Fertilització
- Reg
- Control de malalties i plagues, i conservació de l'entorn de la plantació
- Normes per utilitzar la maquinària de tractaments.

La taula IV.1 recull les principals Bones Pràctiques ambientals en el conreu de l'olivera que s'indiquen a la norma tècnica per a la Denominació Genèrica de Producció Integrada d'Olives.

A més de les Bones Pràctiques ambientals indicades a la taula IV.1, la normativa de producció integrada recull altres indicacions, recomanacions, obligacions i, fins i tot, prohibicions que es consideren un bon recull de Bones Pràctiques en el conreu de l'olivera.

¹² La Direcció General de Producció i Indústries Agroalimentàries, segons Resolució de 29 de novembre de 2000, va aprovar la norma tècnica per a la Denominació Genèrica de Producció Integrada d'Olives.

Taula IV.1. Principals Bones Pràctiques ambientals en el conreu de l'olivera, segons la normativa de producció integrada d'olives

Factor ambiental o aspecte de maneig	Bona pràctica ambiental
Sòl	1. Quan es realitzi la plantació, es tindrà en compte la necessitat de conservar el sòl i l'aigua. Així, s'afavoriran totes les mesures de conservació del sòl, que també s'apliquen a l'aigua (bancals, rases, cultiu en corbes de nivell i d'altres). El maneig del sòl buscarà augmentar la infiltració i disminuir l'evapotranspiració i l'escolament.
Fertilització	2. Per optimitzar i minimitzar les aportacions de fertilitzants minerals, s'establirà un pla d'adobatge que consideri els valors analítics, la composició de l'aigua de reg, els rendiments, l'edat de la plantació, la qualitat del fruit, un examen visual del comportament de la plantació, el sistema de maneig de la plantació i el tipus de reg i de sòl, i que fraccioni l'adob nitrogenat alhora que escull l'adob més adient sense superar un màxim d'aportacions nitrogenades de 75 kg N/ha i any en secà i 110 kg N/ha i any en regadiu.
Reg	3. L'aigua de reg s'utilitzarà segons criteris de màxima eficiència. Per tant, caldrà utilitzar mètodes de control (tensiòmetres, etc) que permetin avaluar l'estat de l'aigua al sòl, i caldrà assolir un coeficient d'uniformitat superior al 80% en els sistemes de micro-irrigació i, en reg superficial, una eficiència mínima del 60%. 4. S'evitarà l'aplicació d'aigües que condueixin a una degradació del sòl per salinització i/o sodificació del sòl.
Control de malalties i plagues	5. Es prioritzaran els mètodes de control natural, cultural, biològic, genètic i biotecnològic. En els casos on estigui justificada, la lluita química hauria de realitzar-se amb els productes més respectuosos per a les persones, la fauna auxiliar i el medi ambient.
Maquinària de tractaments	6. Els equips de tractaments haurien de revisar-se periòdicament i els elements de distribució s'haurien de regular d'acord amb els requisits establerts pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca. Així mateix, els equips s'haurien d'adequar a les normes existents amb relació a la seguretat i el medi ambient.

3. ALMÀSSERES

3.1. Gestió energètica

Les Bones Pràctiques relacionades amb la gestió energètica estan encaminades principalment a:

▷ **Aprofitar els subproductes del procés com a combustible**, i/o bé emprar combustibles alternatius que impliquin un menor impacte ambiental que els combustibles convencionals.

▷ Millorar i **optimitzar l'eficiència energètica del sistema** de calefacció i aigua calenta de consum alhora que s'eviten pèrdues innecessàries de calor mitjançant l'ajustament i control de les temperatures.

3.1.1. Aprofitament de subproductes del procés com a combustible

En primer lloc, cal utilitzar com a font energètica subproductes del procés mateix, que seran molt més assequibles que els combustibles convencionals. Aquests subproductes es cremen en calderes adequades, certament més cares que les calderes de combustibles convencionals, però ràpidament amortitzables quan es considera el cost baix dels combustibles alternatius i la independència de les fluctuacions dels mercats internacionals del petroli.

Per a instal·lacions de gran dimensió, és aconsellable introduir un separador de pinyols a la línia de la sansa. En continu se separen els trossos de pinyol, que es condueixen a una tremuja de regulació. Els trossos de pinyol no requereixen cap tractament previ a la seva combustió i, per tant, es tracta d'un combustible que genera el procés mateix, d'un poder calorífic aproximat de 4.000 kcal/kg. Fins i tot l'almàssera pot arribar a vendre el pinyol d'oliva a altres indústries.

La sansa sense els trossos de pinyol es porta a les extractores. De tota manera, cal desenvolupar altres utilitats de la sansa sense pinyol, com ara l'alimentació de remugants o l'ús com a adob.

Les almàsseres que no puguin fer la instal·lació del separador de pinyols poden cremar la sansa extractada procedent de les extractores. Els camions que recullen la sansa sempre es desplacen buits des de l'extractora a l'almàssera. El fet que algun d'aquests desplaçaments s'utilitzi per subministrar sansa extractada a l'almàssera no representa un cost apreciable.

També es poden utilitzar altres combustibles alternatius, com ara la clofolla d'avellana o ametlla, si estan disponibles a prop de l'almàssera.

La tendència a fer almàsseres cada cop més grans, per unió d'almàsseres petites, les quals s'han de situar en zones industrials i fora dels nuclis urbans, afavoreix la implantació del consum de combustibles alternatius i l'obtenció d'aquest combustible a l'almàssera mateixa.

Les almàsseres instal·lades als nuclis urbans tenen unes limitacions d'espai que poden fer inviable el canvi de combustible.

Els apartats 3.5.1.1 i 3.5.1.2 detallen la gestió de la sansa procedent del sistema tradicional i del sistema de tres fases i de la sansa de dues fases, respectivament.

D'acord als criteris generals del Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya, les instal·lacions de combustió amb una potència tèrmica igual o superior a 0,5 MW, han de reunir les següents condicions:

- Flama pilot alimentada per un combustible auxiliar gasos o líquid, (no serà necessari disposar de flama pilot quan la inèrcia tèrmica dins de la cambra de combustió assegurï l'autoencesca).
- Alimentació automàtica del combustible de la flama pilot i dels residus.
- Control automàtic de la relació aire/combustible.
- Control en continu de la temperatura dels gasos a la paret interna de la cambra de combustió.
- Control en continu del CO i O₂ en instal·lacions de potència tèrmica superior a 8 MW.

3.1.2. *Optimització de l'eficiència energètica del sistema de calefacció i aigua de consum*

Un cop establert el sistema de generació de calor, cal definir-ne correctament el consum: cal establir la temperatura del circuit primari, les temperatures de les aigües a cada punt de consum i el ritme del procés (durada de la batuda, etc).

Cal insistir que la temperatura del procés ha d'anar augmentant a cada fase, però que aquest increment ha de ser mínim, d'un o dos graus centígrads. A partir de la temperatura de batuda (T), l'aigua que s'afegeix al decànter ha d'estar a $T+2$ °C i l'aigua de la centrífuga ha d'estar a $T+3$ °C. No cal que hi hagi increments de temperatura superiors; si n'hi ha, són superflus.

La temperatura de batuda de la pasta (T) dependrà del tipus d'oli que produeixi l'almàssera. Per als olis verge extra o verge les temperatures han de ser baixes (es recomana no passar de 32 °C). Per als olis *corrent* o *lampant* les temperatures són més altes, ja que la prioritat és extreure la màxima quantitat d'oli.

Tant en un cas com en l'altre, cal disposar dels mecanismes que permetin assegurar les temperatures del procés, a més dels indicadors de temperatura real a cada punt. La instal·lació d'electrovàlvules o de mecanismes similars als punts de control assegura la temperatura establerta i, per tant, evita els consums energètics excessius i irregulars que es produeixen quan el control és manual.

Un bon control de les temperatures també implica un correcte aïllament de les conduccions d'aigua calenta, i així s'eviten inestabilitats i despeses energètiques.

També val a dir que, si el control de temperatures és automàtic, a més de l'estabilitat del sistema s'aconsegueix que el personal de l'almàssera es pugui dedicar a seguir el procés sense preocupar-se de corregir contínuament els fluxos d'aigua freda o calenta.

Per als olis *verge extra*, hi ha almàsseres que aconseguixen una baixada important de les temperatures, i per tant del consum energètic, utilitzant talc com a coadjuvant.

Cal aïllar tèrmicament la sala d'extracció i la zona de dipòsits d'emmagatzematge d'oli per evitar pèrdues innecessàries de calor. Generalment, les almàsseres disposen d'aparells aèrotermes (bescanviadors de calor aigua/aire) per mantenir una temperatura aproximada de 20 °C a la zona de dipòsits.

3.2. *Gestió de l'aigua*

Dels diferents sistemes d'extracció, el sistema que implica menys consum d'aigua és el sistema tradicional, però és un sistema en recessió i sense cap nova instal·lació.

El sistema de dues fases implica un menor consum d'aigua amb relació al de tres fases. Segons aquest paràmetre, seria el sistema a implantar, i les noves instal·lacions ja en fan ús.

És important, però, no oblidar que el sistema de dues fases genera olis més amargants; per aquest motiu, pot ser recomanable en alguna almàssera, i, en concret, per a olis de la

varietat arbequina, tradicionalment dolços, fer instal·lacions de tres fases, malgrat el consum d'aigua.

Hi ha un gran nombre d'almàsseres que treballen amb el sistema de tres fases i que no canvien al de dues fases per la dificultat que suposa el maneig de la sansa de dues fases. El canvi afectaria tant els sistemes de transport de la sansa com la tremuja.

Un cop més, moltes almàsseres situades als nuclis urbans tenen limitacions d'espai que no permeten fer modificacions que suposarien un funcionament més eficient.

3.3. Gestió del soroll

A Catalunya, hi ha la Resolució de 30 d'octubre de 1995, per la qual s'aprova una ordenança municipal que regula el soroll i les vibracions. A l'annex de la legislació s'adjunten les taules que en recullen els valors.

Recentment, el juny de l'any 2002, el Parlament de Catalunya ha aprovat la Llei de protecció contra la contaminació acústica. L'annex I recull en forma de taules els valors límits d'immissió. Pot destacar-se que en zones de sensibilitat moderada, els valors d'immissió són de 65 dB i 55 dB durant el dia i la nit respectivament.

D'acord amb els valors de les taules anteriors, les almàsseres situades a nuclis urbans i amb instal·lacions reduïdes poden tenir necessitat de limitar la seva emissió de soroll amb aïllaments acústics.

Les almàsseres instal·lades a polígons industrials no superen els límits establerts a l'ordenança municipal. Tot i això, és recomanable establir les mesures d'insonorització que siguin possibles a la sala del molí i del decànter per evitar la contaminació acústica a la resta d'estances de l'almàssera.

3.4. Gestió de les emissions a l'atmosfera

El sistema d'escalfament d'aigua és l'origen de les emissions atmosfèriques. Per tant, cal fer un manteniment acurat i periòdic de la caldera que n'asseguri un funcionament òptim.

D'acord amb la normativa vigent, cal revisar periòdicament la composició dels fums de les calderes i detectar d'aquesta manera combustions ineficaces. Aquestes mesures són realitzades per una entitat col·laboradora de l'Administració. Els valors de referència s'indiquen a l'annex I de legislació.

La contaminació atmosfèrica està regulada a Catalunya per la Llei 22/1983, de protecció del medi ambient atmosfèric, i pel Decret 322/1987, que la desenvolupa. Les lleis 7/1989 i 6/1996 modifiquen parcialment la Llei 22/1983.

La taula de contaminants màxims permesos en les emissions atmosfèriques s'indica al reglament dictat pel Decret 833/1975, a partir del qual es desenvolupa la Llei de protecció de l'ambient atmosfèric. A l'annex de la legislació, s'adjunta aquesta taula.

3.5. Gestió de subproductes i residus

3.5.1. Gestió de la sansa. Introducció

Els diferents tipus de sansa s'han de lliurar als gestors autoritzats d'aquests residus. La situació al mercat de l'oli de sansa o pinyolada influirà decisivament a l'hora de decidir si eliminar aquest subproducte representa un benefici o una despesa per a l'almàssera. Si la despesa esdevingués important, caldria plantejar alternatives on ja no es preveuria l'obtenció de l'oli de sansa, sinó únicament l'aprofitament energètic.

Ja s'ha comentat la possibilitat de separar els trossos de pinyol per utilitzar-los com a combustible a l'almàssera mateixa amb una caldera adient. Fent-ho així, el sistema mateix subministra el combustible necessari. La sansa sense trossos de pinyol pot utilitzar-se en la nutrició de remugants si s'aplica immediatament.

També s'ha comentat la utilització dels camions que recullen la sansa per subministrar sansa extractada a l'almàssera, si és el cas que s'empra com a combustible de la caldera.

Hi ha la possibilitat d'utilitzar la sansa de dues fases en fermentadors anaerobis per obtenir metà. Actualment, no hi ha aplicacions pràctiques en aquest sentit.

3.5.1.1. Sistemes de gestió i valorització de sansa (de tres fases i tradicional)

Els sistemes de gestió i valorització de sansa, per ordre de viabilitat tècnica i interès econòmic, emmarcats en unes condicions que han de ser analitzades en cada cas, són els següents:

- Venda a extractora per a segona extracció amb dissolvent
- Combustible
- Alimentació animal (millor amb extracció de l'os), ensitjament
- Compostatge.

La resta de tecnologies disponibles (incineració, gasificació i processos combinats), o bé no han superat les fases de R+D o de planta pilot, o bé no poden ser recomanades per problemes de viabilitat tècnica i/o cost excessiu.

3.5.1.1.1. Assecatge i extracció d'oli

A Catalunya, el principal sistema de gestió i valorització de la sansa és l'assecatge i l'extracció d'oli residual.

El procés consta de les operacions bàsiques següents:

- a) Transport amb camió des de l'almàssera a l'extractora
- b) Abassegament en extractora
- c) Assecatge, des de 25-35% d'humitat fins a 8-10%, que és la humitat d'extracció
- d) Extracció en corrent d'hexà, on s'obté:
 - Oli de sansa
 - Sansa extractada.

A la planta extractora pot tenir lloc la separació de l'os de la polpa, de la qual s'obté l'os i la sansa extractada tamisada amb els destins més freqüents següents:

- Os i sansa extractada: combustible
- Sansa extractada tamisada: alimentació animal.

A l'apartat 2.5.2 del capítol III, s'han donat les informacions oportunes referents a les prescripcions d'aquests residus quant als destins indicats.

Les plantes d'assecatge i les extractores requereixen inversions elevades, la qual cosa obliga que les capacitats de procés hagin de ser forçosament elevades. A títol orientatiu, pot dir-se que en el context europeu no es justificaria una planta amb capacitat de tractament inferior a 200.000 t/any de sansa.

3.5.1.1.2. Altres usos

Només en els casos on no sigui possible enviar la sansa a l'extractora, s'empraran altres sistemes de valorització de la sansa. Els més usuals són:

Combustible

Emprat directament en estufes domèstiques o forns, amb una capacitat calorífica de 3.500 kcal/kg.

Alimentació de bestiar

Aprofitant els valors nutricionals descrits a l'apartat 2.5.2 del capítol III, pot dosificar-se el producte per a alimentació de remugadors.

S'ha d'insistir en la presència de components lignocel·lulòsics i en la degradació ràpida causada per fermentacions si la sansa es guarda durant un curt període de temps. Per aquest motiu, han estat assajades tècniques d'ensitjament amb bons resultats.

Compostatge

El compostatge és un procés biooxidatiu controlat que es desenvolupa sobre substrats orgànics heterogenis en estat sòlid per l'acció de microorganismes. Implica el pas a través d'una etapa termòfila i la producció temporal de fitotoxines, que es generen com a productes de biodegradació: diòxid de carboni, aigua, minerals i una matèria orgànica estabilitzada lliure de compostos fitotòxics i patògens, i amb riquesa húmica.

El compostatge es realitza si es proporcionen al substrat les adequades condicions d'aireig, temperatura i nutrients, pH i humitat. El factor crític és l'aireig. El compostatge pot realitzar-se de tres formes principals:

- En fileres: s'amuntega en fileres i es capgira periòdicament per airejar la mescla, alliberar l'excés de calor i afavorir l'eliminació de components volàtils
- En piles estàtiques: similar a l'amuntegament anterior, però sense capgiraments. L'aireig s'aconsegueix a través d'una xarxa basal de canonades perforades
- En reactor tancat: per accelerar el procés, que es redueix de trenta dies fins a tres o quatre.

Per obtenir un compost correcte, resulta convenient mesclar les sanses amb altres residus com ara la palla de cereals, la sansa de vinicultura, etc. L'addició a la sansa del residu vegetal i terri procedent de la neteja de l'oliva és una estratègia recomanable.

La taula IV.2 següent indica la composició orientativa de la sansa, la sansa extractada i la sansa compostada després de 6 mesos i un any de compostatge, segons diversos autors italians.

Taula IV.2. Composició orientativa de la sansa, la sansa extractada i la sansa compostada després de sis mesos i d'un any de compostatge, segons diversos autors italians

Paràmetre	Sansa	Sansa extractada	Compost 6 mesos	Compost 1 any
Humitat (a 105 °C) %	66,04	21,99	43,30	51,80
pH (1:10)	5,17	5,89	7,75	6,80
Cendres a 550 °C %	4,97	4,84	5,21	5,77
Matèria greixosa %	31,56	2,12	—	—
Nitrogen total (N) %	0,97	1,36	1,36	1,85
Fòsfor total (P ₂ O ₅) %	0,54	0,44	0,58	0,54
Carboni orgànic total %	43,31	39,53	45,71	37,77
Relació C/N	44,60	29,10	33,60	20,40

S'observa que, a partir dels sis mesos de compostatge, el compost presenta unes aptituds per al seu aprofitament agrícola molt superiors a les de la sansa.



Compostatge

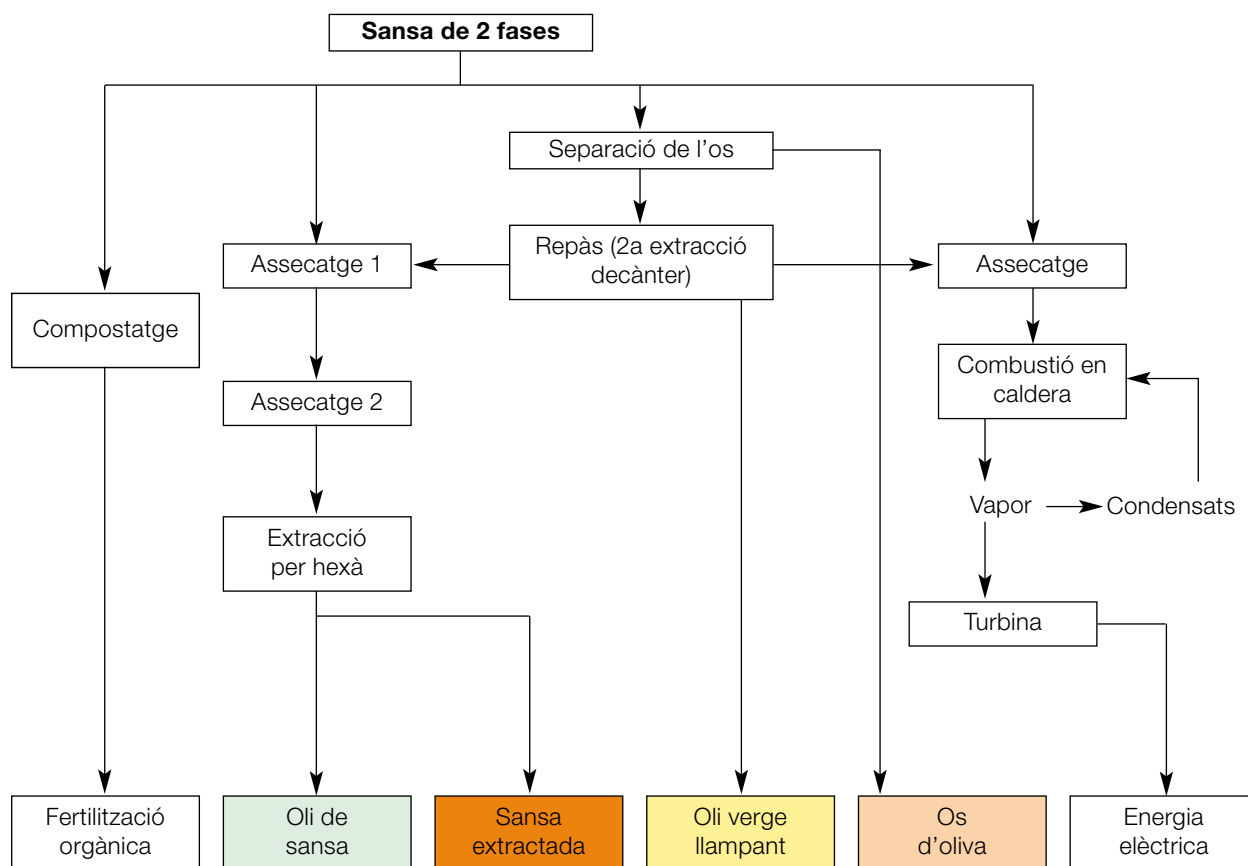
3.5.1.2. Sistemes de gestió i valorització de la sansa (de dues fases)

Els sistemes de gestió i valorització de la sansa de dues fases, per ordre de viabilitat tècnica i interès econòmic, emmarcats en certes condicions que han de ser analitzades en cada cas, són els següents:

- Assecatge i extracció de l'oli residual en extractora d'hexà, com en el cas de la sansa de 3 fases
- Fabricació de compost com a fertilitzant o esmena orgànica
- Combustió en procés de cogeneració elèctrica
- Operacions combinades: plantes d'aprofitament integral de la sansa.

La resta de tecnologies disponibles, o bé no han superat les fases de R+D o de planta pilot, o bé no poden ser recomanades per problemes de viabilitat tècnica i/o cost excessiu.

L'esquema IV.1 mostra una visió general dels sistemes de valorització de sansa de dues fases.



A Catalunya, el principal sistema de gestió i valorització de la sansa de dues fases emprat és l'assecatge i l'extracció d'oli. L'apartat 4.2 d'aquest capítol descriu el sistema d'assecatge i extracció d'oli de sansa.

3.5.2. Gestió de fulles i material vegetal

Aquests residus són generats a la màquina ventadora de la línia de recepció d'olives a les almàsseres. La quantitat que es generi d'aquests residus dependrà del sistema de recol·lecció d'olives que s'emprí i de si el productor d'olives disposa d'algun sistema de neteja prèvia. Per tant, les Bones Pràctiques ambientals encaminades a minimitzar la generació d'aquest residu han de realitzar-se abans de l'entrada de les olives a l'almàssera. Aquestes bones pràctiques són les indicades a la taula IV.1 d'aquest capítol.

3.5.3. Gestió de terres filtrants i papers filtrants, morques i restes d'oli, i residus generals

En relació a les terres filtrants i els papers filtrants, i a morques i restes d'oli, cal, si es disposa de nitrogen a pressió, recuperar tot l'oli possible, amb la qual cosa disminueix el pes de les terres i els papers filtrants. Posteriorment, aquests residus, juntament amb la resta de residus generals, seran lliurats a gestors autoritzats i seran degudament identificats i classificats.

3.6. Gestió d'aigües residuals. Introducció

Les aigües residuals, tal i com s'ha indicat en el capítol anterior, estan formades per les aigües de rentatge de les olives i les que surten del procés d'extracció d'oli.

El coneixement sobre la càrrega contaminant de les aigües residuals de les almàsseres és, doncs, una Bona Pràctica a implantar, sempre segons el tipus de treball que es realitza: varietat de les olives, ritmes, cabals d'aigua i temperatures.

En les instal·lacions tradicionals i les de tres fases, cal disposar d'un mètode propi de tractament de les aigües: basses d'evaporació, depuradora pròpia o utilització com a adob a raó de 30 m³/ha/any. Aquest últim mètode és el més habitual per tractar les aigües d'aquestes almàsseres. Tots els treballs d'investigació sobre aquesta pràctica assenyalen els seus efectes positius, fins i tot per a cultius herbacis, on els límits són molt superiors als màxims permesos a Catalunya. A Itàlia, la Llei 574/1996 permet l'aplicació de 8 l/m² d'oliasses. En els cultius herbacis, la pràctica consisteix a deixar un període d'uns dos mesos entre l'aplicació de les aigües i la sembra del cultiu. L'efecte positiu de les oliasses és evident, ja que es produeix un estalvi important d'adobs químics. Hi ha treballs d'investigació que mostren efectes positius sobre l'increment de la producció de panís i raïm a dosis de 50 l/m².

Diversos treballs d'investigació han evidenciat la possibilitat d'altres aprofitaments de les oliasses; per exemple, l'extracció de components amb un alt valor afegit, com ara l'oleuropeïna o els polifenols, ja sigui en conjunt o fraccionats. Aquestes aplicacions encara no s'han desenvolupat a Catalunya a escala industrial. (9) i (10).

Hi ha experiències de depuració d'oliasses combinades amb purins, que aporten el nitrogen i faciliten el procés de depuració.

L'ús de basses d'evaporació no està estès a Catalunya a causa de les dificultats de disposar de terrenys adients i suficients, i de gestionar el residu que es produeix.

A les almàsseres de dues fases, la composició de les aigües residuals pot superar els límits que permetrien abocar-les a llera pública.

La legislació relativa a l'abocament a llera pública s'aplega a la Llei 29/1985, d'aigües, i al RD 849/1986, Reglament del domini públic hidràulic, ambdós estatals. Al Reglament hi ha tres taules que orienten sobre la composició dels abocaments; la més permissiva fixa la DQO en 500 ppm, i el contingut en olis i greixos en 40 mg/l.

3.6.1. Aigües residuals de sistema tradicional i de tres fases. **Oliasses**

En les publicacions tècniques i científiques sobre tractament d'oliasses, se citen més de vint procediments o tecnologies que es poden aplicar a l'hora de tractar les oliasses i que tenen la finalitat de minimitzar, valoritzar o eliminar. Es tracta, en una bona part dels casos, d'operacions elementals o combinades assajades en laboratori o en planta pilot sense projecció industrial posterior.

A continuació, s'indiquen aquells sistemes de valorització i tractament que presenten algun grau d'aplicabilitat industrial, ja sigui per l'estat de desenvolupament a què han arribat o perquè estan avalats per experiències prou prolongades.

Aquests sistemes poden agrupar-se en cinc grans apartats:

- Reg fertilitzant
- Evaporació natural i forçada
- Evaporació/concentració tèrmica
- Depuració amb diverses variants
- Sistemes combinats.

El principal sistema de valorització d'oliasses emprat a Catalunya és aplicar-les com a reg fertilitzant.

Instal·lació de concentració tèrmica d'oliasses



Floculat decantació



Caldera i evaporador

Ús d'oliasses com a reg fertilitzant

A l'apartat 2.6.1.3, s'ha caracteritzat el valor fertilitzant de les oliasses.

Hi ha evidències que mostren que ja en el segle XI les oliasses s'aplicaven com a fertilitzant. A partir de l'any 1960, s'han realitzat nombrosos estudis i assaigs sobre l'aplicació d'oliasses com a fertilitzant, principalment d'autors italians i andalusos.

Sobre la base de les informacions i estudis disponibles, poden aportar-se les orientacions següents:

- a) Època d'aplicació
 - Qualsevol, si l'absència de pluges ho permet.
 - En cas contrari, caldrà emmagatzemar-les en basses o llacunes.
- b) Cultius
 - Perennes: particularment olivera, vinya, forestals, fruiters.
 - Anuals: cereals, oleaginoses, industrials, per aplicar 2-3 mesos abans de la sembra.
- c) Caracterització analítica i dosis
 - Cal caracteritzar edafològicament el terreny abans d'aplicar-hi les oliasses i analitzar-les en cada cas.

- Dosis orientatives de 30-50 m³/ha i any d'oliasses de premses i fins a 100 m³/ha i any d'oliasses de sistema continu de tres fases.
 - La caracterització del sòl i de les oliasses proporcionarà una major precisió a les dosis aplicables.
- d) Emmagatzematge
- Embassaments impermeabilitzats allunyats de nuclis urbans o àrees transitades per evitar els efectes de les olors.
- e) Distribució
- Per a petites almàsseres, transport i distribució amb bóta de purins de 6-12 m³ de capacitat.
 - Per a situacions particulars, poden emprar-se xarxes de reg.
- f) Capacitat d'almàssera i superfícies necessàries
- 1 ha per cada 100 t d'oliva molturada.
- g) Controls
- Cada dos anys, anàlisi de sòl per comprovar, bàsicament, el pH, la conductivitat elèctrica (control de salinització), la matèria orgànica i els elements nutritius.
- h) Costos
- Segons l'estratègia d'emmagatzematge i la distància de transport.
 - Com a exemple, en el cas d'una distribució amb cisterna de 6.000 l i 1,2 h per cicle d'ompliment, transport i descàrrega, el cost està al voltant de 0,006 €/m³, àmpliament compensat pel valor fertilitzant aportat.
- i) Condicions d'aplicabilitat
- Disponibilitat de terres i cultius apropiats.
 - Sense emmagatzematge, no més de 40-60 m³/dia, cosa que suposa unes 100 t/dia d'oliva en sistema de premsa i unes 40-50 t/dia d'oliva en sistema continu de tres fases; és a dir, per a almàsseres de mida mitjana i petita.

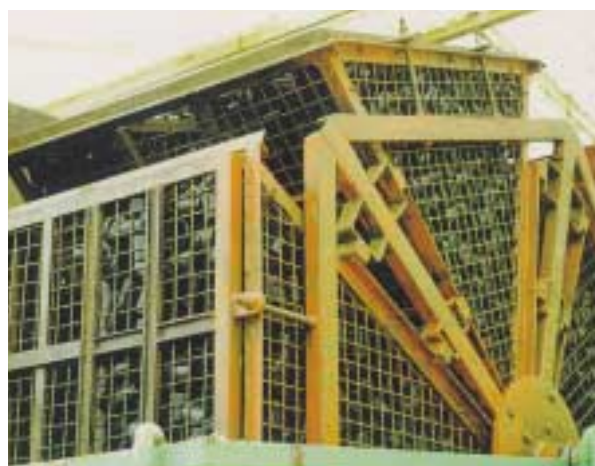
La taula IV.3 indica de manera resumida els principals avantatges i inconvenients de l'aprofitament agrícola de les oliasses.

Taula IV.3. Principals avantatges i inconvenients de l'aprofitament agrícola de les oliasses

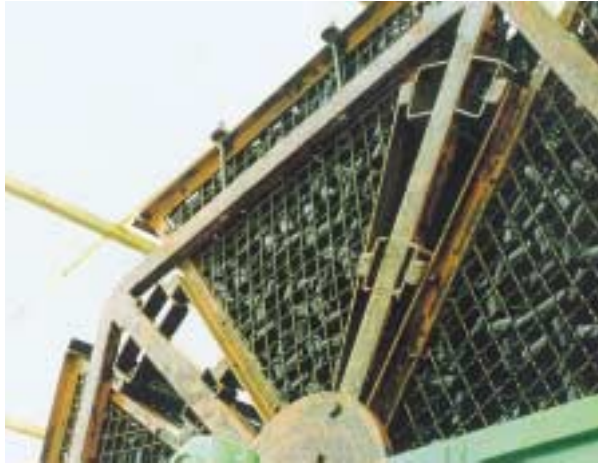
Avantatges	Inconvenients
El sistema de repartiment o escampament en el camp és econòmic	Elevats valors de DQO i DBO
Font d'aigua a baix cost	Acció inhibidora sobre la microflora
Elevat contingut de macroelements	Possible aportació química contaminant (fenols, pigments foscos, etc.)
Aportació de matèria orgànica al terreny agrícola	Aportació de matèria orgànica fresca (sense fermentació) al terreny agrícola
Efecte antigerminatiu sobre la vegetació espontània	Elevat contingut en potassi
Bona qualitat general com a esmena	Presència d'alguns compostos orgànics fitotòxics
	Dificultat d'emmagatzematge i de distribució de grans quantitats d'aigua produïda en una estació curta i plujosa
	Acció antigerminativa
	Reducció de la permeabilitat del sòl
	pH àcid



Reactor rotatori per convertir les oliasses en fertilitzant



Sistema de bio-roda per transformar les oliasses en un líquid amb propietats fertilitzants



**Detall dels elements tubulars de PVC.
Velocitat de rotació: 8 RPM**



**Planta pilot per a la transformació d'oliasses
en fertilitzant líquid**

3.6.2. Aigües residuals de sistema de dues fases

Els sistemes de gestió de les aigües residuals generades en els sistemes de dues fases coincideixen bàsicament amb els sistemes emprats en la gestió de les aigües generades en el sistema tradicional i de tres fases. Aquests sistemes s'han descrit detalladament en l'apartat anterior 3.6.1.

Tot i que la quantitat d'aigües residuals generades en el sistema de dues fases és exigüa, aquestes, en la majoria dels casos, són abocades a la llera pública. Això obliga en molts casos (segons la qualitat i quantitat d'aigua procedent de la rentadora) a depurar, *in situ*, aquestes aigües abans de ser abocades, o bé que siguin recollides per un gestor autoritzat.

La depuració realitzada a l'almàssera sol consistir bàsicament en una decantació.



Instal·lació d'assecatge d'oliassa de 3 fases i oliassa humida

3.7. Taula resum de Recomanacions de Gestió Ambiental

La taula IV.4 recull les principals recomanacions de Gestió Ambiental a les almàsseres.

Taula IV.4. La minimització com a opció prioritària de gestió ambiental a les almàsseres

Recomanacions de gestió ambiental a les almàsseres
Gestió energètica
1. Aprofitar els subproductes del procés (bàsicament pinyol de sansa) com a combustible (caldera per generar aigua calenta de consum i calefacció).
2. Optimitzar l'eficiència energètica del sistema de calefacció i d'aigua de consum
2.1. Definir la temperatura òptima en cada punt del procés. El gradient de temperatures del procés batuda/decànter/centrífuga vertical ha de ser positiu. Per a olis <i>verge extra</i> o <i>verge</i> es recomana no superar una temperatura de batuda de 32 °C
2.2. Definir el ritme de procés (temps de batuda, etc.)
2.3. Definir els mecanismes de control de temperatura (sensors de temperatura, electrovàlvules)
2.4. Aïllar tèrmicament les canonades de conducció d'aigua calenta (per evitar pèrdues innecessàries de calor)
3. Aïllar tèrmicament la sala d'extracció i la zona de dipòsits d'emmagatzematge d'oli.
Gestió d'aigua
4. Implantar <i>a priori</i> el sistema d'extracció de dues fases, ja que requereix menys aigua de consum. Cal dir que el sistema de dues fases genera olis més amargants, i que per aquest motiu pot ser recomanable en alguna almàssera. En concret per a olis de la varietat arbequina, tradicionalment dolços, fer instal·lacions de tres fases.
5. La quantitat d'aigua addicionada ha d'estar en funció de l'estat del fruit.
Gestió del soroll
6. Aïllar acústicament i adequadament l'almàssera
6.1. Sobretot en almàsseres situades dins els nuclis urbans o molt properes
6.2. Aïllar principalment la sala d'extracció.
Gestió de les emissions a l'atmosfera
7. Millorar l'eficiència i el rendiment de les calderes mitjançant un manteniment acurat i periòdic.
Gestió de subproductes, residus i aigües residuals
8. Sistemes de gestió i/o tractament de sansa de tres fases i de sistema tradicional
Venda a empreses extractores (gestors autoritzats) on s'efectuarà l'assecatge i l'extracció de l'oli residual. Aquest és el sistema de valorització més aconsellat. Si aquest sistema no és possible, la sansa podrà gestionar-se d'acord amb els punts següents:
8.1. Ús com a combustible. Pot emprar-se directament. Poder calorífic aproximat de 3.500 kcal/kg
8.2. Alimentació de bestiar. Pot dosificar-se el producte per alimentar remugadors
8.3. Compostatge, per obtenir producte que s'empri com a adob o esmena orgànica. S'aconsella un compostatge mínim de 6 mesos.

9. Sistemes de gestió i/o tractament de sansa de dues fases

Venda a empreses extractores on s'efectuarà l'assecatge i l'extracció de l'oli residual com en la sansa de tres fases. Aquest és el sistema de valorització més aconsellat. Si aquest sistema no és possible, la sansa podrà gestionar-se d'acord amb els punts següents:

- 9.1. Fabricació de compost per emprar-lo com a fertilitzant o esmena orgànica.
- 9.2. Combustió per cogeneració elèctrica.

10. Sistemes de gestió i/o tractament d'aigües residuals (oliasses) generades en almàsseres de sistema tradicional o tres fases

Ús com a reg fertilitzant, d'acord amb les recomanacions indicades a l'apartat 3.5.2.1. Aquest és el sistema de valorització més aconsellat i més emprat a Catalunya. Si no pot utilitzar-se com a reg fertilitzant, cal:

- 10.1. Evaporar les aigües residuals de manera natural o forçada amb la finalitat de reduir-ne el volum.
- 10.2. Depurar-les per a altres aprofitaments o destins (xarxa de clavegueram).

11. Sistemes de gestió i/o tractament d'aigües residuals generades en almàsseres de dues fases

- 11.1. Els sistemes de gestió coincideixen bàsicament amb els emprats en la gestió d'oliasses procedents d'almàsseres de tres fases o tradicionals.

Gestió de fulles i material vegetal

12. Les Bones Pràctiques ambientals encaminades a minimitzar aquests residus han de realitzar-se abans que les olives entrin a l'almàssera

Els sistemes de gestió d'aquest producte són:

- 12.1. Alimentació animal (de remugadors).
- 12.2. Compostatge per aplicar al camp com a adob o esmena orgànica.

Gestió de terres filtrants i papers filtrants, morques i restes d'oli, i altres residus propis de qualsevol indústria

13. Per minimitzar el pes de les terres filtrants, els papers filtrants, les morques i les restes d'oli, cal, si es disposa de nitrogen a pressió, recuperar tot l'oli possible, i disminuir d'aquesta manera el pes del residu

14. Els residus anteriors, juntament amb la resta de residus propis de qualsevol instal·lació, hauran de lliurar-se a gestors autoritzats i seran degudament identificats i classificats.

El conjunt de recomanacions de Gestió Ambiental indicades en els apartats anteriors, a banda de minimitzar els impactes vers el medi i de fer més rendible la producció d'oli d'oliva, afavoreixen un augment de la qualitat de l'oli.

4. LES INDÚSTRIES D'EXTRACCIÓ D'OLI DE SANSA

4.1. Introducció

L'assecatge i l'extracció d'oli de sansa pot realitzar-se directament a les almàsseres o bé a les indústries extractores. El capítol II d'aquest manual descriu les operacions d'assecatge i extracció d'oli.

4.2. Assecatge i extracció d'oli de sansa com a sistema de valorització d'aquest subproducte

4.2.1. Sansa de dues fases

Fonament: L'assecatge es realitza per poder dotar el producte de les característiques precises per extreure'n l'oli o per poder incinerar-lo adequadament i produir electricitat.

L'assecatge pot ser mitjançant evaporació natural, convecció o radiació. El principal desavantatge que presenta l'assecatge en basses són les olors que es desprenen i els compostos orgànics volàtils que es transfereixen a l'atmosfera.

Fase de desenvolupament: l'assecatge previ a altres tractaments del sòlid (especialment extracció d'oli de sansa) es realitza per convecció i s'aprofita la calor dels gasos calents de combustible de sansa extractada. Gairebé sempre s'empren forns giratoris, formats pels elements següents:

- Forn o cambra de combustió, format per dos cossos cilíndrics concèntrics
- Cremador de combustible sòlid, que pot ésser sansa seca de tres fases, sansa extractada o os
- Precambra tallafocs
- *Trommel* rotatiu d'assecatge de doble circuit
- Ciclons i filtres per eliminar partícules sòlides del vapor d'aigua
- Xemeneia

Descripció tècnica; hi ha les variants següents:

a) *Assecatge en almàssera*

Es tracta de reduir la humitat de la sansa de dues fases (60-70%) fins a la que correspondria a una sansa generada en un sistema tradicional o de tres fases (25-35%). Amb això s'aconsegueix:

- Minimitzar els problemes de transport a l'extractora propis d'un producte pastós com la sansa de dues fases
- Augmentar el preu rebut fins a assimilar-lo al que s'obté de la sansa normal.

Com a combustible s'empra la sansa extractada procedent de l'extractora mateixa en transport de tornada.

És evident que la limitació més important és la forta inversió de la instal·lació d'assecatge, que només es justifica en produccions superiors a 10.000 t d'olives/any.

b) *Assecatge en extractora o en planta apropiada*

L'optimització de l'assecatge només es produeix quan les quantitats que s'han de tractar són importants. Per aquest motiu, els processos d'assecatge normalment se centralitzen en:

- Les extractores mateixes, que processen el producte procedent de diverses almàsseres
- En plantes d'aprofitament integral, que responen a la mateixa filosofia d'escala

En ambdós casos, calen estructures d'emmagatzematge consistents en grans embassaments impermeabilitzats, del mateix tipus que els emprats per a les oliasses, però de major profunditat.

També en ambdós casos, l'assecatge s'optimitza mitjançant la mescla prèvia de sansa de dues fases i de sanses de tres fases o tradicional, amb la qual cosa la humitat conjunta disminueix notablement.



Basses de sansa humida i extracció per cargol sensefi

c) Separació prèvia de l'os i repàs

Una operació freqüent i prèvia a l'assecatge és l'anomenat repàs de la sansa de dues fases, que consisteix en una nova centrifugació amb decànter per extreure la part de l'oli residual contingut en el subproducte. Quan es procedeix d'aquesta manera, sol separar-se prèviament l'os amb màquines separadores polpa/os que permeten:

- Obtenir os, que resulta ser un excel·lent combustible.
- Millorar notablement el rendiment en l'extracció de l'oli.

Problemes recents associats a l'assecatge de sansa de dues fases: els sistemes industrials d'assecatge de sansa de dues fases s'estan acreditant com a processos d'obligada aplicació en situacions, cada cop més freqüents, on s'impedeix la generació d'oliasses. Al mateix temps, els procediments d'assecatge es veuen sotmesos a una contínua evolució i millora.

L'assecatge de sansa de dues fases introdueix una nova problemàtica que deriva, essencialment, de la possible generació de COV com a conseqüència de les altes temperatures durant l'assecatge (500 a 550 °C) necessàries per obtenir uns rendiments adequats, i d'emissions a l'atmosfera de partícules sòlides.

Hi ha, però, procediments i sistemes que eviten aquesta problemàtica de manera que tant els continguts en hidrocarburs metàl·lics aromàtics policíclics presents a l'oli de sansa com les emissions a l'atmosfera es mantinguin, en tot cas, dins els límits establerts per la legislació.

Les formes i solucions disponibles, o les seves combinacions, són les següents:

a) **Les barreges de sanses amb diferent grau d'humitat com a producte d'entrada a l'assecador**

Es tracta d'introduir a l'assecador una barreja de sansa de premsa (la poca que en queda a causa de la transformació de les almàsseres cap a processos continus), de tres fases i de dues fases amb l'objecte que la humitat d'entrada sigui més baixa; per tant, poden emprar-se temperatures d'assecatge per sota de 400 °C.

b) **El repàs de la sansa de dues fases**

Es tracta d'un doble propòsit: extreure oli verge de la sansa de dues fases mitjançant una segona centrifugació en decànter a tres fases i reduir el grau d'humitat de la sansa.

Amb aquest procediment se separa una part de la humitat de la sansa de dues fases, de manera que tenim la mateixa quantitat de producte que la sansa de tres fases, amb una notable reducció de volum i de contingut en sucres reductors.

Com a informació orientativa als efectes de possible avaluació, a la taula IV.5 s'indica el balanç comparatiu de matèries corresponents a processos que incorporen o no la segona centrifugació o *repàs*.

Taula IV.5. Comparació entre processos de simple i doble centrifugació

Processos	Matèries	Centrifugació doble	Centrifugació simple
1a Centrifugació 2 fases	Oliva molturada	100 kg	100 kg
	Sansa obtinguda	83 kg	83 kg
	Oli obtingut	22 kg	22 kg
2a Centrifugació 3 fases	Oli obtingut	1 kg	—
	Sansa sòlida	50 kg	—
	Oliasses	32 kg	—
Assecatge previ a extracció	Sansa obtinguda	28,25	29,35
	Oliasses evaporades	21,75	53,65

Font: A. Ortega et al. *Alimentación, equipos y tecnología* (octubre de 2001), núm. 162. (11)

Naturalment, apareixen aquí dos nous problemes que cal avaluar cas per cas:

- **La generació d'oliasses**, que han de ser eliminades amb alguns dels sistemes ja analitzats en altres capítols de l'estudi. Però han d'assenyalar-se els aspectes següents:
 - La producció d'oliasses és només de 32 l per 100 kg d'olives, en lloc dels més de 100 l per 100 kg del sistema continu de 3 fases.

—Aquestes oliasses presenten un poder contaminant menor que els obtinguts en el sistema continu de 3 fases.

- **L'interès de les extractores o el valor del producte:** una posterior extracció de l'oli residual amb dissolvent donaria un rendiment de 2,3 kg d'oli de sansa per 100 kg d'oliva en el cas d'una única centrifugació, mentre que no se superarien els 1,8 kg d'oli de sansa en el cas de *repàs* previ. Lògicament, en funció d'on es realitzi l'operació de repàs, en l'almàssera o extractora, l'interès o el valor de la sansa (original o repassada) serà ben diferent.

Els possibles avantatges d'aquest sistema han de ser analitzats acuradament en termes econòmics, amb la dimensió de la instal·lació (capacitat de producció) i el preu de mercat de l'oli com a variables crítiques.

c) **L'assecatge en etapes**

Es tracta, en una primera etapa, de reduir la humitat de la sansa de dues fases fins a límits que permetin manipular-la com a producte sòlid i no pastós, de tal manera que es redueix extremadament el cost del transport i se'n facilita la manipulació.

El nivell d'humitat requerit per a aquesta finalitat és del 40% o més. Per això, en una primera etapa s'extreuria únicament un 25% d'humitat; això pot fer-se treballant a temperatures allunyades de les que indueixen la formació d'HPA.

Un segon assecatge, sempre en planta extractora, reduiria la humitat d'un 25-30%, fins a assolir el límit del 10%, que és l'adequat per a l'extracció amb dissolvent hexà.

d) **Filtres d'aigua en els assecadors**

Quan es presenten problemes d'emissions de partícules sòlides, o bé si es volen reduir els límits d'emissió, els sistemes de filtració amb dutxa d'aigua incorporats després del cicló de l'assecador s'han mostrat altament eficients.

La qüestió que es planteja és, una vegada més, de tipus econòmic. En efecte, la instal·lació d'aquests elements de filtració pot suposar un cost no inferior als 30.000 € per assecador.

e) **Nous tipus d'assecador i alternatives de valorització**

Quan l'escala de les plantes de procés (extractores) ho justifica, pot pensar-se a implantar processos d'incineració i/o cogeneració elèctrica.

En aquest sentit, és possible acollir-se als règims especials de cogeneració elèctrica per utilització de biomassa o eliminació de residus, de manera que es prima el preu de venda del kWh subministrat a la xarxa.

Hi ha tecnologia disponible per utilitzar la sansa extractada com a biomassa quan la instal·lació de cogeneració es realitza en l'extractora mateixa. Els gasos d'escapament de motors s'aprofiten per a l'assecatge de la sansa de dues fases a través d'intercanviadors de calor. El procés d'assecatge és suau i la generació d'hidrocarburs aromàtics policíclics és mínima o nul·la.

Aquest sistema és, sens dubte, el més interessant des del punt de vista de la producció d'hidrocarburs aromàtics policíclics, ja que aquests tampoc s'emeten a l'atmosfera. En efecte, a la caldera de combustió, la biomassa (sansa extractada) es crema de forma controlada, amb excés d'oxigen, fins a assolir els 1.000 °C de temperatura, i es descompon íntegrament com qualsevol altre compost orgànic, sense cap altre tipus de radicals de CO₂ i H₂O i amb escassa probabilitat de recombinació a baixa temperatura.



Planta de cogeneració elèctrica



Fàbrica de carbó actiu

f) L'absorció per carboni actiu

Malgrat tot, si, a causa dels processos d'assecatge a altes temperatures, l'oli de sansa conté HPA en quantitats superiors als límits permesos, poden eliminar-se els HPA de l'oli si s'incorporen filtres de carboni actiu a la planta extractora o a la de refinació que permetin la gairebé total eliminació d'aquests compostos .

Cal dir que aquesta és la última opció de gestió, d'aplicació després d'haver aplicat les mesures anteriorment indicades.

Altres problemes derivats de l'assecatge són els relacionats amb els fenòmens de *caramel·lització* dels sucres reductors continguts en la sansa de dues fases que s'ha d'assecar, i amb el risc de superar els límits permesos de determinades emissions a l'atmosfera. Aquest fenomen consisteix en la formació de crostes que dificulten les transferències d'humitat i de calor en el procés d'assecatge a causa de la formació de microbosses impermeables, que són conseqüència de l'alt contingut en sucres reductors de la sansa de dues fases amb relació a la sansa de tres fases (4-5% en dues fases en lloc de 2% en tres fases, ja que, en aquest segon cas, bona part dels sucres i polifenols passen a les oliasses).

4.2.2. Sansa de sistema tradicional i tres fases

L'apartat 3.5.1.1.1 d'aquest capítol conté informació referent a la valorització de la sansa (generada en els sistemes tradicional i de tres fases), que consisteix en el sistema d'assecatge i extracció d'oli residual.

4.3. Gestió energètica

L'assecamment de la sansa suposa un gran consum energètic que prové d'un combustible que es genera en el procés mateix i que, per tant, és de cost baix.

Malgrat el cost baix de l'energia que es consumeix, cal optimitzar al màxim l'eficiència tèrmica del procés per minimitzar l'emissió de CO₂, definint la temperatura òptima i durada del temps d'assecatge (intensitat d'assecatge), i controlant les temperatures amb la col·locació de sensors i automatismes en el cremador.

4.4. Gestió de l'aigua

Aquestes indústries no incorporen aigua durant el seu procés, i només la utilitzen com a líquid refrigerant; per tant, no suposen una càrrega contaminant.

En el cas d'indústries localitzades prop d'aqüífers importants, si es disposa de la concessió de captació i autorització d'abocament atorgades per l'administració hidràulica corresponent, l'aigua circula pels condensadors d'hexà on hi ha les conduccions de bescanvi tèrmic.

A les zones amb poca disponibilitat d'aigua, la seva refrigeració després del bescanvi tèrmic s'ha de fer amb torres de refrigeració. L'aigua que es perd a les torres de refrigeració s'ha de reposar; en això consisteix el consum d'aigua del procés. Aquestes pèrdues consisteixen en pèrdues per evaporació (aproximadament un 1% de l'aigua que circula per la torre, per cada 6 °C de salt tèrmic), per arrossegament (entre el 0,2 i 0,8% de l'aigua que circula, per cada 5 °C de marge de la torre) i purga (addició d'aigua per reduir la concentració de sals provocada per les pèrdues anteriors, d'aproximadament el 0,3% de l'aigua en circulació, per cada 5 °C de marge de la torre).

Les torres de refrigeració requereixen importants operacions de manteniment, L'operació de manteniment més important és la neteja de les instal·lacions (l'aturada de la torre i la seva neteja total és obligatòria, com a mínim una vegada a l'any). Cal prevenir el desenvolupament de microorganismes, mitjançant l'addició de biocides com el clor (2-5 mg/l) o el sulfat de coure.

4.5. Gestió del soroll

La gran dimensió de les instal·lacions i la localització a zones industrials fan que no se superin els nivells d'immissió a l'ambient exterior que es recullen a la Resolució de 30 d'octubre de 1995.

4.6. Gestió de les emissions atmosfèriques

El procés de combustió i d'assecatge de la sansa genera un gran volum d'emissions a l'atmosfera. Aquestes emissions passen per una sèrie de ciclons i filtres per eliminar-ne al màxim les partícules i els contaminants que contenen.

Cal mantenir i revisar aquests elements escrupolosament, ja que són la garantia d'unes emissions atmosfèriques tan baixes com sigui possible.

El nivell màxim permès de contaminants s'indica a l'annex de legislació.

Ja s'ha esmentat als apartats anteriors que aquestes instal·lacions tenen una pèrdua d'hexà estimada en 1 kg per cada t de sansa extractada. La Llei 38/1972, de protecció de l'ambient atmosfèric, permet un contingut màxim a l'interior de les instal·lacions d'1,8 g/Nm³ d'hexà. Per tant, cal assegurar els mitjans de ventilació adients a fi de no superar aquesta limitació.

4.7. Gestió dels subproductes i residus

- La sansa extractada és el principal subproducte i la seva venda com a combustible és la gestió que se li està fent actualment.
- Un residu específic que genera el procés són les **cendres de la caldera**. El seu contingut mineral les fa útils com a adob en agricultura i és fàcil dirigir-les cap a aquesta destinació. Es pot extreure de la caldera la sansa parcialment cremada i es comercialitza com a carbó granulat. En aquest cas, la generació de cendres és mínima.
- L'oli de sansa cru s'ha comercialitzat de forma tradicional com a producte de consum. Per tal d'evitar la presència d'hidrocarburs aromàtics policíclics a l'oli, a l'apartat 4.2.1 d'aquest capítol, es descriu com les Bones Pràctiques de maneig de l'assecatge permeten que els continguts en hidrocarburs metàl·lics aromàtics policíclics presents en l'oli de sansa les emissions a l'atmosfera es mantinguin, en tot cas, dins els límits establerts per la legislació.
- Cal tenir la resta de residus industrials ben identificats en un lloc especificat i lliurar-los periòdicament als gestors autoritzats.

4.8. Taula resum de Recomanacions de Gestió Ambiental

La taula IV.6 s'indica les principals recomanacions de Gestió Ambiental a les indústries extractores.

Taula IV.6. La minimització com a opció prioritària de gestió ambiental a les indústries extractores

Recomanacions de gestió ambiental
Gestió energètica
1. Cal aprofitar els subproductes (sansa extractada i pinyol de sansa prèvia extracció) del procés com a combustible (cremador de l'assecador de la sansa). La sansa extractada genera menys emissions que la sansa.
2. Optimització de l'eficiència energètica del procés d'assecatge mitjançant: <ul style="list-style-type: none"> 2.1. Definició de la temperatura òptima i el temps d'assecatge (<i>intensitat d'assecatge</i>). 2.2. Control de temperatures amb la col·locació de sensors i automatismes en el cremador.
3. Evitar intensitats d'assecatge massa altes (alta temperatura i velocitat de l'aire elevada), reduir la despesa energètica i alhora aconseguir reduir l'emissió de partícules sòlides (formació de cendres i el seu arrossegament), i reduir la formació de COV mitjançant: <ul style="list-style-type: none"> 3.1. Barreges de sansa amb diferent grau d'humitat com a producte d'entrada a l'assecador. 3.2. Repàs de la sansa de dues fases (abans de l'entrada a l'assecador), ja que s'hi redueix el contingut d'humitat. 3.3. Assecatge en etapes: efectuar un primer assecatge que extregui aproximadament un 25% de la humitat, i un segon assecatge en què se n'extregui un 25-30%, fins que la sansa tingui un 10% d'humitat (òptima per a l'extracció amb hexà).
Gestió d'aigua
4. Tot i que l'aigua de refrigeració no entra en contacte amb el producte, cal caracteritzar-la analíticament de manera periòdica per detectar-hi possibles contaminacions.
5. Cal recircular l'aigua de refrigeració, la qual cosa en minimitza el consum, que en aquest cas es veuria reduït a les pèrdues en la torre de refrigeració.
Gestió del soroll
6. Aïllar acústicament i adequadament l'extractora, sobretot en plantes properes a nuclis urbans, mitjançant una estructura amb coberta i tancaments, amb l'aïllament adequat.
Gestió de les emissions a l'atmosfera
7. Millorar l'eficàcia i el rendiment dels cremadors i de l'assecatge mitjançant un manteniment acurat i periòdic de la maquinària d'assecatge (cremadors, turbines, <i>trommels</i> , etc.).
8. Evitar intensitats d'assecatge altes (alta temperatura i velocitat de l'aire elevada) a fi de reduir l'emissió de partícules sòlides (formació de cendres i el seu arrossegament), i reduir a més la formació de COV mitjançant les Bones Pràctiques 3.1, 3.2 i 3.3 d'aquesta taula: barreges de sansa de diferents humitats, repàs de la sansa de dues fases, assecatge en etapes.
9. Instal·lar dutxes d'aigua incorporades a la sortida del cicló de l'assecador per reduir l'emissió de partícules sòlides a l'atmosfera.
Gestió de subproductes i residus
10. Aprofitar subproductes (sansa extractada, que genera menys emissions que la sansa) del procés com a combustible.
11. Lliurar les cendres i el carbó a gestors autoritzats, que procediran a la seva valorització.
12. Caldrà identificar i classificar tots els residus generats i lliurar-los a gestors autoritzats.

Bones pràctiques relacionades amb la formació de COV

13. Per evitar la formació de COV, cal aplicar els procediments següents:
- 13.1. (Bona Pràctica 3.1) Barreges de sansa amb diferent grau d'humitat com a producte d'entrada a l'asseccador.
 - 13.2. (Bona Pràctica 3.2) Repàs de la sansa de dues fases (abans de l'entrada a l'asseccador), ja que s'hi redueix el contingut d'humitat.
 - 13.3. (Bona Pràctica 3.3) Assecatge en etapes: efectuar un primer assecatge que extregui aproximadament un 25% de la humitat, i un segon assecatge que n'extregui un 25-30%, fins que la sansa tingui un 10% d'humitat (òptima per a l'extracció amb hexà).
 - 13.4. Nous tipus d'asseccador i alternatives de valorització consistents en la incineració i/o cogeneració elèctrica.
 - 13.5. Malgrat tot, si, a causa dels processos d'assecatge, l'oli de sansa conté COV en quantitats superiors als límits permesos, eliminar-los resulta relativament fàcil si s'incorporen filtres de carboni actiu que permeten la pràctica eliminació i refinació d'aquests compostos a la planta extractora.

Les Bones Pràctiques relacionades amb la minimització i/o eliminació de COV redueixen l'emissió de partícules sòlides a l'atmosfera i suposen un estalvi energètic.

5. LES INDÚSTRIES DE REFINAMENT

5.1. Gestió energètica

Cal minimitzar el consum d'energia revisant i mantenint adequadament les calderes i aïllant correctament els elements calorífugs, així com definint la temperatura òptima en cada punt del procés.

Cal també utilitzar al màxim els bescanvis tèrmics entre els olis que surten d'un procés a elevada temperatura i els que hi entren a temperatura més baixa.

Aïllar tèrmicament les canonades de conducció de líquid calent (per evitar pèrdues innecessàries de calor).

5.2. Gestió de l'aigua

Aquestes indústries no incorporen aigua durant el seu procés; només la utilitzen com a líquid refrigerant, i, per tant, no incorporen càrrega contaminant, de tota manera, cal caracteritzar-la analíticament de manera periòdica per detectar-hi possibles contaminacions.

En el cas d'indústries localitzades prop d'aqüífers importants, si es disposa de la concessió de captació i autorització d'abocament atorgades per l'administració hidràulica corresponent, l'aigua circula pels condensadors d'hexà on hi ha les conduccions de bescanvi tèrmic.

A les zones amb poca disponibilitat d'aigua, la seva refrigeració després del bescanvi tèrmic s'ha de fer amb torres de refrigeració. L'aigua que es perd a les torres de refrigeració s'ha de reposar; en això consisteix el consum d'aigua del procés. Aquestes pèrdues consisteixen en pèrdues per evaporació (aproximadament un 1% de l'aigua que circula per la torre, per cada 6 °C de

salt tèrmic), per arrossegament (entre el 0,2 i 0,8% de l'aigua que circula, per cada 5 °C de marge de la torre) i purga (addició d'aigua per reduir la concentració de sals provocada per les pèrdues anteriors, d'aproximadament el 0,3% de l'aigua en circulació, per cada 5 °C de marge de la torre).

Les torres de refrigeració requereixen importants operacions de manteniment, L'operació de manteniment més important és la neteja de les instal·lacions (l'aturada de la torre i la seva neteja total és obligatòria, com a mínim una vegada a l'any). Cal prevenir el desenvolupament de microorganismes, mitjançant l'addició de biocides com el clor (2-5 mg/l) o el sulfat de coure.

5.3. Gestió del soroll

La gran dimensió de les instal·lacions i la seva localització en zones industrials fan que no se superin els nivells d'immissió a l'ambient exterior que es recullen a la Resolució de 30 d'octubre de 1995, indicada a l'Annex 1.- Legislació.

De totes formes, es recomanable aïllar acústicament, sobretot en plantes properes a nuclis urbans, mitjançant una estructura amb coberta i tancaments, amb l'aïllament adequat.

5.4. Gestió de les emissions a l'atmosfera

Les emissions són les procedents de les calderes, el control, la revisió i el manteniment de les quals assegura un nivell de contaminants inferior al màxim permès a les taules contingudes en l'annex de legislació.

És recomanable millorar l'eficàcia i el rendiment dels cremadors de les calderes, mitjançant un manteniment acurat i periòdic.

5.5. Gestió de subproductes i residus

La gestió dels subproductes i residus és la següent:

- Pastes de neutralització: lliurades a empreses per obtenir oleïnes destinades a l'alimentació animal.
S'afegeix sosa, que reacciona amb els àcids grassos lliures i forma sabó que se separa de l'oli per procediments de decantació o de centrifugació.
Un cop separat, el sabó es fa reaccionar amb àcid sulfúric per obtenir les oleïnes, que és un producte oliós amb una acidesa d'entre el 45% i 60%. Normalment, s'utilitzen més endavant com a greixos per incorporar als pinsos compostos per a alimentació animal o bé com a greixos per a usos industrials.
- Àcids greixosos de destil·lació: són lliurats a empreses per obtenir principalment esqualè.
- Subproductes procedents del desgomatge i la desodorització: aquests productes són barrejats amb les pastes de neutralització.

- Residus de decoloració: la decoloració utilitza terres decolorants, carbó actiu i síliques sintètiques a raó d'aproximadament 100 kg per cada 25 t d'oli a refinar. Aquests productes absorbeixen les matèries colorants i una part d'oli proporcional al seu pes. Aquests residus són lliurats a gestors autoritzats.
- Cal tenir la resta de residus industrials ben identificats en un lloc especificat i lliurar-los periòdicament als gestors autoritzats.

5.6. Taula resum de recomanacions de Gestió Ambiental

La taula IV.7 indica les principals recomanacions de gestió ambiental a les refineries.

Taula IV.7. La minimització com a opció prioritària de gestió ambiental a les indústries refineries

Recomanacions de gestió ambiental
Gestió energètica
1. Optimitzar l'eficàcia energètica del procés <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Definir la temperatura òptima en cada punt del procés 1.2. Aprofitar l'oli calent per efectuar bescanvis de calor 1.3. Utilitzar mecanismes de control de temperatures (sensors de temperatura, electrovàlvules) 1.4. Aïllar tèrmicament les canonades de conducció de líquid calent (per evitar pèrdues innecessàries de calor).
Gestió d'aigua
2. Tot i que l'aigua de refrigeració no entra en contacte amb el producte, cal caracteritzar-la analíticament de manera periòdica per detectar-hi possibles contaminacions.
3. Cal recircular l'aigua de refrigeració, i minimitzar d'aquesta manera el consum d'aigua, que en aquest cas es veuria reduït a les pèrdues en la torre de refrigeració.
Gestió del soroll
4. Aïllar acústicament, sobretot en plantes properes a nuclis urbans, mitjançant una estructura amb coberta i tancaments, amb l'aïllament adequat.
Gestió de les emissions a l'atmosfera
5. Millorar l'eficàcia i el rendiment dels cremadors de les calderes mitjançant un manteniment acurat i periòdic.
Gestió de subproductes i residus
6. Lliurar les pastes de neutralització a empreses que les valoralitzin mitjançant l'obtenció d'oleïnes destinades a alimentació animal
7. Lliurar els àcids greixosos a empreses per obtenir-ne esqualè
8. Barrejar els residus del desgomatge i desodorització amb les pastes de neutralització
9. Cal reduir al màxim el pes dels residus de decoloració (terres, etc.) recuperant tot l'oli possible. Aquests residus són lliurats a gestors autoritzats
10. Caldrà identificar i classificar tots els residus generats i lliurar-los a gestors autoritzats.

6. EMBOTELLADORES

6.1. Gestió energètica

L'envasament de l'oli no és un procés de gran consum energètic.

La disponibilitat de nitrogen a pressió, a més de facilitar la conservació dels olis, permet homogeneïtzar el contingut dels dipòsits o dels cupatges amb un consum energètic mínim i en un temps molt inferior al que requereix la manipulació amb bombes.

Amb el nitrogen a pressió també es buiden els filtres dels olis i les conduccions sense despesa energètica i, a més, garanteix la seva conservació.

Dissenyar les conduccions amb un lleuger pendent també n'afavoreix el buidatge sense despesa energètica.

6.2. Gestió de l'aigua

En aquestes instal·lacions, l'aigua no s'incorpora al procés, i només s'utilitza en les operacions de neteja.

Cal, doncs, una programació acurada de les operacions d'envasament per minimitzar les neteges de la maquinària que procuri fraccionar al mínim el procés d'envasament i que redueixi d'aquesta manera el nombre de neteges. Les neteges s'efectuen habitualment amb aigua calenta (80-90 °C) sense pressió a les parts exteriors de la maquinària, i fent circular aigua calenta (80-90 °C) per l'interior dels circuits de la maquinària.

Cal també utilitzar sistemes de neteja general de paviments i instal·lacions que impliquin la màxima eficàcia amb un consum baix d'aigua.

6.3. Gestió del soroll

Aquestes instal·lacions no són generadores de sorolls. Amb els envasos de vidre, cal minimitzar el contacte entre ampolles per evitar el copejament del vidre.

D'altra banda i per reduir els sorolls emesos per les màquines envasadores, poden col·locar-se carcasses a les màquines.

6.4. Gestió de les emissions atmosfèriques

Les emissions atmosfèriques procedeixen de la caldera.

Cal controlar aquestes emissions amb un manteniment correcte de la caldera i les anàlisis periòdiques dels gasos d'emissió.

6.5. Gestió dels subproductes i residus

- *Terres filtrants i papers filtrants:* Si la indústria disposa de línia de gas nitrogen, és possible passar nitrogen pels filtres un cop finalitzada l'operació de filtració i recuperar una gran part de l'oli que quedava retingut als elements filtrants. En aquest cas, disminueix el pes total de residus i d'oli que es perden.
- *Residus propis de qualsevol instal·lació industrial:* Cal tenir identificats els residus que es generen, disposar d'uns espais ben senyalats per dipositar-los i lliurar-los periòdicament als gestors autoritzats de cada tipus de residu. Les restes de vidre i plàstics són residus importants en aquestes instal·lacions.
- *Envasos:* Els envasos d'oli són envasos d'un sol ús i el seu reciclatge es fa a través del consumidor que recupera plàstic o vidre.
La gestió dels envasos es realitzarà d'acord a la Llei d'envasos i residus d'envasos. La legislació d'aplicació s'indica a l'annex de legislació.

6.6. Taula resum de recomanacions de Gestió Ambiental

La taula IV.8 indica les principals recomanacions de Gestió Ambiental a les embotelladores.

Taula IV.8. La minimització com a opció prioritària de gestió ambiental a les embotelladores

Recomanacions de gestió ambiental
Gestió energètica
1. Per estalviar energia, si es disposa de nitrogen a pressió, cal emprar-lo per fer circular i netejar oli. Amb aquesta Bona Pràctica millorem la conservació de restes d'oli que no es poden desplaçar
2. Dissenyar conduccions i xarxes que facilitin el buidatge per gravetat.
Gestió d'aigua
3. Cal programar les tasques d'envasament de tal manera que redueixin al màxim els fraccionaments i disminueixin el nombre de neteges que cal realitzar, amb el consegüent estalvi d'aigua i energia (necessària per escalfar l'aigua).
Gestió del soroll
4. Aïllar acústicament i adequadament la sala d'envasament.
5. Col·locació de carcasses a les màquines envasadores.
Gestió de les emissions a l'atmosfera
6. Millorar l'eficàcia i el rendiment de la caldera de generació d'aigua calenta mitjançant un manteniment acurat i periòdic de la caldera.
Gestió de subproductes i residus
7. Si la indústria disposa de línia de gas nitrogen, pot emprar-se per recuperar una gran part de l'oli que quedava retingut als elements filtrants. En aquest cas, disminueix el pes total de residus i d'oli que es perden.
8. Identificar els residus generats i lliurar-los a gestors autoritzats.

5

Document de síntesi

1. Les **principals indústries bàsiques que intervenen en la producció d'oli d'oliva** són les següents:
 - **Almàsseres** o molins, dedicats a l'extracció primària de l'oli d'oliva per procediments físics
 - **Extractores** d'oli de sansa, que aprofiten aquest subproducte de les almàsseres per fer-ne una segona extracció amb dissolvents
 - **Refinadores**, que tornen a condicionar els olis de sansa o els que són defectuosos per convertir-los en aptes per al consum humà
 - **Embotelladores**, que envasen el producte per a la seva comercialització.

En realitat, es tracta d'un conjunt de funcions algunes de les quals són realitzades per un mateix operador.

2. A les **almàsseres** es realitzen les **operacions** següents:
 - **Recepció** de l'oliva (neteja, rentatge, control de pes i qualitat)
 - **Molturació i batuda** (preparació de la pasta)
 - **Separació o extracció** (operacions destinades a extraure o separar les fases greixosa [oli], sòlida [sansa] i aquosa [aigües de vegetació]). Els sistemes emprats poden respondre a tres tipus:
 - **Sistema de premses o tradicional**, que extreu l'oli per pressió.
 - **Sistema continu de tres fases**. La separació de l'oli de la massa es realitza per centrifugació, aprofitant la diferent densitat dels productes o fases a separar (oli, aigua, sansa). S'utilitza una centrífuga horitzontal denominada decantador que treballa en continu.
 - **Sistema continu de dues fases**. Consisteix en una variant de l'anterior, en la qual la decantació separa l'oli i barreja la sansa i les aigües de vegetació en un sol producte o fase de consistència pastosa denominada sansa humida o sansa de dues fases.
 - **Neteja de l'oli** (separació de les restes de residu sòlid i aquós de l'oli procedent de l'operació anterior).
 - **Emmagatzematge**.

- 3.** A les **almàsseres** s'obtenen principalment els **productes** següents:
- **Oli d'oliva verge** i, de vegades, **olis llampants**.
 - **Oliasses**, constituïdes per les aigües de vegetació de l'oliva amb freqüència barrejades amb aigua afegida en el procés. Segons el sistema de separació utilitzat en el procés d'extracció d'oli, així com les estratègies de maneig dels efluents líquids en general, s'obtenen oliasses en quantitat i composició diverses.
 - **Sansa** o residu sòlid que conté la polpa, el pinyol i el tegument de l'oliva, amb un nivell d'humitat que oscil·la entre el 25% i el 40%, i amb un contingut greixós d'entre el 3% i el 7%, segons el procés d'extracció emprat.
 - **Sansa humida** o residu de consistència pastosa amb humitat superior al 60% que es produeix quan s'utilitza el sistema d'extracció a dues fases. Es tracta, en realitat, d'una barreja de sansa i oliasses.
 - **Sansa desossada greixosa** (polpa), que en ocasions s'obté en separar la polpa i el pinyol de la sansa.
 - **Restes vegetals i tèrries**, procedents del rentatge de l'oliva.
- 4.** A les **extractores** es realitzen les **operacions** següents:
- **Assecatge** (assecatge de la sansa mitjançant forns tubulars rotatius, des d'humitats inicials que poden ser superiors al 60% fins a assolir humitats del 8-10%).
 - **Extracció de l'oli** (la sansa seca se sotmet a l'acció de l'hexà per extreure'n l'oli).
- 5.** A les **extractores** s'obtenen principalment els **productes** següents:
- **Oli de sansa cru**
 - **Sansa esgotada**, composta de polpa i os de l'oliva ja molt seca i pràcticament exempta de greixos
 - **Sansa esgotada tamisada**, (producte que resulta en separar el pinyol de la sansa esgotada)
- 6.** A les **indústries de refinament** es realitzen les **operacions** següents:
- **Desgomatge** (operació poc habitual en la qual es tracta la separació de fosfàtids)
 - **Neutralització** (eliminació de l'acidesa). Pot ser:
 - Neutralització química (s'afegeix sosa, que reacciona amb els àcids grassos lliures i forma un sabó que se separa de l'oli per procediments de decantació o de centrifugació).
 - Neutralització física (els àcids grassos se separen de l'oli per destil·lació al buit).
 - **Decoloració** (filtratge amb terres decolorants i/o carbó)
 - **Desodorització** (destil·lació amb arrossegament de vapor per eliminar els compostos volàtils responsables de les olors dels olis).

- 7.** A les **indústries de refinament** s'obtenen principalment els **productes** següents:
- **Oli refinat**
 - **Pastes de neutralització:** barreja d'olis, sabons sòdics i aigua
- 8.** A les **embotelladores** es realitzen les **operacions** següents:
- **Emmagatzematge d'olis i preparació** (mescles)
 - **Filtratge i/o abrillantament**
 - **Envasament i expedició**
- 9.** Els **principals impactes de les almàsseres** són els següents:
- **Consums energètics:** 0,02-0,045 kWh/kg olives
 - **Consums d'aigua** (depenen del sistema d'extracció):
 - Sistema tradicional: no té requeriments especials
 - Sistema continu de dues fases: 5-6 l/100 kg olives
 - Sistema continu de tres fases: 100 l/100 kg olives
 Als consums anteriors, cal afegir-hi en tots els casos entre 10 i 12 l/100 kg d'olives en la fase de rentatge.
 - **Emissions de soroll** (produïdes bàsicament pel molí i el decantador)
 - **Emissions atmosfèriques** (generades a les calderes d'escalfament d'aigua)
 - **Subproductes i residus:**
 - Fulls i material vegetal: 3 kg/100 kg olives
 - Sansa (depèn del sistema d'extracció):
 - Sistema tradicional: 30-35 kg/100 kg olives
 - Sistema continu de tres fases: 50 kg/100 kg olives
 - Sistema continu de dues fases: 77 kg/100 kg olives
 - Baixos de dipòsits (morca) i restes d'oli
 - Residus generals
 - Terres filtrants i paper filtrant (si s'envasen)
 - **Aigües residuals o oliasses** (depèn del sistema d'extracció):
 - Sistema tradicional: 62-69 l/100 kg olives
 - Sistema continu de dues fases: 98-100 l/100 kg olives
 - Sistema continu de tres fases: 5-6 l/100 kg olives
- 10.** Els **principals impactes de les extractores** són els següents:
- **Consums energètics:** 0,07 kWh/kg sansa
 - **Consums d'aigua** (pèrdues a les torres de refrigeració): 50 l/t sansa
 - **Emissions de soroll**
 - **Emissions atmosfèriques:** es generen en el procés d'assecatge de la sansa i procedei-

xen del cremador i de la xemeneia dels forns. Estan constituïdes principalment per vapor i altres productes. El paràmetre més problemàtic és l'emissió de partícules sòlides, que essencialment depèn de la intensitat de l'assecatge i del combustible emprat en el cremador.

En el procés d'extracció es produeixen pèrdues d'hexà d'1 kg/t de sansa processada aproximadament.

- **Subproductes i residus:**

- Sansa extractada: la quantitat de sansa extractada depèn principalment de la humitat de la sansa abans d'assecar-la. La diferència de massa entre la sansa i la sansa extractada és deguda principalment a la pèrdua d'aigua durant l'assecatge (fins i tot més del 50%), i l'extracció d'oli (3-7%).
- Cendres de la caldera
- Residus generals.

11. Els principals impactes de les refineries són els següents:

- **Consums energètics:** 0,15 kWh/kg oli a refinar i 0,04 kg fuel/kg oli a refinar per generació de vapor
- **Consums d'aigua:** generació de vapor i pèrdues a les torres de refrigeració
- **Emissions de soroll**
- **Emissions atmosfèriques** (generades a les calderes de vapor): depenen del combustible emprat.
- **Subproductes i residus:**
 - Pastes de neutralització: la quantitat depèn de l'acidesa de l'oli a refinar; aproximadament 1,5-2 vegades l'acidesa de l'oli
 - Àcids grassos destil·lats (en el cas de la neutralització física)
 - Subproductes procedents del desgomatge i la desodorització: quantitats molt minses que es barregen amb les pastes de neutralització
 - Materials emprats per decolorar: 100 kg terres/25 t d'oli a refinar
 - Residus generals.

12. Els principals impactes de les embotelladores són els següents:

- **Consums energètics:** 0,006 kWh/l oli a envasar
- **Consums d'aigua** (neteges)
- **Emissions de soroll**
- **Emissions atmosfèriques:** procedents de la caldera d'escalfament d'aigua calenta per a neteges; depenen del combustible emprat
- **Subproductes i residus:**
 - Terres filtrants i paper filtrant
 - Baixos de dipòsits (morca) i restes d'oli
 - Residus generals

13. Recomanacions de Gestió Ambiental a les indústries que intervenen en la producció d'oli d'oliva

S'adjunten taules resum de les principals recomanacions de Gestió Ambiental a les almàsseres, extractores, refineries i embotelladores.

Les principals recomanacions s'agrupen en:

Gestió energètica

Gestió d'aigua

Gestió de soroll

Gestió d'emissions atmosfèriques

Gestió de subproductes, residus i aigües residuals

Recomanacions de gestió ambiental a les almàsseres
Gestió energètica
1. Aprofitar els subproductes del procés (bàsicament pinyol de sansa) com a combustible (caldera per generar aigua calenta de consum i calefacció).
2. Optimitzar l'eficiència energètica del sistema de calefacció i d'aigua de consum
2.1. Definir la temperatura òptima en cada punt del procés. El gradient de temperatures del procés batuda/decantador/centrífuga vertical ha de ser positiu. Per a olis verge extra o verge es recomana no superar una temperatura de batuda de 32 °C
2.2. Definir el ritme de procés (temps de batuda, etc.)
2.3. Definir els mecanismes de control de temperatura (sensors de temperatura, electrovàlvules)
2.4. Aïllar tèrmicament les canonades de conducció d'aigua calenta (per evitar pèrdues innecessàries de calor)
3. Aïllar tèrmicament la sala d'extracció i la zona de dipòsits d'emmagatzematge d'oli.
Gestió d'aigua
4. Implantar a priori el sistema d'extracció de dues fases, ja que requereix menys aigua de consum. Cal dir que el sistema de dues fases genera olis més amargants i que, per aquest motiu, pot ser recomanable en alguna almàssera. En concret per a olis de la varietat arbequina, tradicionalment dolços, fer instal·lacions de tres fases.
5. La quantitat d'aigua addicionada ha d'estar en funció de l'estat del fruit.
Gestió del soroll
6. Aïllar acústicament i adequadament l'almàssera
6.1. Sobretot en almàsseres situades molt a prop o dins els nuclis urbans
6.2. Aïllar principalment la sala d'extracció.
Gestió de les emissions a l'atmosfera
7. Millorar l'eficiència i el rendiment de les calderes mitjançant un manteniment acurat i periòdic.
Gestió de subproductes, residus i aigües residuals
8. Sistemes de gestió i/o tractament de sansa de tres fases i de sistema tradicional
Venda a empreses extractores (gestors autoritzats) on s'efectuarà l'assecatge i l'extracció de l'oli residual.

Aquest és el sistema de valorització més aconsellat. Si aquest sistema no és possible, la sansa podrà gestionar-se d'acord amb els punts següents:

8.1. Ús com a combustible. Pot emprar-se directament. Poder calorífic aproximat de 3.500 kcal/kg

8.2. Alimentació de bestiar. Pot dosificar-se el producte per alimentar remugadors

8.3. Compostatge, per obtenir producte que s'emprí com a adob o esmena orgànica. S'aconsella un compostatge mínim de 6 mesos.

9. Sistemes de gestió i/o tractament de sansa de dues fases

Venda a empreses extractores on s'efectuarà l'assecatge i l'extracció de l'oli residual com en la sansa de tres fases. Aquest és el sistema de valorització més aconsellat. Si aquest sistema no és possible, la sansa podrà gestionar-se d'acord amb els punts següents:

9.1. Fabricació de compost per emprar-lo com a fertilitzant o esmena orgànica

9.2. Combustió per cogeneració elèctrica.

10. Sistemes de gestió i/o tractament d'aigües residuals (oliasses) generades en almàsseres de sistema tradicional o tres fases

Ús com a reg fertilitzant, d'acord amb les recomanacions indicades a l'apartat 3.5.2.1. Aquest és el sistema de valorització més aconsellat i més emprat a Catalunya. Si no pot utilitzar-se com a reg fertilitzant, cal:

10.1. Evaporar les aigües residuals de manera natural o forçada amb la finalitat de reduir-ne el volum

10.2. Depurar-les per a altres aprofitaments o destins (xarxa de clavegueram).

11. Sistemes de gestió i/o tractament d'aigües residuals generades en almàsseres de dues fases

11.1. Els sistemes de gestió coincideixen bàsicament amb els emprats en la gestió d'oliasses procedents d'almàsseres de tres fases o tradicionals.

Gestió de fulles i material vegetal

12. Les Bones Pràctiques ambientals encaminades a minimitzar aquests residus han de realitzar-se abans que les olives entrin a l'almàssera.

Els sistemes de gestió d'aquest producte són:

12.1. Alimentació animal (de remugadors)

12.2. Compostatge per aplicar al camp com a adob o esmena orgànica.

Gestió de terres filtrants i papers filtrants, morques i restes d'oli, i altres residus propis de qualsevol indústria

13. Per minimitzar el pes de les terres filtrants, els papers filtrants, les morques i les restes d'oli, cal, si es disposa de nitrogen a pressió, recuperar tot l'oli possible, i disminuir d'aquesta manera el pes del residu.

14. Els residus anteriors, juntament amb la resta de residus propis de qualsevol instal·lació, hauran de lliurar-se a gestors autoritzats i seran degudament identificats i classificats.

Recomanacions de gestió ambiental a les indústries extractores

Gestió energètica

1. Cal aprofitar els subproductes (sansa extractada i pinyol de sansa prèvia extracció) del procés com a combustible (cremador de l'assecador de la sansa). La sansa extractada genera menys emissions que la sansa.
2. Optimitzar l'eficiència energètica del procés d'assecatge:
 - 2.1. Definint la temperatura òptima i el temps d'assecatge (intensitat d'assecatge)
 - 2.2. Controlant les temperatures amb la col·locació de sensors i automatismes en el cremador.
3. Evitar intensitats d'assecatge massa altes (alta temperatura i velocitat de l'aire elevada), reduir la despesa energètica i alhora aconseguir reduir l'emissió de partícules sòlides (formació de cendres i el seu arrossegament), i reduir la formació de COV mitjançant:
 - 3.1. Barreges de sansa amb diferent grau d'humitat com a producte d'entrada a l'assecador
 - 3.2. Repàs de la sansa de dues fases (abans de l'entrada a l'assecador), ja que s'hi redueix el contingut d'humitat
 - 3.3. Assecatge en etapes: efectuar un primer assecatge que extregui aproximadament un 25% de la humitat i un segon assecatge en el qual se n'extregui un 25-30%, fins que la sansa tingui un 10% d'humitat (òptima per a l'extracció amb hexà).

Gestió d'aigua

4. Tot i que l'aigua de refrigeració no entra en contacte amb el producte, cal caracteritzar-la analíticament de manera periòdica per detectar-hi possibles contaminacions.
5. Cal recircular l'aigua de refrigeració, la qual cosa en minimitza el consum, que en aquest cas es veuria reduït a les pèrdues en la torre de refrigeració.

Gestió del soroll

6. Aïllar acústicament i adequadament l'extractora, sobretot en plantes properes a nuclis urbans, mitjançant una estructura amb coberta i tancaments, amb l'aïllament adequat.

Gestió de les emissions a l'atmosfera

7. Millorar l'eficàcia i el rendiment dels cremadors i de l'assecatge mitjançant un manteniment acurat i periòdic de la maquinària d'assecatge (cremadors, turbines, trommels, etc.)
8. Evitar intensitats altes d'assecatge (alta temperatura i velocitat de l'aire elevada) a fi de reduir l'emissió de partícules sòlides (formació de cendres i el seu arrossegament), i reduir a més la formació de COV mitjançant les Bones Pràctiques 3.1, 3.2 i 3.3 d'aquesta taula: barreges de sansa de diferents humitats, repàs de la sansa de dues fases i assecatge en etapes.
9. Instal·lar dutxes d'aigua incorporades a la sortida del cicló de l'assecador per reduir l'emissió de partícules sòlides a l'atmosfera.

Gestió de subproductes i residus

10. Aprofitar subproductes (sansa extractada, que genera menys emissions que la sansa) del procés com a combustible.
11. Lliurar les cendres i el carbó a gestors autoritzats, que procediran a valoritzar-los.
12. Caldrà identificar i classificar tots els residus generats i lliurar-los a gestors autoritzats.

Bones pràctiques relacionades amb la formació de COV (indicades a l'apartat 4.2 del present capítol)

13. Per evitar la formació de COV, cal aplicar els procediments següents:
 - 13.1. (Bona Pràctica 3.1) Barreges de sansa amb diferent grau d'humitat com a producte d'entrada a l'assecador
 - 13.2. (Bona Pràctica 3.2) Repàs de la sansa de dues fases (abans de l'entrada a l'assecador), ja que s'hi redueix el contingut d'humitat
 - 13.3. (Bona Pràctica 3.3) Assecatge en etapes: efectuar un primer assecatge que extregui aproximadament un 25% de la humitat i un segon assecatge que n'extregui un 25-30%, fins que la sansa tingui un 10% d'humitat (òptima per a l'extracció amb hexà)
 - 13.4. Nous tipus d'assecador i alternatives de valorització consistents en la incineració i/o cogeneració elèctrica
 - 13.5. Malgrat tot, si, a causa dels processos d'assecatge, l'oli de sansa conté COV en quantitats superiors als límits permesos, eliminar-los resulta relativament fàcil si s'incorporen filtres de carboni actiu que permeten la pràctica eliminació i refinació d'aquests compostos a la planta extractora

Les Bones Pràctiques relacionades amb la minimització i/o eliminació de COV redueixen l'emissió de partícules sòlides a l'atmosfera i suposen un estalvi energètic.

Recomanacions de gestió ambiental a les indústries de refinament

Gestió energètica

1. Optimitzar l'eficàcia energètica del procés
 - 1.1. Definir la temperatura òptima en cada punt del procés
 - 1.2. Aprofitar l'oli calent per efectuar bescanvis de calor
 - 1.3. Utilitzar mecanismes de control de temperatures (sensors de temperatura, electrovàlvules)
 - 1.4. Aïllar tèrmicament les canonades de conducció de líquid calent (per evitar pèrdues innecessàries de calor).

Gestió d'aigua

2. Tot i que l'aigua de refrigeració no entra en contacte amb el producte, cal caracteritzar-la analíticament de manera periòdica per detectar-hi possibles contaminacions.
3. Cal recircular l'aigua de refrigeració i minimitzar d'aquesta manera el consum d'aigua, que en aquest cas es veuria reduït a les pèrdues en la torre de refrigeració.

Gestió del soroll

4. Aïllar acústicament, sobretot en plantes properes a nuclis urbans, mitjançant una estructura amb coberta i tancaments, amb l'aïllament adequat.

Gestió de les emissions a l'atmosfera

5. Millorar l'eficàcia i el rendiment dels cremadors de les calderes mitjançant un manteniment acurat i periòdic.

Gestió de subproductes i residus

6. Lliurar les pastes de neutralització a empreses que les valoritzin mitjançant l'obtenció d'oleïnes destinades a alimentació animal
7. Lliurar els àcids greixosos a empreses per obtenir-ne esqualè
8. Barrejar els residus del desgomatge i desodorització amb les pastes de neutralització
9. Cal reduir al màxim el pes dels residus de decoloració (terres, etc.) recuperant tot l'oli possible. Aquests residus són lliurats a gestors autoritzats
10. Caldrà identificar i classificar tots els residus generats i lliurar-los a gestors autoritzats.

Recomanacions de gestió ambiental a les embotelladores

Gestió energètica

1. Per estalviar energia, si es disposa de nitrogen a pressió, cal emprar-lo per fer circular i netejar oli. Amb aquesta Bona Pràctica millorem la conservació de restes d'oli que no es poden desplaçar.
2. Dissenyar conduccions i xarxes que facilitin el buidatge per gravetat.

Gestió d'aigua

3. Cal programar les tasques d'envasament de tal manera que redueixin al màxim els fraccionaments i disminueixin el nombre de neteges que cal realitzar, amb el consegüent estalvi d'aigua i energia (necessària per escalfar l'aigua).

Gestió del soroll

4. Aïllar acústicament i adequadament la sala d'envasament.
5. Col·locar carcasses a les màquines envasadores.

Gestió de les emissions a l'atmosfera

6. Millorar l'eficàcia i el rendiment de la caldera de generació d'aigua calenta fent-ne un manteniment acurat i periòdic.

Gestió de subproductes o residus

7. Si la indústria disposa de línia de gas nitrogen pot emprar-se per recuperar una gran part de l'oli que quedava retingut als elements filtrants. En aquest cas, disminueix el pes total de residus i d'oli que es perden.
8. Identificar els residus generats i lliurar-los a gestors autoritzats.

Annex I. Legislació

LEGISLACIÓ RELACIONADA AMB EL CONREU DE L'OLIVERA

- Resolució de 29 de novembre de 2000, per la qual s'aprova la **norma tècnica per a la Denominació Genèrica de Producció Integrada d'olives** (DOGC núm. 3293, de 28/12/2000, pàg. 16610).
- Legislació de bones pràctiques en el maneig del nitrogen:
 - **Decret 205/2000 de 13 de juny**, d'aprovació del programa de mesures agronòmiques aplicables a les zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries. (DOGC núm. 3168)
 - **Decret 283/1998 de 21 d'octubre**, de designació de les zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries. (DOGC núm. 2760)
 - **Ordre de 22 d'octubre de 1998**, del Codi de bones pràctiques agràries en relació amb el nitrogen. (DOGC núm. 2761)
 - **Real Decreto 261/1996**, de 16 de febrer, sobre protecció de les aigües contra la contaminació produïda pels nitrats procedents de fonts agràries (BOE núm. 61 d'11 de març de 1996)
 - **Directiva del Consell (91/676/CEE)** de 12 de desembre de 1991 relativa a la protecció de les aigües contra la contaminació produïda per nitrats utilitzats en l'agricultura (DOCE núm. L 375)

LEGISLACIÓ AMBIENTAL RELACIONADA AMB LES INDÚSTRIES DE PRODUCCIÓ D'OLI D'OLIVA

A continuació es presenta un recull de legislació ambiental que afecta les indústries relacionades amb la producció d'oli d'oliva.

Legislació ambiental sobre AIGÜES

- **Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol**, pel qual s'aprova el Text Refós de la Llei d'Aigües.
- **Directiva 2000/60/CE** que estableix el marc comunitari d'actuació en l'àmbit de les aigües
- **Decret 103/2000** pel qual s'aprova el Reglament dels tributs gestionats per l'Agència Catalana de l'Aigua
- **Decret 83/1996** sobre mesures de regularització d'abocaments d'aigües residuals
- **RD 484/95** sobre mesures de regularització i control d'abocaments
- **RD 1315/92** modifica el reglament de domini públic hidràulic
- **Llei 22/1988** de costes
- **Ordre de 23-12-86**, normes complementàries en relació amb les autoritzacions d'abocaments d'aigües residuals.
- **RD 849/86** reglament de domini públic hidràulic.

Els valors que apareixen en la taula següent corresponen a valors de tipus orientatiu. En qualsevol cas, l'empresa ha de complir els valors de la pròpia autorització.

Paràmetre (unitat)	Valors límits		
	Taula 1	Taula 2	Taula 3
PH	Entre 5,5 i 9,5		
Sòlids en suspensió (mg/l)	200	150	80
Matèries sedimentables (ml/l)	2	1	0,5
Sòlids grossos	Absents	Absents	Absents
D.B.O.5 (mg/l)	200	60	40
D.Q.O. (mg/l)	500	200	160
Temperatura (°C)	3°	3°	3°
Color	Inapreciable en dissolució		
	1/40	1/30	1/20
Alumini (mg/l)	2	1	1
Arsènic (mg/l)	1,0	0,5	0,5
Bari (mg/l)	20	20	20
Bor (mg/l)	10	5	2
Cadmi (mg/l)	0,5	0,2	0,1
Crom III (mg/l)	4	3	2
Crom VI (mg/l)	0,5	0,2	0,2
Ferro (mg/l)	10	3	2
Manganès (mg/l)	10	3	2
Níquel (mg/l)	10	3	2
Mercuri (mg/l)	0,1	0,05	0,05

Plom (mg/l)	0,5	0,2	0,2
Seleni (mg/l)	0,1	0,03	0,03
Estany (mg/l)	10	10	10
Coure (mg/l)	10	0,5	0,2
Zenc (mg/l)	20	10	3
Tòxics metàl·lics	3	3	3
Cianurs (mg/l)	1	0,5	0,5
Clorurs (mg/l)	2.000	2.000	2.000
Sulfurs (mg/l)	2	1	1
Sulfits (mg/l)	2	1	1
Sulfats (mg/l)	2.000	2.000	2.000
Fluorurs (mg/l)	12	8	6
Fòsfor total (mg/l)	20	20	10
Idem	0,5	0,5	0,5
Amoníac (mg/l)	50	50	15
Nitrogen nítric (mg/l)	20	12	10
Olis i greixos (mg/l)	45	25	20
Fenols (mg/l)	1	0,5	0,5
Aldehids (mg/l)	2	1	1
Detergents (mg/l)	6	3	2
Pesticides (mg/l)	0,05	0,05	0,05

Legislació ambiental sobre ATMOSFERA

- **Decret 319/98** sobre límits d'emissió per a instal·lacions industrials de combustió de potència tèrmica inferior a 50 MWt i instal·lacions de cogeneració.
- **Llei 6/96** que modifica parcialment la Llei 22/83
- **Llei 7/89** que modifica parcialment la Llei 22/83
- **Decret 322/87** de desplegament de la Llei 22/83
- **Llei 22/83** sobre protecció de l'ambient atmosfèric
- **Ordre de 18-10-76** sobre protecció i correcció de la contaminació atmosfèrica industrial
- **Decret 833/75** desenvolupa la Llei 38/72 i estableix nivells màxims permesos d'emissions per diferents tipus d'activitats

Contaminant	Període de referència	Valor límit	Indicador considerat	Observacions
Partícules (PTS) R.D. 1321/1992	Anual (1 abril a 31 març)	150 µg/m ³	Valors mitjos diaris	
		300 µg/m ³	Percentil 95 de les mitges diàries	
Partícules (fums negres -HN-) R.D. 1321/1992	Anual (1 abril a 31 març)	80 µg/m ³	Mitjana dels promitjos diaris	No s'han de sobrepassar més de 3 dies consecutius
		250 µg/m ³	Percentil 98 de les mitges diàries	
	Període hivernal (1 octubre a 31 març)	130 µg/m ³	Mitjana de les mitges diàries	
Diòxid de sofre R.D. 1321/1992	Anual (1 abril a 31 març)	80 µg/m ³ (si HN>40 o PTS >150)	Mitjana dels valors mitjans diaris	No han de sobrepassar-se durant més de 3 dies consecutius
		120 µg/m ³ (si HN≤40 o PTS >150)		
		250 µg/m ³ (si HN>150 o PTS >350)	Percentil 98 de tots els valors mitjos diaris	
		350 µg/m ³ (si HN≤150 o PTS ≤350)		
	Període hivernal	130 µg/m ³ (si HN>60 o PTS >200)	Mitjana dels valors mitjos diaris	
		180 µg/m ³ (si HN≤60 o PTS ≤200)		
Diòxid de nitrogen R.D. 717/1987	Anual (1 gener a 31 desembre)	200 µg/m ³	Percentil 98 de les mitges horàries o períodes inferiors a la hora	Dada vàlida si missing <25%
Monòxid de carboni D.833/1975	Mitja hora	45 µg/m ³	Concentració màxima	Emergència de primer grau*, de segon**, i total***
	8 hores	15 µg/m ³	Mitja	
	Dia	*34 µg/m ³ **46 µg/m ³ ***60 µg/m ³	Mitja	
Ozó R.D. 1494/1996	8 hores	110 µg/m ³	Mitja	Umbral de protecció de la salut
	1 hora	180 µg/m ³	Mitja	Umbral de protecció de la salut
	1 hora	360 µg/m ³	Mitja	Umbral de protecció de la salut

- **Llei 38/72** sobre protecció de l'ambient atmosfèric

Per a instal·lacions de > 15 MWt es consideren els límits següents:

Contaminant	Límits (mg/Nm ³)
PST	150
NOx	500
SO ₂	200

Les instal·lacions amb una potència tèrmica igual o superior a 0,5 MW, han de reunir les següents condicions:

- Flama pilot alimentada per un combustible auxiliar gasos o líquid, (no serà necessari disposar de flama pilot quan la inèrcia tèrmica dins de la cambra de combustió assegurí l'autoencesca).
- Alimentació automàtica del combustible de la flama pilot i dels residus.
- Control automàtic de la relació aire/combustible.
- Control en continu de la temperatura dels gasos a la paret interna de la cambra de combustió.
- Control en continu del CO i O₂ en instal·lacions de potència tèrmica superior a 8 MW.

Legislació ambiental sobre SOROLL

- **Resolució de 30-10-95** per la qual s'aprova una ordenança municipal tipus, reguladora de soroll i vibracions.

Valors guia d'immissió ambient exterior		
Zona de sensibilitat acústica	De 7 a 22 hores L _{Ar} en dBA	De 22 a 7 hores L _{Ar} en dBA
A	60	50
B	65	55
C	70	60
D Altres zones específiques (*)		

(*) En les zones específiques establertes per l'ajuntament, d'acord al que disposa l'article 8.4, els valors guia d'immissió en l'àmbit exterior són els que fixa el mateix ajuntament en l'acte de delimitació.

Valors guia d'immissió a les vibracions	
Zona de sensibilitat acústica	De 7 a 22 hores L _{AW} en dBA
A	75
B	80
C	85

- **Llei 16/2002, de 28 de juny de 2002**, de protecció contra la contaminació acústica. Aquesta llei zonifica acústicament el territori, i estableix en aquestes zones uns valors límits d'emissió i valors d'atenció:

Zona de sensibilitat (*)	Valors límit d'immissió L _{Ar} en dB(A)		Valors d'atenció L _{Ar} en dB(A)	
	Dia	Nit	Dia	Nit
Alta	60	50	65	60
Moderada	65	55	68	63
Baixa	70	60	75	70

- (*) Zona de sensibilitat acústica alta. Protecció alta contra el soroll
 Zona de sensibilitat acústica mitjana. Percepció mitjana del nivell de soroll
 Zona de sensibilitat acústica baixa. Percepció elevada del nivell del soroll

Legislació ambiental sobre RESIDUS

- **Decret 219/2001, d'1 d'agost**, pel qual es deroga la disposició addicional tercera del Decret 93/1999, de 6 d'abril, sobre procediments de gestió de residus.
- **Decret 93/1999, de 6 d'abril**, sobre procediments de gestió de residus.
- **Real Decret 782/98** pel qual s'aprova el Reglament per el desenvolupament i execució de la Llei 11/97, de 24 d'abril, d'Envasos i Residus d'Envasos.
- **Llei 11/97** d'envasos i residus d'envasos
- **Real Decret 952/97** que modifica el Real Decret 833/88
- **Llei 6/93** reguladora de residus
- **Decret legislatiu 2/91** pel qual s'aprova la refosa de textos legals vigents (Llei 6/83, Decret legislatiu 2/86 i Llei 15/87)
- **Real Decret 833/88** pel qual s'aprova el Reglament per l'execució de la Llei 20/86
- **Llei 20/86** bàsica de residus

Legislació específica

- **Decret 290/94** sobre normes addicionals d'autorització d'almàsseres.

Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'administració ambiental

- **Llei 3/1998, de 27 de febrer**, de la intervenció integral de l'administració ambiental.
- **Decret 136/1999, de 18 de maig**, pel qual s'aprova el Reglament general de desplegament de la Llei 3/1998, de 27 de febrer, de la intervenció integral de l'administració integral.

Aquest reglament classifica les activitats en els annexos següents:

—Annex I: Activitats sotmeses al règim d'autorització ambiental

—**Annex II.1:** Activitats sotmeses al règim de llicència ambiental i que requereixen informe preceptiu emès per l'òrgan ambiental competent de l'Administració de la Generalitat de Catalunya.

Es troben incloses en aquest annex les almàsseres d'una producció d'oli superior a 2.000 t/any.

—**Annex II.2:** Activitats sotmeses al règim de llicència ambiental.

Es troben incloses en aquest annex les almàsseres d'una producció d'oli fins a 2.000 t/any.

—Annex III: Activitats sotmeses al règim de comunicació.

Les activitats incloses en els annexes II.1 i II.2 han de sol·licitar la llicència ambiental abans de l'1 de gener de l'any 2004.

Totes les activitats s'han de sotmetre a un control mediambiental d'emissions, producció i gestió de residus, sistemes de depuració i sanejament, sistemes de prevenció de risc d'incendi i accidents, mesures d'estalvi energètic, aigua i matèries primeres, d'acord a la taula següent:

Classificació	Periodicitat
Annex I	2 anys
Annex II.1	4 anys
Annex II.2	5 anys
Annex III	5 anys (activitats indicades en els apartats a), b) i d) de l'annex III

Annex II. Bibliografia

Bibliografia citada

- (1) Norma COI/T 15/NC núm. 2 rev del “Consejo Oleícola Internacional”
- (2) IDESCAT- Censos Agraris
- (3) *Estadística i Conjuntura Agrària*. Sèrie corresponent a l'any 2001. Gabinet Tècnic del DARP.
- (4) GIRONA, J., *Necessitats de reg de l'olivera*. IRTA Mas-Bové. 1996
- (5) *Prevención de la contaminación en la producción de aceite de oliva*. Centro de Actividades Regionales para la Producción Limpia (CAR/PL). Plan de Acción para el Mediterráneo. 2000.
- (6) FIESTAS, R. *The anaerobic digestion of wastewater from olive oil extraction*. Anaerobic Digestion, Travemünde. 1981.
- (7) Informe sobre *Alternativas en el proceso de obtención del aceite de oliva. Análisis de la inversión y de su rendimiento económico*. Grupo Perialisi.
- (8) BORJA PADILLA, R. *Depuración aerobia de las aguas de condensación del proceso de concentración térmica en alpechín*. Grasas y Aceites, 42, 6, 422, 1991.
- (9) *Les expériences méditerranéennes dans le traitement et l'élimination des eaux résiduaires des hulieres d'olives*. Ministère de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire. Office National de l'Assainissement (ONAS). Tunis, 1996.
- (10) *Tratamiento de alpechines*. Actas de la Reunión Internacional sobre el tema, Córdoba (España), 31 mayo - 1 junio 1991. Publicación núm. 18191 de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía.
- (11) ORTEGA, A., et al., *Alimentación, equipos y tecnología*, núm. 162. Octubre 2001.

Bibliografia consultada no citada

ANDREOZI, R. *Integrated treatment of olive oil mill effluents (OME): Study of ozonization cupled with anaerobic digestion*. Wat. Res. Vol. 32,8 2357, 1998.

BOSKOU, D. *Química y tecnología del aceite de oliva*. 1998

CIVANTOS, L., et al., *Obtención del aceite de oliva virgen*. 1992

HADMI, M. *Toxicity and Biodegradability of olive mill wastewater in batch anaerobic digestion*. Bioprocess Engineering. Heft 8/79, 1993.

LAWSON, H., *Aceites y grasas alimentarios*. 1999

POMPEI, C., CODOVILLI, F., *Risultari preliminari sul trattamento di separazione delle acque di vegetazioni delle olive per osmosi inversa*. Scienza e Tecnologia degli Alimenti, 363, 1974.

STEEGMANS, R., FRAGEMAN, H. *Optimierung der anaeroben Verfahrenstechnik zur Reinigung von Organisch Hochverschmutzt Abwässern aus der Olivenölgewinnung* Oswaltz-Schuzule-Stiftung, Forschungsberirch AZ 101/81

TOUS, J., ROMERO, A., *Variedades del olivo*. Fundació de La Caixa. 1993.

Estadístiques Agràries i Pesqueres de Catalunya. Any 1998. Gabinet Tècnic del DARP.

El sector agrari a Catalunya. Evolució, anàlisi i estadístiques. 1986-2000. DARP

Programa de mejora de la calidad de la producción del aceite de oliva en España. Subprograma III. Asistencia Técnica a las Amazaras. Memoria campaña 98-99. MAPA

Elaboración de aceite de oliva de calidad. Obtención por el sistema de dos fases. 1998. Junta de Andalucía. Consejería de agricultura y Pesca.

I sottoprodotti dei frantoi oleari. Volume 3. Ministero per le Politiche Agricole. 2001

Manual d'ecogestió 1: DAOM Diagnosi ambiental d'oportunitats de minimització. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya. 1999

Manual d'ecogestió 3: PBPA. Disseny i aplicació d'un Programa de Bones Pràctiques Ambientals a la indústria. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya. 2000

Manual d'ecogestió 4: PBPA. Manual de bones pràctiques ambientals per al sector alimentari. Departament de Medi Ambient de la Generalitat de Catalunya. 2001

Presente y futuro del alperujo. Improlive 2000. Universidad Complutense de Madrid.



La producció d'oli d'oliva comprèn activitats de molt diversa naturalesa: des del conreu mateix de l'olivera fins l'envasatge de l'oli d'oliva passant per l'extracció a les almàsseres i a les extractores, així com la refinació del que serà el producte final.

El seguit d'activitats vinculades al sector presenten, cadascuna d'elles, una elevada interrelació amb el medi ambient. Una relació de la qual cal conèixer quins són els efectes potencials, així com les millors tècniques i formes de treballar que es poden posar en pràctica per optimitzar-la.

L'objectiu d'aquest nou manual d'ecogestió és facilitar la identificació dels corrents residuals associats a la producció d'oli d'oliva i, sobretot, presentar aquelles actuacions que permeten, d'una banda, minimitzar la generació d'aquests corrents o, quan els resultats d'aquesta etapa han estat exhaurits, reduir-ne els impactes sobre el medi ambient.

Com tot manual, aquest no pot anar més enllà de mostrar tècniques i formes de fer que han provat la seva utilitat en casos reals. Tot i que moltes vegades les recomanacions que conté poden aplicar-se sense més complexitat, en altres casos caldrà la contribució d'experts per incorporar-les als processos productius, de manera que s'adaptin a les característiques específiques de cada cas.