



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural  
**Direcció General  
d'Agricultura i Ramaderia**

# Seguiment de tractaments consolidats

Grup d'Experts en Tractament de Dejeccions  
Ramaderes  
dimecres, 1 juny 2022



## Índex

---

Índex .....	2
1. Informació de què actualment ha de disposar el ramader .....	3
2. Proposta de què ha de disposar el ramader pel correcte funcionament d'un sistema de tractament .....	4
2.1. <i>Llibre d'operacions</i> .....	4
2.2. <i>Paràmetres de seguiment per tipus d'explotació</i> .....	5
2.3. <i>Equipament de seguiment i registres a considerar in-situ</i> .....	5
2.4. <i>Mesures analítiques mínimes obligatòries</i> .....	8
2.5. <i>Disponibilitat d'assistència tècnica per assessorar el tractament</i> .....	11



## **1. Informació de què actualment ha de disposar el ramader**

Actualment el ramader que disposi d'un sistema de tractament en el marc agrari ha de registrar en el **llibre de gestió de Fertilitzants (LGF)** el tipus de producte tractat, el flux màssic de dejeccions produïdes, el flux de nitrogen equivalent produït, el flux de nitrogen eliminat (en cas que aquest sigui el cas), el flux de producte resultant del tractament, i el flux equivalent de nitrogen sortint, tant en forma sòlida com en forma líquida (Veure Taula 1).

En el cas de tenir més d'un sistema de tractament funcionant en continu, o bé en paral·lel, s'anotaran les dades de cada tractament. Per exemple, si hi ha una separació sòlid-líquid i després un altre tractament específic per a la FL, les corresponents entrades s'enregistraran en dues línies diferents. Actualment, un registre anual és suficient.

**Taula 1.- Exemple de taula de registres en l'actual llibre de gestió de les dejeccions ramaderes (les quantitats estan referides a un any)**

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
	Data	Tipus de dejecció / subproducte	Tipus de tractament	Tipus de fase: sòlid/líquid	Quantitat de producte tractat (kg N)	Quantitat de producte tractat volum (sòlid (t) / líquid (m <sup>3</sup> ))	Nitrogen eliminat (kg N)	Producte resultant sòlid (kg N)	Producte resultant sòlid (tones)	Producte resultant líquid (kg N)	Producte resultant líquid (m <sup>3</sup> )
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											

En el llibre de gestió de fertilitzants, el titular de l'explotació haurà d'anotar (referit a 1 any):

- **Quantitat de producte tractat (kg de N):** calculat d'acord amb el volum tractat i el coeficient tabulat<sup>1</sup> estàndard per al contingut en N en cas de tractar purí, o bé, d'acord amb el volum tractat i la concentració mitjana de N mesurada amb les analítiques que s'hagin pogut realitzar en cas de tractar purí, FL, FS, o una barreja amb altres cosubstrats.
- **Quantitat de producte tractat volum (sòlid (t) / líquid (m<sup>3</sup>)):** calculat segons cens i coeficients estàndards de generació, o bé segons comptador volumètric o pesatge a l'entrada del sistema de tractament.
- **Nitrogen eliminat (kg):** En cas que el sistema de tractament elimini nitrogen del sistema, s'haurà d'indicar la quantitat eliminada durant 1 any.
- **Material resultant sòlid (kg N):** En cas de gestionar la FS via un gestor o producte final a fora de l'explotació agrària, el valor serà la quantitat total registrada a les corresponents factures multiplicat per la concentració de nitrogen obtingut de les analítiques realitzades en les mostres de fracció sòlida (les factures s'han de conservar un mínim de 3 anys). En cas de gestionar la FS en el marc agrari:

<sup>1</sup> Decret 153/2019



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural  
**Direcció General  
d'Agricultura i Ramaderia**

- Si s'aplica directament al sòl: caldrà anotar també les aplicacions realitzades a la pestanya "Aplicacions a terra pròpia" o lliurament a altres agricultors.
  - Si es realitza tractament: caldrà anotar en una altra línia dins la taula el tipus de tractament realitzat, l'eliminació de N en cas d'haver-ne, i la quantitat de material i kg de N equivalents obtinguts després del tractament.
- **Material resultant sòlid (t):** En cas de gestionar la FS via un gestor o producte final a fora de l'explotació agrària, el valor serà la quantitat total registrada a les corresponents factures i en cas de gestionar la FS en el marc agrari caldrà anotar també les aplicacions realitzades a la pestanya "Aplicacions a terra pròpia", "lliurament a altres agricultors" o "lliurament a centre de gestió".
- **Material resultant líquid (kg N):** En cas de gestionar la FL via un gestor o producte final a fora de l'explotació agrària, el valor serà la quantitat total registrada a les corresponents factures multiplicat per la concentració de nitrogen obtingut de les analítiques realitzades en les mostres de fracció líquida (les factures s'han de conservar un mínim de 3 anys). En cas de gestionar la FL en el marc agrari:
- Si s'aplica directament al sòl: caldrà anotar també les aplicacions realitzades a la pestanya "Aplicacions a terra pròpia" o lliurament a altres agricultors.
  - Si es realitza tractament: caldrà anotar en una altra línia dins la taula el tipus de tractament realitzat, l'eliminació de N en cas d'haver-ne, i la quantitat de material i kg de N equivalents obtinguts després del tractament.
- **Material resultant líquid (m<sup>3</sup>):** En cas de gestionar la FL via un gestor o producte final a fora de l'explotació agrària, el valor serà la quantitat total registrada a les corresponents factures i en cas de gestionar la FL en el marc agrari caldrà anotar també les aplicacions realitzades a la pestanya "Aplicacions a terra pròpia", "lliurament a altres agricultors" o "lliurament a centre de gestió".

Juntament amb les dades anotades en el llibre de gestió relatives al tractament, el titular de l'explotació amb un sistema de tractament també haurà de **disposar de les analítiques i de tota la informació requerida en l'informe tècnic del Pla de gestió de les dejeccions ramaderes.**

## **2. Proposta de què ha de disposar el ramader pel correcte funcionament d'un sistema de tractament**

### **2.1. Llibre d'operacions**

A part d'anotar les entrades i sortides dels diferents tractaments en el llibre de gestió, el titular de l'explotació hauria de disposar d'un **llibre d'operacions**. El llibre d'operacions hauria d'estar disponible a l'explotació per a qualsevol inspecció o requeriment.



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Acció Climàtica,  
Alimentació i Agenda Rural  
**Direcció General  
d'Agricultura i Ramaderia**

El llibre d'operacions s'hauria d'omplir periòdicament (per defecte setmanalment), o en cas de produir-se una incidència, amb totes aquelles dades/informació que ajudin al seguiment del funcionament i millora del tractament. Les dades que s'hauran d'anotar són:

- Quantitat tractada.
- Quantitat d'additiu utilitzat.
- Quantitat de producte sortint (com a FL i com a FS).
- Consums energètics.
- Paràmetres de control de procés com: pH, concentració d'oxigen, potencial redox, etc.
- Característiques fisicoquímiques dels productes finals després del tractament.
- Incidències.

Per poder portar a terme el correcte funcionament del tractament, és necessari/recomanable disposar de sensors específics i realitzar analítiques periòdiques.

## **2.2. Paràmetres de seguiment per tipus d'explotació**

Els paràmetres de control a considerar pel seguiment del correcte funcionament d'un determinat tractament variaran segons la quantitat de N equivalent a les dejeccions ramaderes a tractar. En aquest sentit, els paràmetres mínims exigibles per part de l'administració pel control del correcte funcionament del tractament són menors a les explotacions amb comunicació prèvia ambiental que a les explotacions amb llicència o autorització ambiental.

<b>Classificació</b>	<b>Classificació de les explotacions ramaderes segons la Llei 20/2009, del 4 de desembre, de prevenció i control ambiental de les activitats</b>
<b>Nivell 1</b>	Explotacions amb comunicació prèvia ambiental
<b>Nivell 2</b>	Explotacions amb autorització o llicència ambiental

## **2.3. Equipament de seguiment i registres a considerar in-situ**

L'equipament de seguiment i els registres disponibles en les explotacions ramaderes per tal d'assegurar el correcte funcionament dels tractaments es classifica en **obligatori**, ja que aquesta informació s'haurà de facilitar al DARP en el moment que aquest ho requereixi, i en **recomanat**, doncs són bones eines per obtenir informació sobre el funcionament del tractament, i per tant, ajudaran a obtenir el màxim rendiment amb les mínimes emissions associades.



### Separació sòlid-líquid

Obligatori	Recomanat
<ul style="list-style-type: none"><li>- Registre del tonatge de la FS gestionada (pesada pròpia o factura/justificant de venda)<sup>1</sup></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Comptador del consum elèctric de tot el sistema de tractament (Nivell 1 i 2)</li><li>- Cabalímetre per al purí a l'entrada del separador sòlid-líquid i cabalímetre per a la FL a la sortida del separador (Nivells 1 i 2)</li></ul>

FS: Fracció sòlida; FL: Fracció líquida / <sup>1</sup>Quan la FS surti del marc agrari

### Digestió anaeròbia

Obligatori	Recomanat
<ul style="list-style-type: none"><li>- Cabalímetre a la sortida del digester per a mesurar el flux de digerit</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sensor i registre del pH</li><li>- Sensor i registre de la temperatura</li><li>- Sensor i registre de la composició del biogàs (CH<sub>4</sub>, NH<sub>3</sub>, H<sub>2</sub>S, etc.)</li><li>- Cabalímetre per al biogàs i/o comptador i registre de la producció elèctrica</li></ul>

### Compostatge

Obligatori	Recomanat
<ul style="list-style-type: none"><li>- Registre de la quantitat de compost produïda (pesada pròpia o factura/justificant de venda)</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sensor i registre de la temperatura a les piles</li><li>- Sensor i registre del nivell d'oxigen a les piles</li><li>- Sensor i registre de la humitat a les piles</li></ul>

### Nitrificació desnitrificació (NDN)

Obligatori	Recomanat
<ul style="list-style-type: none"><li>- Comptador i registre del consum elèctric de tot el sistema de tractament</li><li>- Cabalímetres i registre dels fluxos de FL abans de tractar i després del tractament</li><li>- Registre de la quantitat de fangs gestionats (pesada pròpia o factura/justificant de venda)<sup>1</sup></li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sensor i registre de l'oxigen dissolt en el reactor</li><li>- Sensor i registre del pH en el reactor</li><li>- Sensor i registre del potencial redox en el reactor</li></ul>

FL: Fracció líquida / <sup>1</sup>Quan la FS surti del marc agrari



**Assecatge solar:**

Obligatori	Recomanat
<ul style="list-style-type: none"><li>- Registre de la fracció seca produïda (pesada pròpia o factura/justificant de venda)</li><li>- Sensor i registre del pH del purí a l'entrada de l'hivernacle</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Sensor i registre de la temperatura i la humitat relativa, dins i fora de l'hivernacle</li></ul>

**Desorció (Stripping) i absorció:**

Obligatori	Recomanat
<ul style="list-style-type: none"><li>- Registre dels efluent de sortida, purins tractats i solució amoniacal (cabalímetre o factura/justificant de venda)</li><li>- Comptador i registre del consum energètic i d'additius utilitzats</li><li>- Sensor i registre de la temperatura i del pH de la FL a l'entrada del procés de stripping</li></ul>	

**Ultrafiltració i osmosi inversa:**

Obligatori	Recomanat
<ul style="list-style-type: none"><li>- Registre de les sortides: efluent final, fracció sòlida de la centrífuga i del rebuig de l'osmosi inversa (cabalímetre o factura/justificant de venda).</li><li>- Comptador i registre del consum energètic i d'additius utilitzats.</li><li>- Registre dels additius</li><li>- Registre del manteniment de les instal·lacions (canvi de membranes, etc...)</li></ul>	



## 2.4. Mesures analítiques mínimes obligatòries

*Freqüència de les analítiques a realitzar segons tipus de tractament, tipus i quantitat de producte resultant i quantitat de nitrogen a gestionar.*

Unitats de tractament	Nivell 1	Nivell 2
Separació sòlid-líquid	1 anàlisi per any de la FS i de la FL	3 anàlisis per any de la FS i de la FL
Digestió anaeròbia amb cosubstrats del marc agrari	<i>Si al llarg del temps i mantenint el mateix flux d'entrada (en tipus de cosubstat i proporció) els resultats analítics surten semblants es podrà disminuir el número d'analítiques</i>	
	Quantitat productes generats en el marc agrari (cosubstrats) tractats anualment a la instal·lació (t de MS)	Nombre mínim d'anàlisis anuals Paràmetres agronòmics i metalls pesants (Cu i Zn)
		1er any      Resta d'anys <sup>2</sup>
	< 1.000	1      1
	1.000 – 4.000	2      1
	4.000 – 10.000	4      2
	> 10.000	6      3
Digestió anaeròbia amb residus orgànics com a cosubstrats	<i>Si al llarg del temps i mantenint el mateix flux d'entrada (en tipus de cosubstat i proporció) els resultats analítics surten semblants es podrà disminuir el número d'analítiques</i>	
	Quantitat de fangs i residus orgànics (cosubstrats) tractats anualment a la instal·lació (t de MS)	Nombre mínim d'anàlisis anuals Paràmetres agronòmics i metalls pesants
		1er any      Resta d'anys <sup>2</sup>
	< 1.000	2      1
	1.000 – 4.000	4      2
	4.000 – 10.000	6      3
	> 10.000	12      6
Compostatge	2 analítiques per any del compost el primer any i 1 analítica per any la resta d'anys	6 analítiques per any del compost el primer any i 4 analítiques per any la resta d'anys
Nitrificació-desnitrificació	2 anàlisis per any de la FL afluente, l'efluent líquid tractat i el fang biològic durant el primer any i 1 anàlisi per any de cada corrent la resta d'anys	4 anàlisis per any de la FL afluente, l'efluent líquid tractat i el fang biològic durant el primer any i 2 anàlisis per any de cada corrent la resta d'anys
Assecatge solar	1 anàlisi per any de la FS	3 anàlisis per any de la FS
Desorció (stripping) absorció	1 anàlisi al trimestre de la FL a l'entrada del procés d'stripping, de l'efluent tractat a la sortida de l'stripping i de la solució amoniacal obtinguda.	1 anàlisi cada mes de la FL a l'entrada del procés d'stripping, de l'efluent tractat a la sortida de l'stripping i de la solució amoniacal obtinguda.
Ultrafiltració i Osmosi inversa amb digerit	1er any: 1 anàlisi al trimestre de l'efluent final i de la resta de sortides (fraccions sòlides i concentrats (ultrafiltració i/o osmosi inversa)). La resta d'anys: 2 anàlisis per any de cada corrent la resta d'anys.	
Ultrafiltració i Osmosi inversa amb purí (porcí/vaquí)	1er any: Dades d'operació i les analítiques del primer any, per poder verificar el rendiment d'aquesta tecnologia La resta d'anys: 2 anàlisis per any de cada corrent la resta d'anys.	

<sup>1</sup>Classificació de les explotacions ramaderes segons la Llei 20/2009: Nivell 1: Explotacions amb comunicació prèvia ambiental; Nivell 2: Explotacions amb autorització o llicència ambiental

<sup>2</sup>En el cas que no hi hagi un canvi en les proporcions i tipus de cosubstrats, fangs o residus que es barregen amb les dejeccions.

FS: Fracció sòlida; FL: Fracció líquida / MS: matèria seca





Generalitat de Catalunya  
 Departament d'Acció Climàtica,  
 Alimentació i Agenda Rural  
**Direcció General  
 d'Agricultura i Ramaderia**

**Analítiques mínimes obligatòries a realitzar segons el tipus de tractament i quantitat de subproducte utilitzat.** En el cas d'existir més d'una sub-unitat de tractament, l'anàlisi es realitzarà sobre els productes finals de tot el sistema de tractament.

Paràmetres <sup>1</sup>		Paràmetres agronòmics										Metalls pesants						
		Grau de madu- resa	pH (extr. 1:5)	CE (extr. 1:5) dS/m	ST	SV	N <sub>total</sub> <sup>2</sup>	N <sub>amoniacal</sub>	N <sub>nitric</sub>	P <sub>total</sub>	K <sub>total</sub>	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cr
Sistema tractament	Producte a analitzar				(% smf)			mg/kg smf				mg/kg sms						
Separació sòlid-líquid	FL				X		X	X		X	X							
	FS				X		X	X		X	X		X			X		
Digestió anaeròbia de dejeccions, soles o amb cosubstrats generats en el marc agrari	Digerit				X	X	X	X		X	X		X			X		
Digestió anaeròbia amb residus orgànics com a cosubstrats	Digerit		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Compostatge de dejeccions, sense o amb cosubstrats generats en el marc agrari	Compost	X			X	X	X	X	X	X	X		X			X		
Compostatge de dejeccions amb fangs i/o residus orgànics	Compost	X			X	X	X	X	X	X	X	X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>
Nitrificació-desnitrificació	AE		X	X	X	X	X	X		X	X							
	Efluent líquid		X	X	X	X	X	X	X	X	X							
	Fang				X	X	X		X	X	X		X			X		
Desorció (stripping) absorció	FL entrada		X	X	X	X	X	X		X	X							
	Efluent sortida		X	X	X	X	X	X		X	X	X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>3</sup>
	Solució amoniacal		X	X			X	X										
Sistema de separació (centrífuga, flotació, membranes d'ultrafiltració i membranes d'osmosi inversa).	Puri/Digerit		X	X	X	X	X	X		X	X							
	Efluent sortida		X	X	X	X	X	X		X	X							
	Fracció sòlida				X	X	X	X		X	X	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>
	Concentrat ultrafiltració (en cas de sortir del sistema)				X	X	X	X		X	X	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>



Generalitat de Catalunya  
 Departament d'Acció Climàtica,  
 Alimentació i Agenda Rural  
**Direcció General  
 d'Agricultura i Ramaderia**

Paràmetres <sup>1</sup>		Paràmetres agronòmics									Metalls pesants							
		Grau de madu- resa	pH (extr. 1:5)	CE (extr. 1:5) dS/m	ST	SV	N <sub>total</sub> <sup>2</sup>	N <sub>amoniacal</sub>	N <sub>nitric</sub>	P <sub>total</sub>	K <sub>total</sub>	Cd	Cu	Ni	Pb	Zn	Hg	Cr
Sistema tractament	Producte a analitzar				(% smf)			mg/kg smf			mg/kg sms							
	Concentrat d'osmosi inversa (en cas de sortir del sistema)				X	X	X	X		X	X	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>	X <sup>4</sup>
Combinació en paral·lel de separadors sòlid-líquid (S/L) per pressió i per floculació, amb assecatge solar de la fracció sòlida i decantació de la fracció líquida	Purí		X	X	X	X	X	X		X	X							

CE: Conductivitat elèctrica; SV: Sòlids volàtils; ST: Sòlids totals; N: Nitrogen; P: fòsfor; K: Potassi; Cd: Cadmi; Cu: Coure; Ni: Níquel; Pb: Plom; Zn: Zenc; Hg: Mercuri; Cr: Crom  
 FL: Fracció líquida; FS: Fracció sòlida; AE: Afluent entrada; MF: Microfiltració; UF: Ultrafiltració; OI: Osmosi Inversa

<sup>1</sup>Les analítiques s'han de realitzar per procediments estandaritzats en relació a protocols establerts i per part d'entitats suficientment acreditades segons criteris de qualitat.

<sup>2</sup>N<sub>total</sub>: Nitrogen amoniacal i orgànic

<sup>3</sup>Efluent de sortida del procés desorció (stripping) absorció: Si l'efluent d'entrada és d'una fracció líquida d'un purí (digerit/sense digerir), solament s'ha de mesurar el Cu i Zn, si la FL prové d'un digerit amb altres cosubstrats generats fora del marc agrari s'ha d'analitzar la resta de metalls pesants

<sup>4</sup>En cas que producte tractat procedís d'un digerit amb altres cosubstrats de fora del marc agrari s'han d'analitzar tots els metalls pesants i en cas que el producte tractat fos un purí o un digerit procedent d'un purí solament s'hauria d'analitzar el Cu i Zn.



## 2.5. Disponibilitat d'assistència tècnica per assessorar el tractament

L'assistència tècnica la pot realitzar una entitat d'assessorament, un tècnic independent format en sistemes de tractament, un centre tecnològic, una universitat, etc. L'objectiu principal és garantir la correcta operació del sistema de tractament i en la mesura del possible optimitzar-ne l'eficiència tot minimitzant les emissions i els costos associats.

Tractament	Classificació <sup>1</sup>	
	Nivell 1	Nivell 2
Separació sòlid-líquid	Recomanable	
Digestió anaeròbia de dejeccions sols o amb cosubstrats en el marc agrari	Recomanable disposar d'assistència tècnica	Obligatori disposar d'assistència tècnica
Compostatge		
Nitrificació-desnitrificació		
Assecatge solar		
Desorció (Stripping) – Absorció	Obligatori disposar d'assistència tècnica	
Ultrafiltració osmosi inversa	Obligatori disposar d'assistència tècnica	

<sup>1</sup>Classificació de les explotacions ramaderes segons la Llei 20/2009: Nivell 1: Explotacions amb comunicació prèvia ambiental; Nivell 2: Explotacions amb autorització o llicència ambiental

Per tal d'aconseguir aquest objectiu, els treballs que pot realitzar l'assistència tècnica són:

- Redactar un pla d'operació del sistema de tractament
- Redactar un pla de seguiment que com a mínim ha d'incloure les analítiques de seguiment obligatòries.
- Optimitzar el funcionament sistema



Generalitat de Catalunya  
Departament d'Agricultura, Ramaderia,  
Pesca, Alimentació i Medi Natural  
**Direcció General d'Agricultura  
i Ramaderia**

- Realitzar el seguiment del tractament a l'explotació i assessorar al ramader o la persona encarregada.
- Realitzar el balanç del sistema
- Control/execució del llibre d'operacions del sistema de tractament.