

Febrer 2026
Fitxa Tècnica 62

Caracterització del digestat procedent de dejeccions ramaderes i altres residus orgànics de plantes de biogàs



Caracterització del digestat procedent de dejeccions ramaderes i altres residus orgànics de plantes de biogàs

El sector del biogàs es troba actualment en plena expansió. A escala europea ja hi ha més de 19.000 plantes en funcionament i, tot i que a Catalunya encara no s'arriba al centenar, el territori disposa d'un gran potencial gràcies a la important generació de residus agroindustrials i de dejeccions ramaderes. A les plantes de biogàs, la digestió anaeròbia dels residus orgànics dona lloc a dos productes principals: el biogàs, que es pot utilitzar per generar energia renovable, i el digestat, un material ric en nutrients que fins fa poc sovint es considerava un residu sense gaire valor.

[L'Estratègia catalana del digestat i el seu pla d'acció per al període 2024-2030](#) té com a objectiu promoure una gestió òptima del digestat per garantir el desenvolupament sostenible del sector del biogàs a Catalunya. Aquesta estratègia complementa la de biogàs del mateix període incorporant una nova oportunitat: transformar el digestat en bioproductes de valor afegit. El digestat pot esdevenir un recurs valuós gràcies al seu contingut en nutrients, matèria orgànica i aigua, però aquest potencial només es pot aprofitar plenament si les matèries primeres utilitzades tenen la qualitat adequada i si el digestat es gestiona correctament. En cas contrari, el seu valor agronòmic es pot perdre o quedar molt limitat.

Aquesta fitxa té com a finalitat explicar quin és el valor agronòmic del digestat i de les fraccions líquides i sòlides que se'n poden obtenir. També ofereix informació sobre la seva composició nutricional i sobre eines que permeten estimar la concentració de nutrients de manera indirecta.

1. Què és el digestat?

El digestat és el producte que es genera quan materials orgànics, com ara dejeccions ramaderes, restes alimentàries o residus agroindustrials, passen per un procés de digestió anaeròbia en un dipòsit tancat on no hi ha oxigen. Durant aquest procés, els microorganismes descomponen la matèria orgànica i en resulten dos materials principals: biogàs, que pot ser utilitzat com a font d'energia, i digestat, que té un important valor

agronòmic. Aquest últim, tot i que visualment s'assembla molt a un purí, el digestat està més higienitzat, desprèn menys olors, s'infiltra millor al sòl i concentra un carboni més estable, cosa que el fa especialment útil com a fertilitzant. A més de nitrogen, fòsfor i potassi, també aporta altres micro i macronutrients i matèria orgànica que contribueix a enriquir al sòl i millorar la seva estructura.

Per conèixer la composició del digestat és necessari realitzar una anàlisi en un laboratori, però [l'Oficina de Fertilització i Tractament de Dejeccions Ramaderes](#) posa a disposició del sector eines pràctiques per obtenir estimacions ràpides i assequibles del contingut de nutrients. El seu web inclou una taula amb valors orientatius de nutrients del digestat amb dejeccions ramaderes i altres residus orgànics ([anar a la taula](#)), i una recta de correlació que permet estimar el contingut de nitrogen i potassi del digestat líquid a partir de la mesura de la conductivitat elèctrica amb un conductímetre ([anar a la recta](#)). Aquestes eines resulten útils especialment quan no es pot fer una anàlisi en el moment d'aplicar el digestat al camp.



Foto 1: Bassa de recepció del digestat (Font: DARPA, 2019)

Tot i que visualment s'assembla molt a un purí, el digestat està més higienitzat, desprèn menys olors, s'infiltra millor al sòl i concentra un carboni més estable.

2. Com s’ha caracteritzat?

Entre els anys 2022 i 2025 es va dur a terme una caracterització exhaustiva del digestat generat a Catalunya. En total es van recollir 433 mostres procedents de 15 plantes del territori, incloent-hi mostres de fracció líquida (FL) i de fracció sòlida (FS) de digestat separat.

De cada mostra se’n va analitzar el contingut en matèria seca i matèria orgànica, nitrogen total i amoniacal, fòsfor, potassi, pH i conductivitat elèctrica, així com determinats macro i micronutrients i la presència de metalls pesants. Paral·lelament, es va mesurar la conductivitat elèctrica in situ amb l’objectiu d’avaluar la relació entre aquest paràmetre i la concentració de nutrients principals.

Les dades obtingudes van permetre comparar la composició dels digestats segons el tipus d’instal·lació, digestors rurals o instal·lacions de digestió gestores de residus orgànics i dejeccions ramaderes, i també segons la tecnologia de separació emprada en les plantes que disposaven d’aquest sistema.

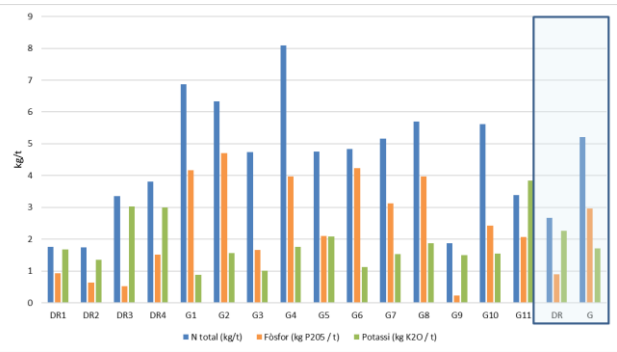


Figura 1: Composició (NPK) del digestat segons la seva procedència (DR: Digestor Rural; G: Instal·lació gestora de residus).

3. Principals resultats

Els resultats obtinguts per a cada tipus de mostra analitzada són els següents:

Tipus	N (Kg/t)	P ₂ O ₅ (Kg/t)	K ₂ O (Kg/t)
Digestat (n: 283)	4,5	2,4	1,8
Fracció líquida de digestat (n: 74)	3,9	1,2	1,8
Fracció sòlida de digestat (n:76)	8,8	8,1	2,4

Taula 1. Composició mitjana de digestat, fracció líquida i fracció sòlida de les mostres recollides entre el 2022 i el 2024 (n: 397)

El digestat presenta un pH lleugerament bàsic, al voltant del 8,3. Aproximadament el 65% del nitrogen és en forma amoniacal i la matèria orgànica suposa prop del 65% de la matèria seca. La fracció líquida del digestat concentra al voltant del 70% del nitrogen en forma amoniacal. La fracció sòlida, en canvi, és molt més concentrada en nutrients amb un contingut en matèria orgànica que pot arribar al 80%.

La tecnologia de separació utilitzada també influeix significativament en la composició final: els equips de cargol premsa generen fraccions sòlides amb concentracions moderades (8-7-3 kg/t), mentre que les centrífugues poden concentrar encara més els nutrients (13-16-2 kg/t), tot i que aquesta conclusió es basa en un cas concret i caldria ampliar el mostreig per confirmar-ho.



Foto 2: Foto d’un digestor Rural (esquerra) i d’una instal·lació gestora de residus (dreta).

Quan es comparen els digestats segons l’origen, s’observa que les instal·lacions de digestió gestores de residus orgànics i dejeccions ramaderes generen materials més rics en nutrients que els digestors rurals, probablement perquè aquests darrers no es barregen amb altres residus orgànics més concentrats i a més tracten majoritàriament purins de mares, que són més diluïts.

Tipus	N (Kg/t)	P ₂ O ₅ (Kg/t)	K ₂ O (Kg/t)
Gestor de residus	5,2	3	1,7
Digestor rural	2,7	0,9	2,3

Taula 2. Diferència de contingut en nutrients segons tipus de planta.

Tant en instal·lacions de digestió gestores de residus orgànics i dejeccions ramaderes com en digestors rurals, s’observa que la composició final del digestat depèn molt del tipus d’instal·lació i de com funciona. Aspectes com els materials que s’hi introdueixen, les proporcions utilitzades o els pretractaments previs fan que els valors finals puguin variar.

Interval	N (Kg/t)	P ₂ O ₅ (Kg/t)	K ₂ O (Kg/t)
Mínim	1,7	0,2	0,9
Màxim	8,1	4,7	4

Taula 3. Interval mínim del contingut mitjà per a un mateix nutrient entre plantes.

De manera general, la variabilitat entre plantes és elevada, especialment en nitrogen i fòsfor, però dins d'una mateixa planta els valors es mantenen relativament estables al llarg del temps, fet que permet utilitzar analítiques estacionals com a referència fiable (vegeu figures 2, 3 i 4).

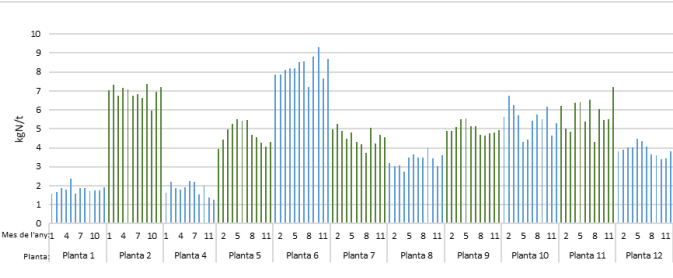


Figura 2. Composició mitjana de nitrogen (kg/t) per mes (mitjana de dos o tres anys) dels 11 digestors analitzats mensualment durant 2 anys.

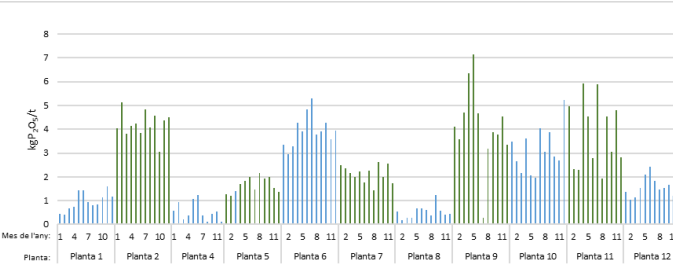


Figura 3. Composició mitjana de fòsfor (P₂O₅) (kg/t) per mes (mitjana de dos o tres anys) dels 11 digestors analitzats mensualment durant 2 anys.

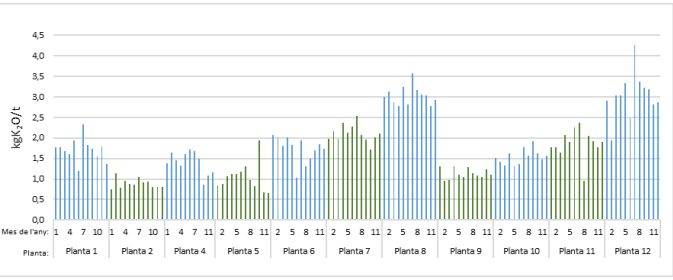


Figura 4. Composició mitjana de potassi (K₂O) (kg/t) per mes (mitjana de dos o tres anys) dels 11 digestors analitzats mensualment durant 2 anys.

L'ús de digestats té un impacte molt baix en la incorporació de metalls pesants al sòl, fet que reforça la seva seguretat com a fertilitzant orgànic.

4. Macro i micronutrients

El digestat també aporta altres nutrients importants per al creixement dels cultius. Entre els macronutrients hi trobem el calci (Ca), el magnesi (Mg) i el sodi (Na), i entre els micronutrients hi ha elements com el coure (Cu), el zinc (Zn), el ferro (Fe) i el manganès (Mn) (vegeu Taula 4). Aquests nutrients són essencials per mantenir la fertilitat del sòl i per assegurar que les plantes creixin de manera saludable. Encara que la seva variabilitat és menor que la del nitrogen, el fòsfor i el potassi, és recomanable fer-ne un seguiment periòdic per evitar possibles desequilibris nutricionals al sòl.

	Ca	Mg	Na	Fe	Cu	Zn	Co	Mn	Ni
	Kg/t				ppm smf				
μ	2,05	0,39	0,73	0,67	8,4	34,1	0,2	17,6	0,9
s	1,19	0,29	0,40	0,38	5,4	22,7	0,1	10,6	1,1

Taula 4. Concentració del digestat (mitjana (μ) i desviació típica (S) de les mostres recollides entre el 2022 i el 2024 (n: 260/127).

5. Metalls pesants

En aquest seguiment també era important comprovar quins nivells de metalls pesants hi havia als digestats. Es van analitzar elements com el coure (Cu), el zinc (Zn), el plom (Pb), el mercuri (Hg), el níquel (Ni) i el cadmi (Cd). Els resultats mostren que totes les concentracions mitjanes per planta es troben molt per sota dels límits que marca el Reial decret 1051/2022.

	Cadmi (Cd)	Coure (Cu)	Níquel (Ni)	Plom (Pb)	Zenc (Zn)	Mercuri (Hg)	Crom (Cr)
	mg/kg sms						
Mitjana	0,36	209	15	5	833	0,01	24
Màxim	0,72	551	34	12	2.173	0,08	92
Mínim	0,18	55	5	2	188	0,00	3
Límit Normatiu	10	1.000	300	750	2500	15	1.000

Taula 5. Concentració mitjana, màxim i mínim de metalls pesants (ppm sms) per digestor analitzat i el límit normatiu de concentració permesa segons Real Decret 1051/2022.

6. Relació entre la conductivitat elèctrica i el contingut de nitrogen i potassi

Sovint pot resultar complicat, tant per qüestió de temps com de cost, fer una anàlisi del contingut de nutrients del digestat o de la seva fracció líquida just en el moment d'aplicar-lo al camp. Durant els anys de seguiment, s'ha vist que, excepte en alguna planta concreta, la composició del digestat és força estable. Per això, si es fes una analítica de manera estacional (per exemple, una cada tres mesos), la concentració obtinguda es podria utilitzar com a referència fiable per ajustar la dosi de nutrients.

També s'ha comprovat que la conductivitat elèctrica (CE) és una eina molt útil quan no es té anàlisi de la planta, quan es canvia de planta sovint o quan no se sap de quina planta prové. En aquests casos és quan té sentit el conductímetre per predir de manera ràpida i prou precisa el contingut de nitrogen del digestat quan aquest es troba en forma líquida. Per fer aquesta mesura s'utilitza un conductímetre, que permet obtenir la lectura de CE normalitzada a una temperatura estàndard de 25 °C.

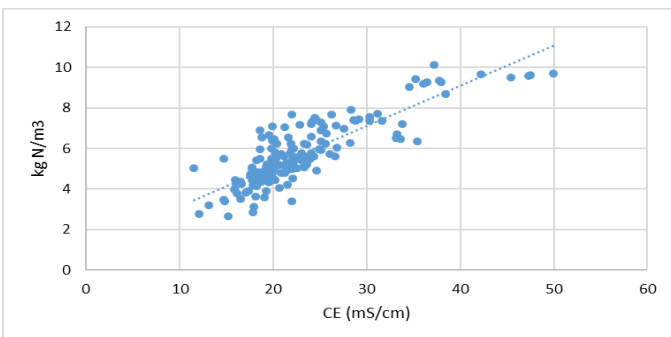


Figura 5. Relació entre la CE mesurada in situ i el contingut de nitrogen del digestat en diferents instal·lacions de digestió gestores de residus

7. Conclusions i perspectives futures

El digestat és un recurs important per a una agricultura més sostenible, ja que té un alt valor fertilitzant i pot disminuir l'ús de productes químics. Com que la seva composició varia segons la planta i els materials utilitzats, cal analitzar-lo bé per gestionar-lo correctament. Els estudis indiquen que no presenta nivells elevats de metalls pesants, però sí diferències en el contingut de nitrogen, fòsfor, potassi, micronutrients i matèria orgànica segons la instal·lació, més notables entre plantes que no pas al llarg del temps dins d'una mateixa.

La fracció sòlida és rica en nutrients i matèria orgànica, ideal per millorar el sòl, mentre que la líquida conté nutrients més disponibles, sobretot nitrogen, i actua més ràpidament. En conjunt, el digestat és un fertilitzant valuós que impulsa una economia circular eficient i sostenible.

Autoria

Joan Parera i Pous

jparera@gencat.cat