

AgroCompost

Jornada técnica de especialización
VIII Jornada técnica sobre el cultivo de la alcachofa

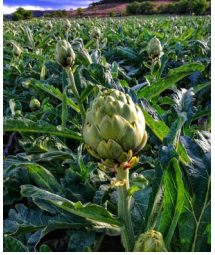

Aprovechamiento de restos de cultivo en alcachofa





UNIVERSITAS
Miguel Hernández

Raul Moral Herrero
 Maria Dolores Perez Murcia
 M^o Teresa Fernández
 Ana Garcia-Randez

AgroCompost





Beneficios

Costes

AgroCompost



Hacia una Gestión más Sostenible y Circular: **Análisis de alternativas**


Incorporación directa suelo agrícola

Compostaje

Otros usos

Economía circular? Legislación? Balance €? Inversión?
 Solución final? Otros residuos? GEI directos? GEI indirectos?
 Secuestro C suelo? Cerrando ciclos?

AgroCompost

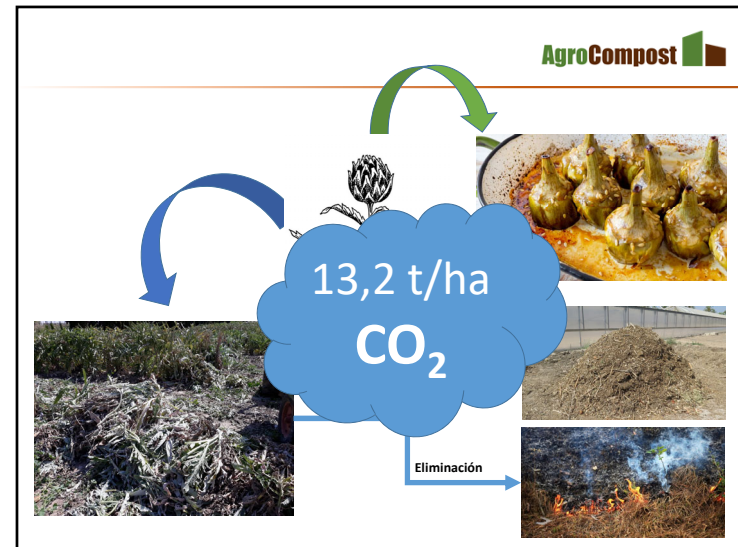
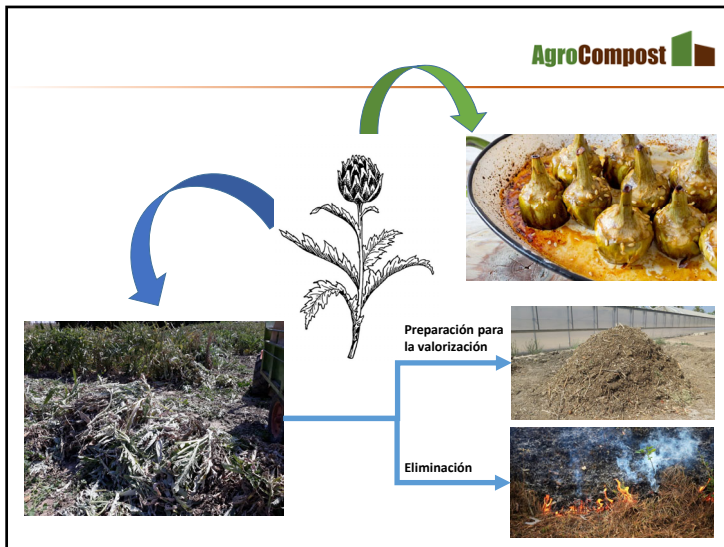
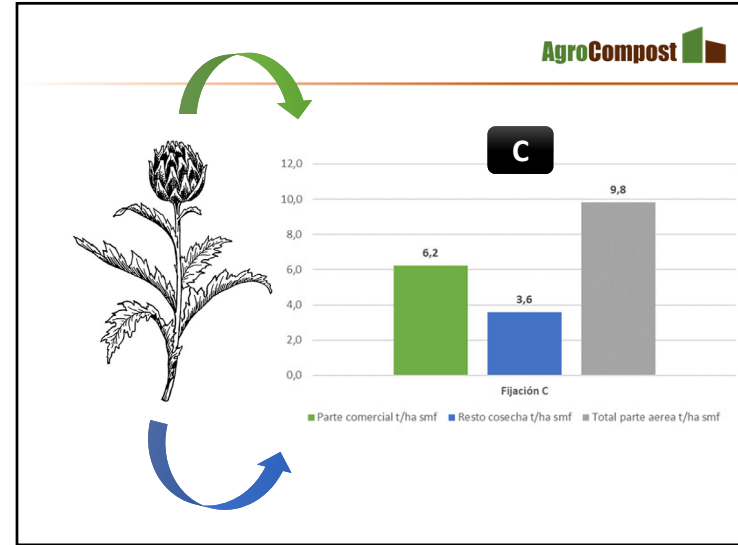
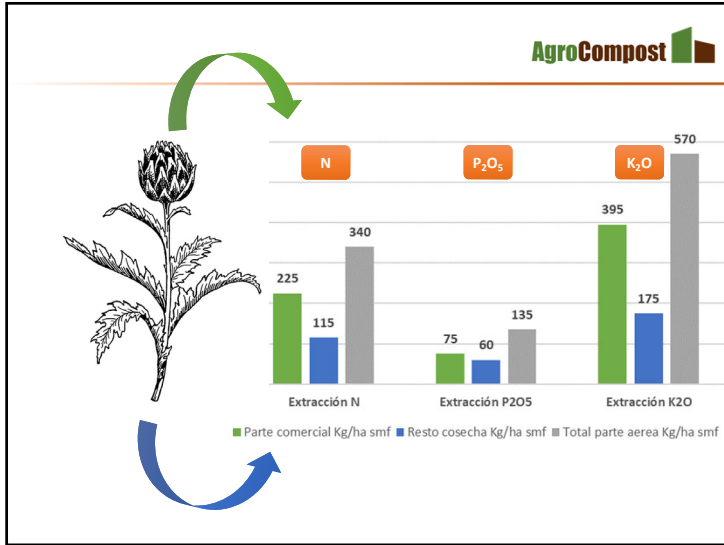


63% biomasa en fruto

17 t/ha smf

37% biomasa aérea no comercial

10 t/ha smf



AgroCompost



Hacia una Gestión más Sostenible y Circular: Análisis de alternativas

Incorporación directa suelo agrícola

Compostaje

Otros usos

**Economía circular? Legislación? Balance €? Inversión?
Solución final? Otros residuos? GEI directos? GEI indirectos?
Secuestro C suelo? Cerrando ciclos?**

AgroCompost



Incorporación directa suelo agrícola

GUÍA PRÁCTICA DE LA FERTILIZACIÓN RACIONAL DE LOS CULTIVOS EN ESPAÑA

Tablas 23.3.1, 23.3.2 y 23.3.3. Extracción del suelo de los principales nutrientes para los cultivos hortícolas más importantes y contenido aproximado de los mismos en los residuos de cosecha para las producciones señaladas ^{(1) (2) (3)}

N

	Producción comercial (t/ha)	Absorción de N		N en residuos de cosecha ⁽²⁾ (kg/ha)
		por produc. comerc. (kg/t)	por superficie (kg/ha)	
Alcachofa	17	11-15	190-260	80-150 ⁽¹⁾

P₂O₅

	Producción comercial t/ha	Absorción de P ₂ O ₅		P ₂ O ₅ en residuos de cosecha ⁽²⁾ (kg/ha)
		por produc. comerc. (kg/t)	por superficie (kg/ha)	
Alcachofa	17	3,5-5,3	60-90	40-80

K₂O

	Producción comercial (t/ha)	Absorción de K ₂ O		K ₂ O en residuos de cosecha ⁽²⁾ (kg/ha)
		por produc. comerc. (kg/t)	por superficie (kg/ha)	
Alcachofa	17	22-24	370-420	150-300

AgroCompost



Incorporación directa suelo agrícola

MOrg

10 t/ha

**Entrada al suelo
7,2 t MOT /ha año**

Tipo material	Humedad (%)	Densidad (kg/l)	pH	CE (dS/m)	% MO	%COT	Relación COT/NT
Residuos planta de alcachofas	88,5	0,202	6,0	2,1	82,12	40,7	17,01
Destrio fruto de alcachofa	84,6	0,201	5,2	2,03	91,28	43,1	13,08

Tipo material	g N/kg	g P/kg	g K/kg	Polifenoles (mg/kg)	G Na/kg
Residuos planta de alcachofas	20,5	2,39	51,5	10723	16,6
Destrio fruto de alcachofa	41,0	3,30	37,9	10473	6,1

AgroCompost



Proceso

Expertise acumulada

Compostaje

Restos vegetales alcachofa:

- biomasa lábil, de rápido crecimiento, poco lignificada
- Densidad aparente baja (rol estructurante-facilita aireación-circulación fluidos)
- con relación C/N media (autocompostaje?)
- pH y salinidad no limitantes
- contenidos N-P2O5-K2O en torno a 2-0,5-6.
- **Presencia elevada de polifenoles hidrosolubles POH 10.000 mg/Kg (s.m.s.).**

Estrategias de co-compostaje: al tratarse de un **componente tan equilibrado**, solo necesario el descenso de POH, por dilución-degradación-lavado para iniciar autoprocesos.

Otros ingredientes: Candidatos ideales: inclusión de poda leñosa (CN alta) junto a estiércoles ganaderos (C/N baja), este ultimo usado como starter inoculador de microbioma.

Duración: Fase bio-oxidativa promedio de **185 días**, indicando la exoterma del proceso

Volteos: promedio de 5 volteos.

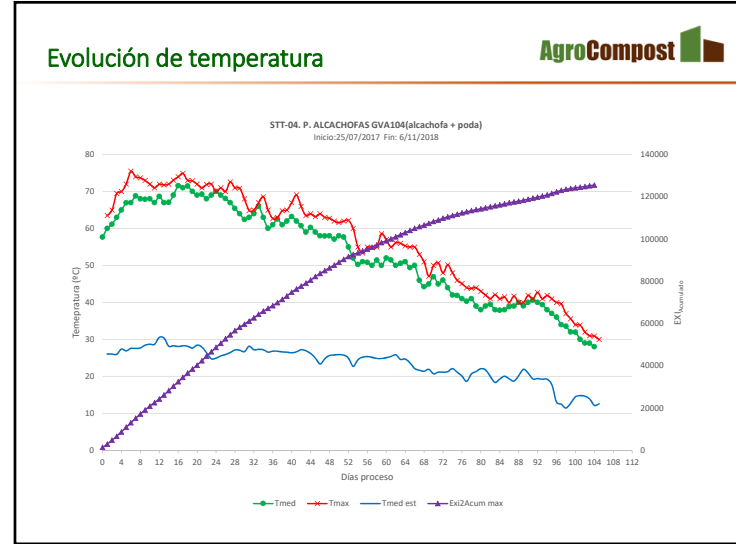
Higienización: elevada (T# >70-60-55°C = 10-32-105 días). T# promedio = 50,7°C

Receta para el compostaje de alperujos AgroCompost

Proceso
Expertise acumulada

- 4 procesos de co-compostaje finalizados en **STT Elche**
- Biomasa de alcachofa mayoritaria en dos procesos (11,6-68% vol.)

Ing 1	Ing 2	Ing 3	Ing 4	Ing 5	Ing 1 %vol	Ing 2 %vol	Ing 3 %vol	Ing 4 %vol	Ing 5 %vol
AGR Restos alcachofa	AGR Poda alcachofa	AGR Poda Granado	Estiércol ovino		43	25	25	7	
AGR Restos aceitunas	AGR Restos granada	Restos alcachofa	AGR Hoja granado	URB Poda morera	11,6	11,6	11,6	18,8	46,4
AGR Poda alcachofa	AGR Restos granada	AGR Poda alcachofa	AGR Restos naranja	GAN Estiércol ovino	8,3	8,3	33,3	33,3	16,7
AGR Poda alcachofa	AGR Restos limón	Estiércol ovino			66,7	16,7	16,7		



AgroCompost

Proceso
Expertise acumulada
Compostaje

Duración: Fase bio-oxidativa promedio de 155 días, indicando la exotermia del proceso. Se podría acelerar incluyendo más volteos

Higienización: elevada por nº días en termófilo >40°C y superior. Tª promedio = 46-54°C

días Tª > 70	días Tª > 65	días Tª > 60	días Tª > 55	volteos
26	37	53	64	0
4	18	44	71	3
0	11	33	72	1
1	9	23	44	1

temp max	temp min	temp promedio	EXI2	EXI2 vs días biox
71	22	46,5	125550	1196
74	14	38,3	164171	673
70	33	54,3	127378	930
71	40	53,2	115125	840

Informe Agrocompostaje 01 AgroCompost

PROYECTO PILOTO AGROCOMPOSTAJE Nº 014
Versión actualizado 14 de abril de 2020
UBICACIÓN: Elche, Alicante

A) PROCESO DE COMPOSTAJE REALIZADO (Inicio: 25/07/2018)

Se han compostado cuatro ingredientes: **Restos de alcachofa + Poda alcachofa + Poda de granado + Estiércol de ovino**. El montaje de la pila se llevó a cabo dentro de los terrenos de la Estación experimental Agraria de Elche. El proceso se duró 172 días (18 de maduración).

Ing 1: Restos alcachofa	Ing 2: Poda alcachofa	Ing 3: Poda de granado	Ing 4: Estiércol ovino
43,0	25,0	25,0	7,0

Durante el proceso de compostaje se alcanzaron temperaturas de 60°C durante 52 días consecutivos y una temperatura máxima de más de 70°C cumpliendo los requisitos de higienización exigidos Reglamento (UE) 2019/2009.

B) CARACTERÍSTICAS DEL COMPOST-ENMIENDA FERTILIZANTE PRODUCIDO

Parámetro	Valor (S.M.S)	Comentario
Humedad (%)	79,6	El pH es alcalino, situándose ligeramente por encima del rango adecuado para su uso agrícola (pH 6,0-8,0). La CE es baja por lo que en general puede ser usado como enmienda de suelos. El contenido en materia orgánica es alto y su densidad aparente es media.
Condensabilidad eléctrica, CE (dS/m)	1,99	
ta Ig/NI	5,57	
Materia Orgánica Total, MOT (%)	69,9	
Cenizas (%)	56,1	El índice de germinación superior al 50% nos indica que es un compost no fitotóxico. El contenido en ácidos húmicos es alto y en fúlvicos es medio, con índices de humificación adecuados. Se trata de un compost evolucionado y maduro.
Relación COT/NT	16,3	
Densidad aparente (g/cm3)	0,58	
Capacidad de intercambio catiónico	1,79	
Nitrogeno Total, NT (%)	0,79	
P.O. (%)	1,03	A nivel fertilizante, tiene un contenido medio en unidades fertilizantes de N y bajo en P.O. y K ₂ O.
K ₂ O (%)	4,86	
Ácidos fúlvicos (%)	1,92	


Metal	mg/kg	Metal	mg/kg	Metal	mg/kg	Metal	mg/kg
Cadmio	<0,05	Niquel	6,7	Zinc	47	Cromo Total	33,8
Cobalt	31,5	Plomo	24,6	Manganeso	<0,05	Cromo (VI)	No detectable




El compost obtenido cumple los límites de metales pesados de la clase A establecidos en el RD 306/2013 sobre productos fertilizantes (modificado por Orden AAN/2565/2015, RD 535/2017 y RD 999/2017).

C) EJEMPLOS DE DOSIFICACIÓN DEL COMPOST Y EQUIVALENCIA EN UNIDADES FERTILIZANTES

Unidades Fertilizantes aportadas por recomendación	kg NI	kg P ₂ O ₅	kg K ₂ O
1	8,4	4,7	18,7
5	42,2	23,7	93,4
10	84,5	47,4	186,9
20	169,0	94,7	373,8

Informe Agrocompostaje 02



PROYECTO PILOTO AGROCOMPOSTAJE Nº 014
Versión actualizada 14 de abril de 2020

ACTOR/ES: Estación experimental Agraria de Elche.
UBICACIÓN: Elche, Alicante.

A) PROCESO DE COMPOSTAJE REALIZADO (Inicio: 18/2/2018)
Se han compostado 5 ingredientes: **Destrio de acachofa + Destrio de granada + Destrio de alcachofa + Poda de morera + Hija de granada/morera de mesa**. El montaje de la pila se llevó a cabo dentro de los terrenos de la Estación experimental Agraria de Elche. El proceso ha durado 244 días (+37 días de maduración).

GVA 145	Hg 1: Destrio de acachofa	Hg 2: Destrio de granada	Hg 3: Destrio de alcachofa	Hg 4: Poda de morera	Hg 5: Hija de granada/morera de mesa
% peso M.F.	25	24	24	25	22
% volumen M.F.	17,5	22	18,3	4,5	37,7

Durante el proceso de compostaje se alcanzaron temperaturas de 60 °C durante 44 días consecutivos y una temperatura máxima de más de 70°C cumpliendo los requisitos de higienización según Reglamento (UE) 2019/1009.

B) CARACTERÍSTICAS DEL COMPOST-ENMIENDA FERTILIZANTE PRODUCIDO

Parámetro	Valor (S.M.S.)	El pH es alcalino, situándose por encima del límite del rango adecuado para su uso agrícola (pH= 6,0-8,5). La CE es baja por lo que en general puede ser usado como enmienda de suelos. El contenido en materia orgánica es medio y su densidad aparente es media.
Humedad (%)	45,7	
pH	9,11	
Conductividad eléctrica, CE (dS/m)	3,85	
Na (g/kg)	4,27	
Materia Orgánica Total, MOTT (%)	27,6	
Centizas (%)	72,6	
Relación COT/NT	13,6	
Densidad aparente (g/cm3)	0,73	
Capacidad fertilizante	1,09	
Hidrofobio Total, NT (%)	0,81	
P2O5 (%)	3,47	
K2O (%)	2,24	
Ácidos húmicos (%)	3,99	
Ácidos fúlvicos (%)		


Metalos	mg/kg	Metalos	mg/kg	Metalos	mg/kg	Metalos	mg/kg
Cadmio	0,1	Níquel	2,1	Zinc	46,1	Cromo (Total)	35,5
Cobres	19,7	Plomo	31,6	Mercurio	<0,01	Cromo (IV)	No detectable




El compost obtenido cumple los límites de metales pesados de la clase A establecidos en el RD 106/2013 sobre productos fertilizantes (modificado por Orden AAA/2565/2015, RD 335/2017 y RD 999/2017).

C) EJEMPLOS DE DOSIFICACIÓN DEL COMPOST Y EQUIVALENCIA EN UNIDADES FERTILIZANTES

Unidades fertilizantes aportadas por enmienda de 1,5, 10 y 20 t/ha s.m.f.	Sobre materia fresca (considerando la humedad actual, 45,7%)		
	Kg NT	Kg P ₂ O ₅	Kg K ₂ O
1	5,6	4,2	7,5
5	28,0	20,8	37,7
10	55,9	41,6	75,4
20	111,8	83,1	150,8

Informe Agrocompostaje 03



PROYECTO PILOTO AGROCOMPOSTAJE Nº 014
Versión actualizada 14 de abril de 2020

ACTOR/ES: Estación experimental Agraria de Elche.
UBICACIÓN: Elche, Alicante.

A) PROCESO DE COMPOSTAJE REALIZADO (Inicio: 29/3/2019)
Se han compostado 6 ingredientes: **Destrio de naranja + Planta alcachofa + Destrio de granada + Poda + Estiércol de oveja**. El montaje de la pila se llevó a cabo dentro de los terrenos de la Estación experimental Agraria de Elche. El proceso ha durado 137 días (+30 días de maduración).

GVA 145	Hg 1: Destrio de naranja (MP 232)	Hg 2: Planta alcachofa (MP 17)	Hg 3: Planta alcachofa (MP 272)	Hg 4: Destrio granada (MP 10)	Hg 5: Estiércol oveja (MP 13)	Hg 6: Poda (MP 251)
% peso M.F.	33,3	20,1	20,8	13,4	13	1
% volumen M.F.	33,3	33,3	33,3	8,3	16,7	8,3

Durante el proceso de compostaje se alcanzaron temperaturas de 60 °C durante 13 días consecutivos, cumpliendo los requisitos de higienización según Reglamento (UE) 2019/1009.

B) CARACTERÍSTICAS DEL COMPOST-ENMIENDA FERTILIZANTE PRODUCIDO

Parámetro	Valor (S.M.S.)	El pH es alcalino, situándose por encima del rango adecuado para su uso agrícola (pH= 6,0-8,5). La CE es media por lo que en general puede ser usado como enmienda de suelos, aunque su uso podría estar limitado para cultivos sensibles. El contenido en materia orgánica es bajo y su densidad aparente es media.
Humedad (%)	42,2	
pH	9,7	
Conductividad eléctrica, CE (dS/m)	5,9	
Na (g/kg)	11,2	
Materia Orgánica Total, MOTT (%)	29,7	
Centizas (%)	70,3	
Relación COT/NT	13,6	
Densidad aparente (g/cm3)	0,67	
Capacidad fertilizante	1,25	
Hidrofobio Total, NT (%)	0,54	
P2O5 (%)	1,25	
K2O (%)	3,10	
Ácidos húmicos (%)	3,40	
Ácidos fúlvicos (%)	1,80	


Metalos	mg/kg	Metalos	mg/kg	Metalos	mg/kg	Metalos	mg/kg
Cadmio	0,23	Níquel	2,30	Zinc	29,6	Cromo (Total)	11,1
Cobres	31,6	Plomo	41,4	Mercurio	0,07	Cromo (IV)	No detectable




El compost obtenido cumple los límites de metales pesados de la clase A establecidos en el RD 106/2013 sobre productos fertilizantes (modificado por Orden AAA/2565/2015, RD 335/2017 y RD 999/2017).

C) EJEMPLOS DE DOSIFICACIÓN DEL COMPOST Y EQUIVALENCIA EN UNIDADES FERTILIZANTES

Unidades fertilizantes aportadas por enmienda de 1,5, 5, 10 y 20 t/ha s.m.f.	Sobre materia fresca (considerando la humedad actual, 42,2%)		
	Kg NT	Kg P ₂ O ₅	Kg K ₂ O
1	7,8	6,4	16,2
5	38,9	31,8	81,0
10	77,7	63,5	162,1
20	155,4	127,0	324,1

Informe Agrocompostaje 04



PROYECTO PILOTO AGROCOMPOSTAJE Nº 014
Versión actualizada 14 de abril de 2020

ACTOR/ES: Estación experimental Agraria de Elche.
UBICACIÓN: Elche, Alicante.

A) PROCESO DE COMPOSTAJE REALIZADO (Inicio: 20/3/2020)
Se han compostado tres ingredientes: **Destrio de naranja + Planta alcachofa + Estiércol de oveja**. El montaje de la pila se llevó a cabo dentro de los terrenos de la Estación experimental Agraria de Elche. El proceso ha durado 137 días (+30 días de maduración).

GVA 145	Hg 1: Destrio de naranja (MP 202)	Hg 2: Planta alcachofa (MP 17)	Hg 3: Estiércol oveja (MP 13)
% peso M.F.	42,9	43,2	13,9
% volumen M.F.	16,7	66,7	16,7

Durante el proceso de compostaje se alcanzaron temperaturas de 60 °C durante 9 días consecutivos y una temperatura máxima de más de 70°C cumpliendo los requisitos de higienización según Reglamento (UE) 2019/1009.

B) CARACTERÍSTICAS DEL COMPOST-ENMIENDA FERTILIZANTE PRODUCIDO

Parámetro	Valor (S.M.S.)	El pH es alcalino, situándose por encima del rango adecuado para su uso agrícola (pH= 6,0-8,5). La CE es elevada por lo que su uso podría estar limitado para cultivos sensibles. El contenido en materia orgánica es bajo y su densidad aparente es media.
Humedad (%)	49,6	
pH	9,6	
Conductividad eléctrica, CE (dS/m)	5,9	
Na (g/kg)	11,4	
Materia Orgánica Total, MOTT (%)	26,0	
Centizas (%)	74,0	
Relación COT/NT	14,0	
Densidad aparente (g/cm3)	0,63	
Capacidad fertilizante	1,78	
Hidrofobio Total, NT (%)	0,58	
P2O5 (%)	1,10	
K2O (%)	3,53	
Ácidos húmicos (%)	2,85	
Ácidos fúlvicos (%)	1,45	

Metalos	mg/kg	Metalos	mg/kg	Metalos	mg/kg	Metalos	mg/kg
Cadmio	0,20	Níquel	0,20	Zinc	48,2	Cromo (Total)	13,8
Cobres	28,1	Plomo	60,1	Mercurio	0,08	Cromo (IV)	No detectable

El compost obtenido cumple los límites de metales pesados de la clase B establecidos en el RD 106/2013 sobre productos fertilizantes (modificado por Orden AAA/2565/2015, RD 335/2017 y RD 999/2017).

C) EJEMPLOS DE DOSIFICACIÓN DEL COMPOST Y EQUIVALENCIA EN UNIDADES FERTILIZANTES

Unidades fertilizantes aportadas por enmienda de 1,5, 5, 10 y 20 t/ha s.m.f.	Sobre materia fresca (considerando la humedad actual, 49,6%)		
	Kg NT	Kg P ₂ O ₅	Kg K ₂ O
1	10,0	6,2	18,8
5	50,2	31,0	93,9
10	100,4	62,0	187,8
20	200,8	124,1	375,6

Receta para el compostaje de restos de alcachofa



Producto

Expertise acumulada



El compost promedio obtenido en este conjunto de procesos de agrocompostaje contiene **1,55-1,0-2,3 unid. fertilizantes NPK** así como **4,8% de C en forma de ácidos húmicos y fúlvicos** (69 y 31% respectivamente).


Densidad aparente media-alta (0,63 kg/L) // **humedad residual alta** en torno al 55% y con **Hidrofobicidad** baja (1,2 min) 63// Alcalinos (9,3 en promedio), de **salinidad media** (3,4 dS/m), **Relación COT/NT** es de 14,9.

Polifenoles hidrosolubles promedio **1090 mg/kg s.m.s.**

No son materiales bioestimulantes (GI>100) pero tampoco fitotóxicos con un valor promedio elevado, 95% para el índice de germinación.


Son compost ricos en **sedes de intercambio (fertilidad físico-química)** con una CCC promedio de 122.

Son ricos en **CaO** (21,8% en promedio) y no tanto en **MgO** (2,6%)

Valor económico equivalente en compost GVA 

Producto **Expertise acumulada**

- Valor de nutrientes primarios NPK
- Valor de micronutrientes
- Valor de las sustancias húmicas
- Valor de servicios medioambientales/agroecológicos
- Valor de la mitigación: Gases GEI y secuestro de C
- Usos específicos:
 - ingrediente sustratos sin suelo
 - Supresividad contra fitopatógenos

Nutrientes en compost claves GVA 


Producto **Expertise acumulada**

Composts	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	Sust. Húmicas (%)
“de alcachofa”	1,55	1,0	2,3	4,9
GVA (n=4)	2,1	1,4	2,1	4,5

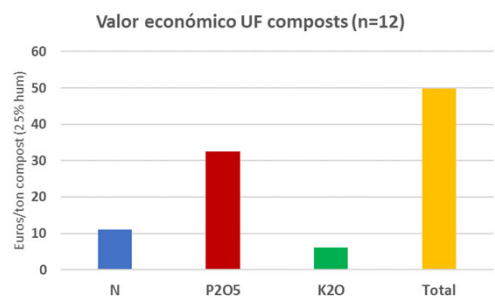
Composts	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	Sust. Húmicas (%)
Vitivinícolas	1,31-2,26	0,6-2,2	1,9-2,9	2,6-7,6
GVA (n=8)	1,9	1,2	2,5	5,0

Composts	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	Sust. Húmicas (%)
Oleícolas	1,4-3,1	0,4-3,0	1,6-4,2	7,0-11,0
GVA (n=9)	2,3	1,4	3,3	9,2


Composts	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	Sust. Húmicas (%)
“Urbanos”	1,8-2,7	0,9-3,7	1,3-2,6	4,5-8,7
GVA (n=7)	2,4	2,0	2,0	6,7

Valor económico equivalente en compost GVA 

- Valor de nutrientes primarios NPK



Valor económico UF composts (n=12)

Valor económico equivalente en compost GVA 

- Valor de las sustancias húmicas



Según Girón y col (2019) estudio de mercado:

- No hay correlación entre concentración y precio en el mercado
- En 50 productos comerciales: promedio 0,020 € / g. S. húmicas
- En 1 tonelada de compost (40% humedad) que contenga el 4,9% de s. húmicas tendremos **29,4 kg de S.húmicas...**
- Valor estimado a precio de Mercado y le aplicamos un factor de dilución 10:

↓

0,020 x 29.400 x 10 = 59 euros/ton m.f.

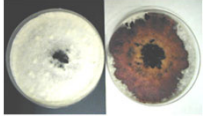
Valor económico equivalente en compost GVA

Composts	N (%)	P ₂ O ₅ (%)	K ₂ O (%)	Sust. Húmicas (%)	
alcachofa	1,55	1	2,3	4,9	
GVA (n=8)	1,9	1,2	2,5	5	
40% hum	1,1	0,7	1,5	3,0	
euro/UF	4,4	14,8	4,1		
	5,0	10,7	6,2	58,8	21,8

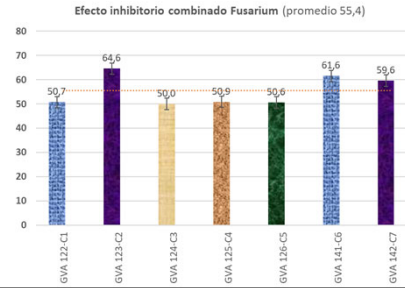
Valor económico equivalente en compost GVA

- Usos específicos:
 - Supresividad contra fitopatógenos



Ejemplo supresividad asociada al agente estructurante usado:
Supresividad biótica y no biótica:
 Capacidad principalmente debida a la **microbiota** presente en los compost (mayor % de inhibición de crecimiento del hongo en placas no esterilizadas frente a esterilizadas).


Efecto inhibitorio combinado Fusarium (promedio 55,4)



Sample	Inhibition (%)
GVA 122-C1	50,7
GVA 123-C2	64,6
GVA 124-C3	50,0
GVA 125-C4	50,9
GVA 126-C5	50,6
GVA 141-C6	61,6
GVA 142-C7	59,6

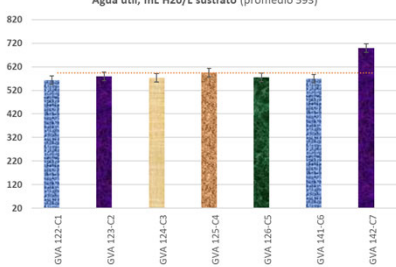
Valor económico equivalente en compost GVA

- Usos específicos:
 - ingrediente sustratos sin suelo



Buena capacidad de retención de agua útil
 Los compost son capaces de retener en el suelo 5 veces su volumen en agua, mejorando la resistencia del suelo al estrés hídrico y a la pérdida de agua por evaporación. Aumenta la resiliencia de los sistemas productivos.


Agua util, mL H2O/L sustrato (promedio 593)



Sample	Water Retention (mL H2O/L)
GVA 122-C1	550
GVA 123-C2	550
GVA 124-C3	550
GVA 125-C4	550
GVA 126-C5	550
GVA 141-C6	550
GVA 142-C7	700

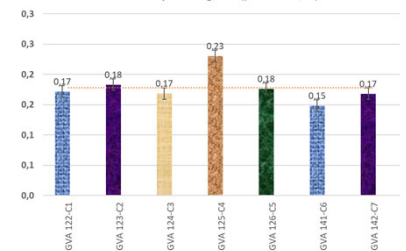
Valor económico equivalente en compost GVA

- Usos específicos:
 - ingrediente sustratos sin suelo



La **densidad aparente** de los compost es mucho menor que la del suelo, generando esponjosidad y huecos en el suelo enmendado, que favorece el enraizamiento y la exploración de mayor volumen del suelo.

Densidad aparente, g/cm³ (promedio 0,18)



Sample	Apparent Density (g/cm ³)
GVA 122-C1	0,17
GVA 123-C2	0,18
GVA 124-C3	0,17
GVA 125-C4	0,23
GVA 126-C5	0,18
GVA 141-C6	0,15
GVA 142-C7	0,17

AgroCompost

El Agrocompostaje se puede constituir en una fuerza motriz significativa en la mejora de la gestión de la biomasa no productiva del sector primario

Trasporte y eficiencia

higienización

AgroCompost

El Agrocompostaje se puede constituir en una fuerza motriz significativa para la mejora de la sostenibilidad

Mejora del medio edáfico

Densidad aparente del suelo (t/m³)

AgroCompost

El Agrocompostaje se puede constituir en una fuerza motriz significativa en la lucha contra el cambio climático

Secuestro de C y stock en el suelo

AgroCompost

El Agrocompostaje se puede constituir en una fuerza motriz significativa al colaborar en la circularización de la economía

Valor económico UF composts (n=12)

► Final (por fin;))

@RaulMoralUMH



Raul Moral UMH
@RaulMoralUMH
Profesor Universidad Miguel Hernández de Elche.
Experto en compostaje y valorización de residuos orgánicos.
📍 Orihuela-Elche España
Se unió en enero de 2013
597 Gente que sigue 749 Seguidores

Tweets · Tweets y respuestas · Multimedia

GIAAMA

Grupo de Investigación Aplicada en Agroquímica y Medio Ambiente
Universidad Miguel Hernández

Contacto:

Raul Moral Herrero

Escuela Politécnica Superior de Orihuela
Universidad Miguel Hernández de Elche
E-03312 Orihuela (Alicante), España

www.umh.es

☎ 966749652

☎ 966749711

raul.moral@umh.es

