

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

⑩ ES	⑪	NUMERO	⑬ A1
	⑫	475667	
	⑭	FECHA DE PRESENTACION	
		- 1 DIC. 1978	

PATENTE DE INVENCION

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria adjunta.

⑮ PRIORIDADES:	⑯ FECHA	⑰ PAIS
⑰ NUMERO		

⑱ FECHA DE PUBLICIDAD	⑲ CLASIFICACION INTERNACIONAL	⑳ PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA
	C05F	

⑳ TITULO DE LA INVENCION
"PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION INDUSTRIAL DE ABONOS ORGANICOS, APLICABLE A CUALQUIER TIPO DE CULTIVOS".-

㉑ SOLICITANTE (S)
D. Arturo HIDALGO CICUENDEZ

DOMICILIO DEL SOLICITANTE
Madrid -5- C/ Beilen, nº 49 -2ª Dcha.

㉒ INVENTOR (ES)
D. Arturo HIDALGO CICUENDEZ

㉓ TITULAR (ES)
D. Arturo HIDALGO CICUENDEZ

㉔ REPRESENTANTE
D. JAIME ISERN CUYAS, Agente Oficial de la Propiedad Industrial

El objeto del presente sistema, se basa en la obtención totalmente industrial, de Fertilizantes orgánicos - u Abonos Orgánicos, mediante una transformación y aprovechamiento integral de cualquier subproducto agrícola, vegetal o urbano.

5.

El producto obtenido con este sistema, cumple perfectamente con las condiciones exigidas por el Decreto - de 17 de Agosto de 1.949 (Boletín Oficial del Estado, - de 22 de Septiembre del mismo año) y posteriormente la - orden complementaria de 10 de Junio de 1.970 (B.O.E. de

10.

20 de Junio del mismo año) sobre ordenación y control - de productos fertilizantes y afines; en cuanto a la riqueza mínima exigida en elementos nutritivos y demás características técnicas del producto. Es notorio, que hasta la fecha se ha investigado muy poco acerca del aprovechamiento de los múltiples subproductos agrícolas, vegetales y urbanos, existentes y convertirlos en fertilizantes orgánicos, formando así un ciclo ideal, para mantener el equilibrio húmico de los suelos y asimismo su fertilidad.

15.

20.

Esta ausencia de investigadores ha sido motivada, quizá, por criterios mas sensacionalistas en cuanto a factores económicos se refiere, y muy concretamente, con él aumento tan espectacular, que motivaron los abonos minerales en todo el mundo. Ello, llevó consigo un paulatino deterioro de la fertilidad potencial de los suelos de cultivo, al incrementar desorbitadamente la utilización de este tipo de abonos y abandonar casi por completo el abonado orgánico en el suelo, hay tres factores esenciales que determinan el suelo de mayor o menor fertilidad

25.

30.

del mismo, dichos factores, son totalmente simbióticos y forman una concatenación perfecta dentro del aspecto más amplio que abarca la edafología. Estos parámetros o factores esenciales son a saber:

5. a) Aspecto puramente biológico.
- b) Aspecto puramente químico.
- c) Aspecto puramente físico.

El deterioro ó desequilibrio de cualquiera de estos tres factores, altera considerablemente el medio, que ---  
10. por consiguiente, incide en la mayor ó menor fertilidad del propio suelo. Estas tres constantes edafológicas, de ben cuidarse en extremo, si no se quiere empobrecer ese medio de cultivo, y por consiguiente, degenerar el suelo hasta tal punto, que sin abonados minerales el propio ---  
15. suelo, es incapaz de generar "por se", su actividad biológica, química y física, lo que lleva consigo una paula tina desertización ó mejor, una esterilización potencial del mismo, y que volver a activar esta potencialidad bio lógica, lleva consigo muchos años y a unos costos muy ---  
20. elevados.

Actualmente, este olvido agronómico se esta dejando sentir, reflejandose directamente en los pobres rendi---  
mientos obtenidos en multitud de cultivos agrícolas.

España como fuente potencial de recursos energéti---  
25. cos alimenticios para Europa; tiene unos rendimientos --- por hectárea de los más bajos de Europa y del mundo, como simple apreciación agronómica, es quizás difícil de - comprender e incluso, dudar de su verosimilitud, ahora - bien, tales afirmaciones, están basadas en datos puramen  
30. estadísticos y fidedignos, y cuyas fuentes son el Minis-

terio de Agricultura Español - Secretaría General Técnica y el Anuario de Producción de la F.A.O., y que en esta memoria descriptiva, se reflejan oportunamente.

5. Dado el carácter y la importancia que tiene en sí esta patente de Invención, así como el sistema empleado para la transformación de todos los subproductos agrícolas, vegetales y urbanos, es conveniente reseñar, una serie de datos estadísticos íntimamente ligados al agro español, y poder por tanto enebstrar la importancia que --
10. tiene la citada patente de invención, no sólo para la -- agricultura española, sino como elemento indispensable -- para crear riqueza y alimentos en aquellos países más de ficitarios, y cuyas reservas fertilizantes son escasas y dependientes en muchos casos, de aspectos puramente polí
15. ticos por los países productores de abonos minerales.

Cotejando cada una de las estadísticas oficiales -- sobre los distintos elementos que inciden en el desarro- llo de los cultivos agrícolas, tenemos por su importan--

cia:

20. 1.1) Abonos minerales.
- 1.2) Abonos orgánicos (Provinientes de excremento animal)
- a) Necesidades húmicas españolas.
- b) Rendimientos por cultivos; haciendo cua-
25. dro comparativo con todos los países de Europa.
- c) Rendimientos por cultivos de España (Kgs y Qm/H)

#### ABONOS MINERALES

- Desde su implantación y consumo importante en España
30. de este tipo de abonos, el incremento de los mismos en -

consumo de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O, han sido los siguientes:

FERTILIZANTES MINERALES

-Serie histórica-

AÑOS	Superficie Fertilizable -miles de Ha	Consumo de N (Total-Tm)	Consumo de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Total-Tm)	Consumo de K <sub>2</sub> O (total-Tm)
5. De 1945 a 1955	16.188	277.130	456.834	137.594
10. De 1960 a 1964	16.337	1.602.942	1.538.090	447.927
De 1965 a 1969	16.200	2.345.111	1.747.166	746.422
15. De 1970 a 1974	17.106	3.364.195	2.312.421	1.226.653
AÑO 1.975	17.156	749.369	487.871	262.207

FUENTE: Dirección General de la Producción Agraria.

Ministerio de Agricultura.

20. Basta el presente cuadro, para cotejar, el incremento tan abrumador, que han obtenido este tipo de abonos y que, aunque han beneficiado los rendimientos en la serie histórica reflejada, también han motivado una progresiva mineralización de los suelos, en detrimento a largo --

25. plazo de las reservas biológicas y físicas del propio -- suelo, como se verá más adelante.

ABONOS ORGANICOS (Proviniente de excrementos animales)

El abonado ó fertilización orgánicos, tiene una vital importancia en muchos cultivos y es prácticamente --

30. imprescindible en todos los suelos, para conservar su --

actividad biológica y sintetización de muchos elementos químicos, concretamente, microelementos y fijar una estructura física homogénea.

5. Es por ello, que los agricultores de todo el mundo, han fertilizado cíclicamente sus cultivos con materias orgánicas de diversa índole y procedencia, aún en la era de expansión de los abonos minerales. El elemento humus, es un factor vital, en todos los suelos de la tierra. Si este elemento desaparece, el suelo se transforma en un
10. ente estéril, y se desertiza. En el mapa adjunto, se aprecia la evolución de este fenómeno y su importancia social económica y política, en aquellos países en donde su riesgo de desertización es elevado, y que desgraciadamente, España, se encuentra entre uno de ellos (1º Congreso Mundial de Desertización promovido por la F.A.O. y celebrado en Nairobi en Septiembre de 1.977)
- 15.

- Anualmente el factor humus desaparece del suelo en cantidades que oscilan entre 600 a 1.800 kgrs por hectárea, ésta destrucción húmica anual varía según las características edafológicas y climáticas de los suelos y su emplazamiento. Sobre todo en climas de extremados cambios atmosféricos, éstas destrucciones se acentúan en mayor o menor grado. Así tenemos, que en países tropicales, la destrucción húmica es elevada, llegando a alcanzar cotas
20. de un 10 por ciento anual (La media ó coeficiente  $K_2$  de destrucción húmica anual se estipula en un 1 por anual)
- 25.

- Es por ello, que si esta destrucción inexorable no se restituye aportando materias orgánicas al suelo, al cabo de unos cuantos años, los rendimientos de los cultivos bajarán estrepitosamente, aun realizando en los mis-
- 30.

- mos un sustantivo abonado mineral, con el agravante de -  
que los abonados minerales intensivos aceleran la "mine-  
ralización del humus transformado", es decir, la destru-  
cción de la materia orgánica existente en el suelo, y --
5. por tanto degradan cuantitativa y cualitativamente toda  
la actividad microbiana del mismo, esencial esta, para -  
la realización de la síntesis de ciertas sustancias quí-  
micas, y que son absorbidas en forma de nutrientes por -  
las plantas.
10. Así pues los fertilizantes orgánicos juegan su pa--  
pel predominante en los suelos, puesto que son elementos  
completos, portadores de todo tipo de nutrientes a las -  
plantas (macro y micro elementos).
15. España necesita anualmente al menos 800 kilos de -  
humus por hectárea, que es la destrucción media conside-  
rada, y para mantener un nivel húmico del 1,5 por ciento  
Nivel crítico considerado internacionalmente para mante-  
ner un equilibrio húmico y edafológico aceptable. Conviene  
ne pues, el analizar exhaustivamente la importancia de -  
20. estos fertilizantes básicos en la agricultura mundial, -  
su importancia edafológica y húmica.
25. España tiene una fuente potencial de materia orgáni-  
ca, procedente de la cabaña ganadera importante, pero, -  
aunque transformada la totalidad en elementos húmicos, no  
absorbe ni tan siquiera el 42 por ciento de las necesida-  
des nacionales, para ello se reseñan las cantidades tota-  
les producidas anualmente por las distintas especies ani-  
males referidas al año 1.975 y a continuación los coefi-  
cientes isohúmicos ( $K_1$ ) de cada una de las especies y la  
30. materia orgánica producida (sobre materia seca) (SMS).

ESQUEMA I

ANÁLISIS DE PRODUCCIÓN DE ESTIERCOL (miles de toneladas)

	-Estiercol de Bovino.....	32.204 Tms.
	- " de Ovino .....	9.892 "
5.	- " de Caprino .....	1.317 "
	- " de Porcino .....	11.001 "
	- " de Equino .....	4.354 "
	- " de Aves .....	1.825 "
	- " de Conejos.....	250 "
10.	Total Nacional .....	<u>60.844 Tms. estiercol</u>

FUENTE: Anuario de Estadística Agraria-Ministerio de ---  
Agricultura (1975)

ESQUEMA II

15. CUADRO DE COMPOSICIÓN MEDIA DE LOS DIFERENTES ESTIERCO--  
LES Y SU COEFICIENTE ISOHUMICO  $K_1$  (referido a Materia Or  
gánica - sobre materia seca (SMS) Y LA APORTACION HUMICA  
ANUAL A ESPAÑA.

20.	Especies animales	materia orgánica%	coeficiente isohúmico	cantidad total de mat. orgánica (miles de Tm)	cantidad tl de humus. (miles de T)
	Estiercol de Bovino.....	21	0,3	6.762,8 Tms	2.028,7 Tms
	" " Ovino ....	27	0,4	2.670,8 "	1.068,3 "
	" " Caprino...	25	0,4	329,2 "	131,6 "
	" " Porcino ..	18	0,3	1.980,1 "	594,0 "
	" " Equino....	23	0,5	1.001,4 "	500,7 "
25.	" " Aves.....	25	0,2	456,2 "	91,2 "
	" " Conejos...	20	0,3	50,0 "	15,0 "

TOTAL MATERIA ORGANICA SMS ..... 13.250,5 Tms.

TOTAL HUMUS PRODUCIDO ..... 4.429,5 Tms

30.

FUENTES: E. Jonis y colab. 1.957; S. Fioramenti 1.961; -  
S. Trocmé y Raimond Gras; Prof. Dr. W. Selke; -  
S. Henin, R. Gras y G. Momier; André Gros; Fir-  
man S. Bear.

5. De los esquemas insertados, cabe reconocer las nece-  
sidades húmicas de España; para su evaluación, tomaremos  
los estudios llevados a cabo por S. Henin, Raimond Gras  
G. Monnier y André Gros, por ser éstos los más idóneos y  
aceptados internacionalmente.
10. Primeramente obtendremos las reservas húmicas espa-  
ñolas, según el método de S. Henin y colaboradores, donde  
unas reservas húmicas del 1,2 por ciento, como media nacio-  
nal (Este índice se considera como media ponderada por -  
el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, en -
15. todos los suelos del cultivo de nuestro país, aunque si  
bien es cierto, que desgraciadamente éste índice resulta  
bastante elevado, dado que estudios realizados reciente-  
mente por el organismo antes citado, en la provincia de  
Toledo, el índice medio húmico está entre 0,8 y 1 por -
20. ciento)  
Por consiguiente y ateniendonos al método de S. He-  
nin, tenemos:  
- Reservas orgánicas de los suelos españoles 1,2 --  
por ciento.
25. - Densidad natural del suelo 1,5 (media ponderada)  
- Materia orgánica (M.O.), por  $\text{dm}^3 = 0,018 \text{ Kgs.}$   
de donde:  
 $1.000.000 \text{ dm}^3 / \text{dm por Hectárea} \times 0,018 \text{ Kgrs} = 18.000 \text{ Kgs}$   
de M.O./Ha
30. Si tomamos como espesor medio de la tierra de cultivo --

20 cm, o sea 2 dm tendremos unas reservas medias por Ha -  
de:

$$18.000 \text{ Kgs/Ha} \times 2 \text{ dm} = \underline{36.000 \text{ Kgs de materia orgánica/Ha}}$$

5. Si el índice de destrucción húmica anual es  $K_2 = 1,5\%$ , obtendremos la cantidad de humus necesario a re-  
portar anualmente al suelo de cultivo, de donde:

$$\underline{36.000 \text{ Kgs} \times 1,5} = \underline{540 \text{ Kgs de humus/Hectárea y año}}$$

100

10. Tomando las macro-superficies de los diferentes cul-  
tivos existentes en España, obtendremos la superficie es-  
pecífica del país, y por consiguiente nos reflejará los  
datos precisos para calcular las necesidades húmicas del  
mismo.

ESQUEMA III:

15. SUPERFICIE TOTAL DE LOS DISTINTOS CULTIVOS EN ESPAÑA. (AÑO  
1.975)

1.- Cereales Grano .....	7.196.528 Hectáreas
2.- Leguminosas Grano .....	674.655 "
3.- Tuberculos Consumo Humano .....	384.800 "
20. 4.- Cultivos Industriales .....	1.146.453 "
5.- Cultivos Forrajeros .....	1.214.860 "
6.- Hortalizas .....	472.486 "
7.- Flores .....	2.117 "
8.- Cítricos .....	228.174 "
25. 9.- Frutales no cítricos .....	946.050 "
10.- Viñedo.....	1.739.748 "
11.- Olivar y otros .....	2.212.123 "
<u>SUPERFICIE TOTAL..... 16.215.994 Hectáreas</u>	

30. FUENTE: Anuario de Estadística Agraria-Ministerio de ---  
Agricultura.

Conocida la superficie en cultivo, se determinará -  
la cantidad de humus a necesitar por año, de donde:  
$$\frac{16.215.994 \text{ Has.} \times 540 \text{ Kgrs./Ha}}{100} = 8.756.636,7 \text{ Toneladas/-}$$
año.

5. Obtenidas las cantidades de humus por año, que necesita España, para mantener un nivel húmico del 1,5% --  
proviniente de la destrucción anual y con un índice de --  
reservas orgánicas del 1,2%, pasaremos a determinar las  
necesidades reales de humus, comparando tales necesidades  
10. mínimas con las reservas orgánicas y húmicas de la mate-  
ria Orgánica (Excremento animal) proveniente de la caba-  
ña ganadera del país.

POR CONSIGUIENTE TENEMOS:

15. a) Humus producido por España, proveniente de excre-  
mentos animales anualmente = 4.429.500 Tms/año.  
b) Humus necesario para mantener el equilibrio de --  
destrucción húmica anual ...= 8.756.636 Tms./año  
DEFICIT ANUAL DE HUMUS 4.327.136 Toneladas /año.

20. La cantidad reflejada en importante y cabe pensar --  
que la paulatina agonía de nuestros suelos agrícolas es  
real, si comparásemos los rendimientos de nuestros culti-  
vos, con los demás países y con las perspectivas nada ha-  
lagüeñas de ser uno de los países con un riesgo de deser-  
tización de los más elevados del mundo.

25. Para ser más exactos, en las reservas húmicas de --  
nuestros suelos, vamos a sumar a las aportaciones húmicas  
provinientes de excrementos animales, con las que algunos  
cultivos restituyen al suelo, concretamente los cereales  
un rastrojo, con entrenamiento del mismo, proporciona en  
30. potencia al suelo:

Trigo (rastroyo) ..... 500 Kgrs. de humus/año.  
 Cebada( " )..... 350 " " " "  
 Otros cereales (rastroyo).. 300 " " " "  
 Maiz (rastroyo)..... 700 " " " "

5. FUENTE: Hebert y Gonére, D. Vivancos, André Gros.

Con la superficie actual en España de éstos cultivos y sumándole la materia orgánica y humus de procedencia animal tenemos:

Superficie de Trigo = 2.660.597 Ha x 500 Kgrs/año = 1.330.298,5 Tms/año  
 10. " de Cebada = 3.261.879 Ha x 350 " " = 841.657,6 " "  
 " de Maiz = 484.907 Ha x 700 " " = 339.434,9 " "  
 " otros cereales 727.003 Ha x 300 " " = 218.100,9 " "  
 TOTAL HUMUS APORTADO..... 2.729.491,9 Tms/año

FUENTE: Anuario de Estadística Agraria-Ministerio de Agricultura.

15. Por consiguiente tenemos:

a) Humus producida en España anualmente  
 y proveniente de excremento animal...4.429,500 Tms/año  
 b) Humus aportado por los rastroyos de  
 cierto tipo de cereales..... 2.729.491,9 " "

20. TOTAL HUMUS EN..... 7.158.991,9Tms/Año

De donde:

a) Humus producido y aportado..... 7.158.991,9Tms/Año  
 b) Humus necesario anualmente..... 8.756.636,7. " "

25. DEFICIT ANUAL..... 1.597.644,8Tms/Año

De las cantidades reflejadas en los distintos cuadros y anexos, cabe suponer, que no todo el estiércol animal es aprovechado en un 100 por 100, para reportarlo a los suelos de cultivo, así mismo, se considera que la materia orgánica procedente de los rastroyos de cereal, pierde un --

30.

gran porcentaje de su aportación, debido a factores de siega, quema de rastrojos, etc. Por lo cual, las cantidades reflejadas y sobre todo el déficit anual, puede perfectamente incrementarse en un 50 por ciento debido a:

5. 1ª- El coeficiente ó reservas orgánicas de los suelos de cultivo debe mantener un nivel mínimo del 1,5 por ciento (Nosotros hemos dado el 1,2% y el C.S.I. C., considera que la media nacional fluctua entre el 0,8 y 1%.)
10. 2ª- La materia orgánica procedente de excrementos animales, no tiene un aprovechamiento del 100 por 100, debido a múltiples factores y se evalúa, que del total nacional, solo se aprovecha realmente un 80 por ciento.
15. 3ª- La aportación orgánica y húmica de los rastrojos proviniente de cereales, es aprovechada realmente por el suelo de cultivo (y, tan solo el suelo donde se ubican estos cultivos) el 90%.

Por consiguiente y para dar los datos más exactos y reales posibles de las necesidades orgánicas españolas, se cotejen los siguientes parámetros:

20. 1) Coeficiente ó nivel mínimo (Punto crítico) de reservas orgánicas de un suelo = 1,5% de donde: --  
(Se sigue el método de S. Henin y colaboradores, descrito anteriormente)
- 25.

$1.000.000 \text{ de } \text{dm}^3/\text{dm}/\text{Ha} \times 0,022 \text{ Kgs}/\text{dm}^3 = 22.000 \text{ Kgs. de M.O.}/\text{Ha}$

teniendo pues:

$22.000 \text{ Kgs}/\text{Ha} \times 2 \text{ dm} = 44.000 \text{ Kgs. de M.O.}/\text{Ha}$

30. y con el mismo índice de destrucción húmica nos dará:

$$\frac{44.000 \text{ Kgs.} \times 1,5}{100} = \underline{\underline{660 \text{ Kgs. de humus/Hectárea y año}}}$$

así pues:

$$\frac{16.215.994 \text{ Has} \times 660 \text{ Kgs./Ha}}{100} = \underline{\underline{10.702.556 \text{ Tms/año.}}}$$

5. 2) Estiercol y humus producido en España anualmente = 4.429.500 Tms./año, del cual sólo es utilizable el 80%.

de donde:

$$\frac{4.429.500 \text{ Tms/año} \times 80}{100} = \underline{\underline{3.543.600 \text{ Tms/año.}}}$$

10. 3) Aportación orgánica proveniente de rastrojos en los diferentes cereales en cultivo y de los cuales solamente un 90 por ciento del total aporta humus a los suelos.

15. de donde:

$$\frac{2.729.491,9 \text{ Tms/año} \times 90}{100} = \underline{\underline{2.456.542,7 \text{ Tms/año.}}}$$

20. De todos los datos obtenidos, cabe hallar las necesidades reales y mínimas que tiene España en materia orgánica y humus.

1) Necesidades mínimas anuales de humus = 10.702.556 Tms/año.

2. + 3) Humus aportado por el país anualmente = -----  
6.000.142 Tms/año.

25. DEFICIT ANUAL ES ESPAÑA= 4.702.414 Tms/año.

30. Esta cantidad es similar a la obtenida en este mismo apartado, y refleja real y claramente, las necesidades mínimas que en humus y por consiguiente, en materia orgánica, tiene España. No sin ello, y recabando en el primer Congreso Mundial de Desertización, organizado por la

- FAO, nuestro país se encuentra en una delicada situación agronómica y edafológica, y ello así mismo, lo corrobora que organismos nacionales e internacionales reflejen en sus estadísticas unos rendimientos por hectárea bajísimos inconcebibles para un país que desde decenios su agricultura y reservas alimentarias era en potencia, la despensa de Europa. Desgraciadamente, estas perspectivas se han derrumbado estrepitosamente, convirtiendonos, más que en un país autosabastecido, en un país deficitario en numerosos productos agrícolas, y ello, remitiendonos a las estadísticas oficiales de la OCDE.

ESQUEMA IV

DISPONIBILIDADES ALIMENTARIAS: Producción y consumo interior de alimentos a los países de la O.C.D.E., 1.973 -

15. ESPAÑA-

	<u>PRODUCCION.-</u> (miles de Tm.)	<u>CONSUMO INTERIOR</u> (miles de Tm.)
	TRIGO.....	4.566
	ARROZ.....	321
20.	OTROS CEREALES.....	11.663
	PATATA.....	5.558
	AZUCAR Y PRODUCTOS	
	AZUCARADOS.....	951
	LEGUMBRES SECAS, fru	
25.	tos de cascana.....	829
	HORTALIZAS.....	6.205
	FRUTAS.....	5.728

FUENTES: Statistiques de la consommation des denrées alimentaires O.E.D.E.

30. Anuario de Estadística Agraria-Ministerio de Agricultura

Analizando el esquema anterior, cabe pensar que --- si España tuviese por ejemplo: la media europea, en cuanto a rendimiento de Trigo en Kgrs./Ha., se podría autoabastecer y exportar de este producto ya que - la media en Europa es (referida a 1.974) de 3.789 Kgs/Ha., es decir, que, con tan solo este rendimiento, nuestro país produciría anualmente 10.081,0 (miles de Tm.). Cotejando los datos expuestos, tenemos que España, es el penúltimo país de Europa en cuanto a rendimiento por hectáreas y -- año, seguido de Portugal, que es el último, de 22 países productores.

FUENTE: Anuario de Producción de la F.A.O.

15. Siguiendo la trayectoria de los cultivos básicos de nuestro país, podemos comparar sus rendimientos con los demás países europeos en el siguiente esquema:

ESQUEMA V

ANALISIS EUROPEA DE MEDIAS DE PRODUCCIÓN DE LOS DIFERENTES CULTIVOS.

	<u>CEREALES</u>	Rendimiento en ESPAÑA Kg/Ha.-	Rendimientos medios en Europa Kgs/Ha.-	lugar que ocupa países España RteKg/Ha	países product.
20.	Trigo.....	1.430.-	3.789.-	Penúltimo (21)	22
	Cebada.....	1.785.-	3.420.-	Penúltimo (21)	22
	Avena.....	1.177.-	3,114.-	Ultimo (18)	18
	Arroz.....	6.000.-	5.142.-	Primero ( 1)	4
25.	Maiz.....	3.976.-	4.087.-	Sexto ( 6)	12
	<u>LEGUMINOSAS GRAFO (*)</u>				
	Judias secas...	670.-	789	Cuarto ( 4)	7
	(*) de los demás cultivos se carece de datos comparativos.				
	<u>TUBERCULOS</u>				
30.	Patata.....	14.005	21.669	Dieciseis (16)	22

	Rendimiento en ESPAÑA Kg/Ha.-	Rendimientos medios en Europa Kgs/Ha.-	lugar que ocupa España RtsKg/Ha	países prodt.
<u>Cultivos Industriales</u>				
Remolacha Azucarera				
5.	28.200	37.294	Dieciocho (18)	21
	Algodón..... 1.800	1.598	Segundo ( 2)	3
	Soja..... 1.560	1.950	Segundo ( 2)	3
<u>HORTALIZAS</u>				
	Tomate..... 29.200	70.460	Quince (15)	20
10.	Cebolla.... 24.700	21.718	Quinto ( 5)	20
<u>CITRICOS</u>				
Se carece de datos comparativos con los demás países.				
<u>FRUTALES NO CITRICOS</u>				
	Plátano ... 29.238	18.619	Primero ( 1)	2
15.	<u>VIÑEDO</u>			
	Vid ..... 3.467	6.270	Penúltimo (10)	11
FUENTE: Anuario de Producción de la FAO y Anuario de Estadística Agraria, M <sup>o</sup> de Agricultura (1.975).				
20.	De todos los cultivos reseñados, tan sólo el arroz, algodón, soja y plátano, presentan unos buenos rendimientos, dado que son muy pocos países europeos que los cultivan, el arroz sin embargo, es uno de los rendimientos mas altos del mundo, seguido tan sólo de Australia primer país mundial, en rendimiento, Kgs/Ha de cultivo, Japón y			
25.	Corea (R.P.D.).			
30.	Del resto de los cultivo, las perspectivas son abrumadoramente sombrías, dan rendimientos bajísimos, y sin perspectivas de mejorar, ya que analizando la evolución cronológica, en cuanto a incrementos de rendimientos --- (Kgs./Ha) desde el año 1.940, hasta 1.975, la media quin			

quenal, en cada uno de éstos ciclos de tiempo, no sufre alteraciones espectaculares, y, en algunos cultivos, baja o se mantiene a lo largo de 35 años.

5. Por ello, es necesario, el conocer ésta evolución - con el fin de poder sopesar, científica y técnicamente - el valor y la importancia de ésta patente de Invención a nivel mundial.

ESQUEMA VI

10. Series históricas (años 1.940 a 1.975) de rendimientos de los principales cultivos de España (Rendimientos medios cada 5 años), en Qm/Ha.

CEREALES

	<u>TRIGO</u>	<u>CEBADA</u>	<u>AVENA</u>	<u>ARROZ</u>	<u>MAIZ</u>
15. De 1.940 a 1955	7,6	9,0	6,9	48,7	15,0
De 1.960 a 1964	9,9	13,2	8,4	61,2	21,9
De 1.965 a 1969	12,3	16,4	9,6	61,6	26,3
De 1.970 a 1974	13,1	17,0	10,2	60,0	37,3

20. De los datos reseñados, se refleja historicamente, - la evolución agrícola y su reacondicionamiento, después de la década de los años 40 a 55, y que por razones ya - sabidas, había que alimentar con cualquier tipo de abonos los suelos españoles. Posteriormente y, a partir de 1960 la evolución en rendimientos no es espectacular, en ninguno de los cultivos, salvo en el Trigo y Maiz, que por la
25. introducción en España de nuevas variedades híbridas han hecho incrementar considerablemente el rendimiento de éstos cultivos sin embargo, el arroz aún siendo el segundo país del mundo en rendimiento/Hectárea, se ve, en las cifras reflejadas en el esquema, una clara y lenta regresión, y máxime, cuando las zonas donde se ubican estos -
- 30.

cultivos, tienen unos índices de destrucción húmica anual del 2 al 6 por ciento.

LEGUMINOSAS GRANO (Qm/Ha)

	<u>JUDIAS SECAS</u>	<u>HABAS SECAS</u>	<u>LENTEJAS</u>	<u>GARBANZOS</u>	<u>VEZA</u>
5. De 1940 a 1955	4,0	6,0	4,2	4,1	5,0
De 1960 a 1964	5,3	8,9	6,4	5,4	7,0
De 1965 a 1969	5,4	9,8	6,8	5,8	7,3
De 1970 a 1974	6,5	9,9	6,8	5,7	7,5

10. Al igual que los cultivos anteriores, el incremento de producción es bajo, prácticamente el mismo desde hace 15 años, época de pleno consumo de abonos minerales, lo que demuestra, que los cultivos se vienen manteniendo, - con peligro de reducir sus rendimientos, si el suelo de los mismos no tiene las suficientes reservas orgánicas para equilibrar el habitar biológico el propio suelo.

15.

TUBERCULOS PARA CONSUMO HUMANO (Qm/Ha)

	<u>PATATA</u>	<u>BONIATO</u>	<u>CHUTA</u>
De 1940 a 1955	8,7	150	97
20. De 1960 a 1964	115	131	91
De 1965 a 1969	118	126	96
De 1970 a 1974	133	113	100

25. Estos cultivos son un claro exponente del abandono orgánico de los suelos españoles, y máxima, cuando éste tipo de cultivos son ávidos en materia orgánica y en régimen de regadío.

CULTIVOS INDUSTRIALES (Qm/Ha)

	<u>REMOLACHA AZUCARERA</u>	<u>ALGODON</u>	<u>GIRASOL</u>	<u>TABACO</u>	<u>SOJA</u>
30. De 1940 a 1955	191	3,5	3,0	14,4	-

CULTIVOS INDUSTRIALES (Qm/Ha)

	<u>REMOLACHA AZUCARERA</u>	<u>ALGODON</u>	<u>GIRASOL</u>	<u>TABACO</u>	<u>SOJA</u>
De 1960 a 1964	238	10,1	5,4	15,9	-
De 1965 a 1969	256	13,3	7,8	16,4	-
5. De 1970 a 1974	278	16,2	7,5	16,5	14,5

La tónica de los cultivos es la misma que en los anteriores, su evolución es muy baja en 15 años, y su regresión es evidente en casi todos ellos.

CULTIVOS FORRAJEROS (Qm/Ha) (Rendimientos en verde)

	<u>ALFALFA</u>	<u>VEZA FORRAJERA</u>	<u>PRADERAS POLI FITAS</u>
De 1940 a 1955	299	84	173
De 1960 a 1964	364	121	334
De 1965 a 1969	375	128	389
De 1970 a 1974	392	128	380

15. A lo largo de 15 años estos cultivos han sufrido un incremento medio de tan sólo el 10 por ciento, muy bajo, si pensamos que la evolución de fertilización mineral, ha dado prácticamente un 300 por cien de incremento, y que los cultivos reflejados son fijadores de Nitrógeno por medio del microorganismo CHIZOHIUM, que vive simbióticamente con estos leguminosos, formando nudosidades en su sistema radicular.

HORTALIZAS (Qm/Ha)

	<u>MELON</u>	<u>TOMATE</u>	<u>CEBOLLA</u>	<u>AJO</u>	<u>PIMIENTO</u>
25. De 1940 a 1955	145	227	192	59,4	169
De 1960 a 1964	134	231	231	67,7	172
De 1965 a 1969	119	247	251	68,9	167
De 1970 a 1974	115	268	254	65,1	165

30. Se observa, igualmente un progresivo descenso en los rendimientos por hectárea a lo largo de la serie his

tórica, es obvio pensar, que cultivos como los reseñados necesitan grandes aportaciones de materia orgánica, ya -- que su proceso biológico, se desarrolla activamente y -- por tanto, el índice de destrucción húmica anual es muy elevado.

5.

FLORES (Docenas/Area)

	<u>CLAVELES</u>	<u>ROSAS</u>
Año 1964	759	609
De 1965 a 1969	752	500
10. De 1970 a 1974	654	255

Este tipo de cultivos está sujeto y condicionado a desarrollarse en suelos con índices de materia orgánica muy elevados, su involución es notoria, y en la actualidad la única materia orgánica aportada a éstos cultivos, se hace por medio de turbas fertilizadas de importación.

15.

CITRICOS (Qm/Ha)

	<u>NARANJO</u>	<u>MANDARINA</u>	<u>LIMONERO</u>
De 1940 a 1955	120	88	98
De 1960 a 1964	168	127	99
20. De 1965 a 1969	181	153	75
De 1970 a 1974	157	153	96

Estos cultivos quizá representen el mayor exponente de involución en cuanto a rendimientos y ello lo corrobora, el que las zonas levantinas, presenten unos de los -- mayores índices de riesgo de desertización existentes en el mundo. Se calcula, que en esta extensa zona de España el coeficiente de destrucción húmica anual alcanza hasta un 6 por ciento.

25.

30.

---

FRUTALES NO CITRICOS (Qm/Ha)

	<u>MANZANO</u>	<u>PERAL</u>	<u>ALBARICOQ.</u>	<u>MELOC.</u>	<u>PLAT.</u>	<u>ALMEN</u>
De 1940 a 1955	50,0	-	64,9	71,1	290	7,0
De 1960 a 1964	62,1	100,2	65,9	66,5	343	5,8
5. De 1965 a 1969	78,2	75,5	85,0	74,0	379	5,0
De 1970 a 1974	108,0	99,3	67,5	70,6	329	5,5

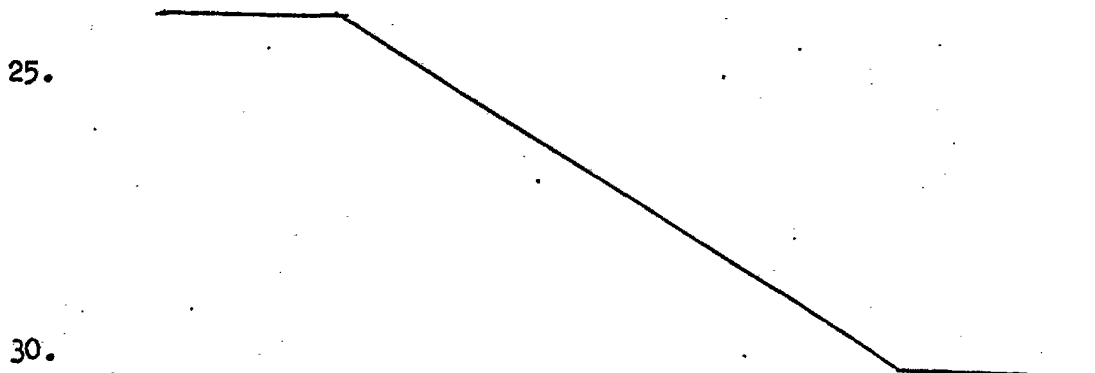
Los frutales, al igual que los cítricos, presentan - unos índices de rendimientos muy bajos, debido al intenso abonado mineral, y en el abandono orgánico que han sufrido estos cultivos a lo largo de los últimos 35 años.

VIÑEDO Y OLIVO (Qm/Ha)

	<u>VIÑEDO DE MESA</u>	<u>VIÑEDO DE TRANSFORMAC.</u>	<u>ACEITUNA DE ALMAZARA.</u>
De 1940 a 1955	21,0	16,6	5,8
15. De 1960 a 1964	29,9	25,6	8,9
De 1965 a 1969	37,3	26,4	8,8
De 1970 a 1974	53,9	30,8	9,7

20. Siguiendo la misma trayectoria de todos los cultivos especificados en el presente esquema VI, la evolución en cuanto a los rendimientos es baja e incluso con grave riesgo de disminución en un futuro próximo.

FUENTE: Anuario de Estadística Agraria del Ministerio de Agricultura-Secretaría General Técnica.



### SISTEMA DE TRANSFORMACION

5. Han sido numerosos los intentos e investigaciones - que últimamente se han llevado a cabo, para obtener Fertilizantes Orgánicos, partiendo de diversos productos vegetales y muy en especial en subproductos urbanos llamados "compost".

10. La diversidad de sistemas es notoria y todos ellos parten de una base de elaboración primaria, como es la fermentación aerobia de los distintos productos que han de ser transformados. La técnica de elaboración es en síntesis similar en todos ellos y su peculiaridad estriba en el mayor o menor tiempo de exposición de la materia orgánica a unas condiciones fermentativas de tipo aerobio, o  
15. lo que es igual, a desarrollar una actividad intensa de diversos microorganismos de origen termofílico que oxiden la estructura ligno-celulósica de los materiales orgánicos, hasta obtener un producto, más o menos rico en N PK y materias húmicas (ácidos húmicos y fulvicos). De estos  
20. sistemas existentes podemos citar como importantes los siguientes:

25. 1.- Compost (estiercoles sintéticos) Desde la aparición de los estiercoles sintéticos y semisintéticos para la producción de champiñón, éstos sistemas han ido evolucionando en su técnica y perfeccionamiento, hasta llegar a ser prácticamente el más importante de los métodos empleados para la obtención de estiércol sintético.

30. Su proceso es totalmente aerobio y de una duración que oscile entre 30 a 90 días, según el sistema y --

mecanización empleado; como precursores de éste — sistema tenemos a:

5. Lambert y Hanser en Suiza; M.G.A. y Maccanna en Gran Bretaña; Ramussen en Dinamarca; Sinden en Estados Unidos; Rodhe en R.F. de Alemania y por último A. - Hidslgo Cicuendez en España.

10. 2.- Compost Indore.— Desarrollado por Howard, consiste en crear una simbiosis en la utilización de materia les orgánicas, es decir, combina los subproductos agrícolas y de cualquier otra índole, con fertilizantes químicos y orgánicos, estratificando por capas cada uno de los elementos que entran a formar parte de la descomposición, el montón que se crea, se airea frecuentemente para oxigenar la masa orgánica y con ello, reactivar una serie de microorganismos netamente aerofílicos tales como, ciertas especies de hongos y actinomicetos.

15. El tiempo empleado en el proceso "Indore" de Howard es de tres a ocho meses.

20. 3.- Compost urbanos.— Dentro de lo que actualmente se denomina el aprovechamiento integral de los desperdicios urbanos, ó ¿que hacer con estos desperdicios? han sido numerosas las investigaciones que se han llevado a cabo, para obtener un subproducto, idóneo para la agricultura.

25. La F.A.O., recientemente, ha intensificado el desarrollo e investigación del aprovechamiento de estos subproductos urbanos para la agricultura, del cual se encarga el Comité de Agricultura de la F.A.O. y dicho aprovechamiento, aunque es real, y existen numerosas plantas de transformación en todo el mundo

30.

- no es eficaz, sin embargo, en los suelos de cultivo, que existe un rechazo por parte de algunos cultivos a este tipo de fertilizantes orgánicos. La F.A.O., está llevando a cabo un minucioso estudio acerca de algunos aspectos nocivos, que pueden alterar el proceso biológico de las plantas y que de hecho, en las zonas de Levante y Andalucía Oriental y Occidental, se han acentuado en los últimos diez años al utilizar este tipo de productos.
- 5.
10. Las directrices de investigación que se ha planteado la F.A.O. sobre los constituyentes tóxicos de estos desperdicios son:
- a) metales pesados.
  - b) aditivos en los desperdicios.
  - 15. c) sustancias aromáticas policíclicas
  - d) otros.
20. Es evidente, que los desperdicios urbanos sólidos están formados por materiales orgánicos e inorgánicos, por elementos biodegradables ó no biodegradables ó elementos que no pueden ser reducidos a compuestos y que a menudo se olvida eliminar estos últimos, con el fin de mejorar la actividad del compuesto o compost urbano.
25. Por otro lado tenemos, que el producto obtenido (compost urbano, no presenta una riqueza en diversos elementos muy notoria lo que hace que su utilización y efectividad en el campo, sea relativa, so pena que se utilicen grandes cantidades de éste producto por hectárea, con un riesgo importante de una regresión paulatina de los cultivos, al menos, ---
- 30.

si el producto obtenido no ha sufrido un selectivo y específico tratamiento, en la eliminación de ciertos elementos tóxicos.

5. SISTEMA PARA LA OBTENCION INDUSTRIAL DE ABONOS ORGANICOS, APLICABLES A CUALQUIER TIPO DE CULTIVOS AGRICOLAS MEDIANTE LA TRANSFORMACION INTEGRAL DE SUBPRODUCTOS AGRICOLAS, VEGETALES y URBANOS.

10. Anteriormente, y en apartados anteriores se ha descrito, superficialmente los procesos principales existentes en la obtención de fertilizantes orgánicos, recabando su importancia, duración del proceso y autores de los mismos.

15. El sistema ó método <sup>A</sup>. Hidalgo, motivo de la patente de invención ofrece grandes alternativas y ventajas a los demás sistemas conocidos, ya que:

20. 1.- Pueden transformarse cualquier tipo de subproductos agrícolas industriales y urbanos en un mismo ciclo - del proceso, bien independientemente, o mezclados todos ellos, sin que el proceso sufra ningún tipo de alteración biológica o química.
- 2.- El proceso puede desarrollarse en un tiempo record; de 500 horas (20 días aprox.)
25. 3.- El producto obtenido, reúne las condiciones exigidas internacionalmente, para su utilización en agricultura como Abono Orgánico, de alta graduación.
30. 4.- El producto final es homogéneo, de granulometría adecuada (2,5 a 5 mm. m. m.) y con un índice de humedad que no rebase el 30 a 35 por ciento.
- 5.- Dado el peculiar proceso de transformación de los distintos subproductos a utilizar, el producto final man

- tiene una pureza orgánica extraordinaria, ya que durante el proceso, no existen ningún tipo de sustancias químicas, que puedan desencadenar reacciones oxidativas, no controladas, lo que hace del producto una sustancia orgánica estable, de las mismas características que la materia orgánica descompuesta en el suelo, pero con una mejor riqueza en macro y micro elementos.
5. 6.- El producto obtenido con el método A. Hidalgo mantiene unas características húmicas y biológicas, muy notorias, que hacen del mismo un excelente complemento bacteriano, en el suelo.
10. 7.- Los abonos orgánicos obtenidos por éste proceso reducen la cantidad total de materia orgánica a emplear en los cultivos, es decir, dado su peculiar estructura orgánica y riqueza, en nutrientes, se ahorra del orden de un 50 a un 60 por ciento de aportes orgánicos, con el consiguiente ahorro económico en costo por hectárea, de fertilizantes orgánicos a emplear.
15. 8.- El costo por Kilogramos producido de Abono Orgánico, según éste sistema, es el más bajo que existe, si comparamos los costos de los demás fertilizantes orgánicos (Compost urbanos, excrementos animales, estercoles sintéticos, etc) y su riqueza tanto en sustancias orgánicas y húmicas, como en elementos N, PK y oligoelementos.
20. 9.- El producto obtenido, puede ser deshidratado, molido y ensacado en régimen industrial, es decir, que cualquier subproducto que se utilice como materia base de transformación, sufre durante el proceso una serie de tratamientos industriales hasta obtener un
25. 30.

producto idóneo para su utilización y mayor aprovechamiento en agricultura y en cualquier tipo de cultivos dada su peculiar estructura, índice de humedad y granulometría adecuada.

5. 10.- El Abono Orgánico, obtenido por el método A. Hidalgo puede utilizarse en cualquier época del año; la aportación orgánica a los suelos de cultivo y por consiguiente, también de nutrientes oligoelementos, no obstaculiza el crecimiento vegetativo del cultivo, sea cual fuere la época de aportación al suelo, ya que su estructura, tanto de origen biológico, como químico y físico, va nutriendo de forma homogénea y cronológicamente continua a la planta, en un espacio mínimo de tiempo que fluctua entre los 10 a 15 meses. Es decir, el Abono Orgánico motivo de la patente de invención, es un fertilizante de largo espectro nutritivo y biológico.

#### DESARROLLO DEL PROCESO

20. El desarrollo del proceso consta de una fase de transformación independiente, una subfase de reacondicionamiento, y una tercera fase de terminación industrial del producto.

25. Dentro del esquema ennumerado, se detallan específicamente y por orden de importancia cada una de las fases reseñadas:

30. Fase de Transformación independiente.- Esta fase del proceso, es la más importante y la que, posteriormente, nos determinará las condiciones cualitativas y en cierto modo cuantitativas del producto obtenido. El proceso de transformación en ésta fase, es totalmente biológico, y

en condiciones naturales.

- Para que el proceso se lleve a cabo, debe partirse - de una génesis material, como lo es, los distintos subproductos agrícolas, urbanos y de cualquier otra índole. To-
5. da vez que se han determinado los productos a transformar y se hace el acopio ó stockage de los mismos, se preparan en unos depósitos especiales, ó estimuladores bacteriológicos. En éstos estimuladores, la materia orgánica aportada sufre un intenso ataque microbiano, proveniente de ac-
10. tivadores microbiológicos, que se aportan a la masa orgánica una vez activado el proceso microbiológico, la masa orgánica depositada es cubierta con una capa de diversos elementos terreos (bien arena de río, caliza triturada, - sepiolita, etc), ello se hace con el fin de controlar el
15. porcentaje de Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) dentro de la masa, como así mismo estimular el desarrollo ecológico de ciertas colonias de bacterias mesofílico-anaerobias, imprescindibles para el desdoblamiento de las hemicelulosas de los distintos subproductos aportados.
20. El tiempo de duración de ésta fase es de 240 horas máximo, en condiciones de anaerobiosis total, tiempo éste imprescindible para que las colonias de los distintos microorganismos motivo de la transformación, se ubiquen y desarrollen en toda la masa orgánica.
25. Desdoblamiento de la fase de Transformación Independiente.- La fase independiente por su importancia, - debe regirse por unos condicionamientos muy estrictos y específicos, ya que de ello depende la bondad cualitativa del producto final.
30. Por consiguiente los parametros fundamentales de la

transformación y específicamente en ésta fase primordial son los siguientes:

5. a.- Materias primas a transformar.
  - b.- Depósitos ó estimuladores biológicos.
  - c.- Activadores biológicos.
  - d.- Cubierta ó cobertura de regulación del Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) y control del PH en la masa orgánica aportada.
10. A)- Materias primas a transformar.- De la diversidad de elementos orgánicos que existen en la actualidad puede decirse que no existe ninguno que no pueda ser transformado y convertido en Abono Orgánico, por el sistema motivo de la Patente de Invención, dentro del amplio espectro que ocupan los subproductos agrícolas de cualquier tipo de cultivo, se encuadran dentro del sistema reseñado, por ello y para un mayor abundamiento y clarificación se detallan a continuación los productos motivo de ser potencialmente transformables.
- 15.
20. 1) Subproductos agrícolas provenientes de cualquier tipo u especie de los cultivos.
- Cereales grano.
  - Leguminosas grano.
  - Tuberculos.
- 25.
- Cultivos industriales.
  - Cultivos forrajeros.
  - Hortalizas
  - Citricos (Hojas y ramajes fundamentalmente)
  - Frutales no cítricos (Hojas y ramajes fundamentalmente).
- 30.

- Viñedo (pampas, sarmientos y subproductos de vinificación).
  - Olivar (hojas, ramajes y subproductos de extracción de aceites).
5.           2) Subproductos forestales (hojas y ramajes).
- 3) Flores.
- 4) Subproductos provenientes de prados naturales, pastizales, eriales, matorral y monte bajo.
10.           5) Subproductos provenientes de cualesquiera de las plantas existentes en la naturaleza, no encuadradas en los puntos anteriores, incluida la flora marina.
- 6) Basuras urbanas con ó sin tratamiento, fangos de ciudad (sedimentación de alcantarillados, cloacas, etc).
15.           7) Residuos industriales con índices tolerables de lignina y celulosa; capaces de ser atacados con aguas microbiológicas.
20.           En síntesis la aplicación del sistema de transformación cubre un extenso campo de elementos orgánicos útiles y utilizables, puede decirse que prácticamente toda la gama ligno-celulosa existente en la naturaleza, bien como flora autóctona, como cultivos dirigidos por el hombre, bien como subproductos residuales que el propio hombre crea, por la transformación de otros.
25.           B).- DEPOSITOS O ESTIMULADORES BIOLÓGICOS.- Dentro de la fase que nos ocupa, es conveniente determinar la funcionalidad y cometido específico de éstos depósitos ó estimuladores biológicos, ya que en su seno, prácticamente se realiza la totalidad de la transformación del sistema
- 30.

descrito.

Por tanto, las características físico-cualitativas de éste medio, hay que diversificarlas en tres funciones concretas a saber:

5. 1.- Función biológica. (Incubación de ciertas especies de microorganismos selectivos, bacterias, actinomicetos y hongos, de origen netamente anaerobio y tolerantes).
10. 2.- Función de degradación y desdoblamiento de sustancias ligno-celulosicas, por la actuación controlada de ciertas familias de microorganismos.
15. 3.- Concentración y evaluación del CO<sub>2</sub> (dióxido de carbono) en la masa a transformar, mediante una capa especial agregada de sustancias terreas, (con granulometría adecuada) que regula la salida de éste gas y concentra los índices adecuados en los distintos estratos de la masa.

De las funciones enumeradas es obvio ampliar las características a realizar por cada una de ellas, ya que como se indicó, tales funciones "por sé", cumplen un cometido crucial dentro del sistema de transformación, motivo de la patente. Así. pues, es lógico ampliar con más detalle la evolución tanto cualitativa, como cuantitativa de las tres funciones básicas:

25. 1.- FUNCIÓN BIOLÓGICA.-
  - b<sub>1</sub>) Función física: Los depósitos ó estimuladores biológicos son de unas dimensiones no específicas y no determinadas & ciertos parametros métricos, ya que varía grandemente la cantidad de materia orgánica base a transformar, de igual forma, sus características y sinuosidades peri-
- 30.

- metrales pueden variar considerablemente, bien se trate de adecuar módulos constructivos idóneos, para el posterior desarrollo y viabilidad de las máquinas que aportarán y extraerán dicha materia orgánica.
5. No obstante, pueden reflejarse algunos aspectos tanto métricos, como perimetrales de los depósitos en cuestión.
- I. Deben tener una profundidad no superior a 1,50 metros en todo su contorno perimetral.
10. II. Se adecuarán a los depósitos, unas rampas de acceso al mismo, mediante las cuales la extracción de la masa orgánica sea uniforme y de fácil maniobrabilidad. Las dimensiones y características de las rampas serán de acuerdo a la profundidad del depósito y su sección, se pretende sea a modo de cuña.
15. III.- La extracción de la materia orgánica -aportada al depósito, podrá efectuarse también por el sistema de "dragalina", es decir, sin tener que recurrir a rampas de penetración -en el mismo.
20. **b<sub>2</sub>) FUNCION BIOLOGICA (Incubación de microorganismos)**
- Los depósitos ó estimuladores biológicos sirven en una síntesis biológica; a modo de grandes Incubadoras de una serie de microorganismos selectivos, que a temperaturas adecuadas y con los aportes de activadores ó cebadores biológicos, hacen de la masa aportada un medio de cultivo idóneo y fácilmente atacable por toda la flora microbiana.
25.   
30.

Como se verá más adelante, esta fase es esencialmente crucial en la transformación de los distintos elementos orgánicos aportados. La biogénesis de ciertas especies de bacterias se estimulan en un desarrollo exponencial y selectivo, lo que hace, que estas mismas bacterias excretan sustancias determinadas que sirven a su vez para generar enzimas, hidrolíticos para el desarrollo de otros microorganismos, finalmente de finible esto último como, cadena de reacción microbio-ecológica.

Dentro de esta fase esencial, cabe hacer el esquema de funciones que se llevan a cabo dentro de la masa orgánica:

5. I. Desdoblamiento de la celulosa.
10. II. Desdoblamiento de la lignina
15. III. Fijación del Nitrógeno (N)
- IV. Fijación del Fósforo ( $P_2O_5$ )
- V. Fijación del Potasio ( $K_2O$ )
20. VI. Regulación del  $CO_2$  (Dióxido de Carbono)
- VII. Fijación de otros macro-elementos como (Ca, S y Mg)
- VIII. Fijación de oligoelementos (Fe, Zn, Mn, B, C, Mo, Na, y Cl).
25. IX. Control del pH, a unos valores entre 7 a 7,5, como estimulador de la población microbiana.

Esta periodicidad de funciones se lleva a cabo en un tiempo que fluctúa entre las 200 a 240 horas a saber, partiendo de un espacio de tiem-

30.

po de reacondicionamiento y gestación ó pre-génesis microbiana, que dura entre 48 a 96 horas.

2.- FUNCIÓN DE DESDOBLAMIENTO DE LAS SUSTANCIAS LIGNOCELULOSICAS:

5. La materia orgánica aportada, mantiene unas relaciones C/N= (Carbono/Nitrogeno) muy elevadas del orden de 50:1 en algunos elementos pobres en Nitrógeno y que baja a la relación = 20:1, en el caso de las leguminosas (más ricas en Nitrógeno). Dentro de éste espectro de relaciones C/N, se mueven prácticamente casi todas las materias orgánicas existentes y con coeficientes de humedad bajos.
10. La función ligno-celulósica de los vegetales y distintos productos orgánicos, debe pues ser atacada y transformada por una serie de microorganismos específicos, — que a su vez fijan y desarrollan substancias de alto poder molecular. Así pues, el desdoblamiento y degradación — del compuesto ligno-celulósico, dentro de los depósitos o estimuladores biológicos sufre siguiente proceso:
15. I)- Desdoblamiento de la celulosa.— Como se mencionó al principio de éste apartado (2º), existen muchas substancias que contienen carbono y/o nitrógeno en su molécula, algunas substancias de éstas son atacadas y descompuestas en grado importante por cierto tipo de microorganismos, como son los Actinomicetos y de ellos, ciertas especies particularmente activas en la descomposición de la celulosa y otros polisacáridos, como algunas especies de Streptomyces.—
20. Dentro de los estimuladores biológicos las hemicelulosas que incrustan las fibras de celulosa son fuertemente atacados, por actinomicetos y hongos netamente anaeró
- 25.
- 30.

bios, dentro de los géneros *Streptomyces* así como ciertas especies de hongos del género *Aspergillus*, *Trichoderma*, *Phoma* y algunas bacterias intermedias entre ambos géneros como es el caso de los *Mycobacterium*.

5. Estos ataques microbianos van acompañados de una considerable emisión de calor y de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) La característica más sobresaliente del ataque, una vez finalizada ésta etapa básica en los depósitos de fermentación y génesis biológica es la pérdida de la celulosa, la cual es responsable de la mayor parte de la pérdida de materia orgánica.

10. En el proceso descrito anteriormente y dentro de los estimuladores biológicos, es controlada la pérdida gradual de la materia orgánica aportada por los diferentes productos a transformar. Por ello, (y como se verá más adelante) el control del CO<sub>2</sub> dentro de la masa orgánica es indispensable para mantener una actividad microbiana selectiva, dentro de los géneros y especies descritos y aún de otros microorganismos considerados como tolerantes o simbióticos con ciertas especies de anaerobios facultativos, como pueden ser varias especies de *Nocardia* y *Pseudomonas*.

15. Bajo un programa previo de investigación, antes del desarrollo de la presente patente de invención, se han llevado a cabo pruebas de transformación de materia orgánica base (pajas de cereal, de trigo) y se ha comprobado que 100 gramos de paja que contienen un  $\pm$  / - 23% de hemicelulosa libres y un 44% de celulosa pura, pierden 10 gramos de hemicelulosa y menos de 1 gramos de celulosa en los cuatro primeros días de transformación en los depósitos ó estimuladores.

II)- Desdoblamiento de la lignina.-

Si en el apartado anterior se hablaba de un desdoblamiento de la celulosa, por parte de algunas especies específicas de Actinomicetos y hongos, cabe resaltar en este otro apartado, la importancia que tienen ciertas especies de hongos Basidiomicetos y un número relativamente pequeño de Ascomicetos e incluso de Pseudomonas.

5. Dentro de los depósitos de activación microbiana, la materia orgánica aportada, objeto de la transformación es previamente tratada con sustancias ricas en azúcares, ya que la colonización inicial y desdoblamiento de la lignina está a cargo de hongos saprofitos del azúcar, de rápido crecimiento, y fundamentalmente algunas especies específicas de ficomicetos. Cuando se acaban los azúcares libres, (48 a 100 horas), aquellos son sustituidos por los Ascomicetos que descomponen la celulosa, de crecimiento lento, y después de que éstos han terminado con la mayor parte de la celulosa presente, la lignina es descompuesta por los basidiomicetos, y algunas especies de Pseudomonas.

10. Dentro de la síntesis ecológica de la microflora bacteriana que actúa en el desdoblamiento de la celulosa y la lignina; cabe hacer un esquema específico de los microorganismos responsables de la transformación:

- |     |          |   |                              |   |  |
|-----|----------|---|------------------------------|---|--|
| 25. | Celulosa | { | Actinomicetos - Streptomyces | } | Bacterias<br>-intermedias.<br>(Mycobacterium)            |
|     |          |   | (Hongos) Ficomicetos         |   |  |
|     |          |   | ( ) Ascomicetos              |   |  |
|     |          |   | ( ) Basidiomicetos           |   |  |
| 30. | Lignina  | { | (Hongos)                     | } | Pseudomonas<br>-(termotolerantes)<br>Bacterias fijadoras |

- La simbiosis de cada una de éstas especies crea un núcleo ecológico idóneo para la destrucción ligno-celulósica, ya que el íntimo ligamento de éstas sustancias -- forman una estructura molecular distinta, al mismo tiempo que complementaria, ya que en los depósitos ó estimuladores biológicos se trata de compendiar una evolución biológica con especies selectivas de microorganismos que actúan bien aisladamente ó en conjunto, dependiendo a veces de sus propias actividades metabólicas, para dar paso a otras generaciones más selectivas y específicas, capaces de transformar ciertos compuestos a elementos más simples y asimilables (Acidos húmicos y fúlvicos).
- 5.
- 10.

III.- Fijación del Nitrógeno, Fósforo, Potasio y oligoelementos.

15. Los depósitos bacteriológicos, no son solamente incubadoras microbianas, si no que sirven para fijar ciertos elementos organo-minerales como es el caso del Nitrógeno, Fósforo y Potasio.

20. NITROGENO.- Dentro del desarrollo bacteriano creado en los depósitos ó estimuladores, como fuente potencial de una microflora rica en especies selectivas de bacterias desdobladoras se desarrollan así mismo, unas colonias de finidas ecológicamente como microflora de fijación. De la complejidad de todas y cada una de las colonias microbianas que intervienen en el desdoblamiento de los materiales ligno-celulosicos, los microorganismos fijadores representan un papel importante en la estructura cualitativa del producto transformado, ello es obvio, si precisamente el móvil del proceso se basa en obtener un producto rico en nutrientes N, P, K, y con una relación C/N
- 25.
- 30.

de acorde a las necesidades edáficas de los cultivos.

5. El ciclo nitrógeno, es complejo, y depende en gran parte de la selectividad y micro-ambiente de la masa orgánica, ya que la concatenación de ciertos microorganismos desdobladores (Streptomyces, Nocardia, Trichoderma, Pseudomonas, etc) con éstas bacterias netamente específicas, forman una simbiosis peculiar y determinante del proceso motivo de la patente de invención que nos lleva.

10. La fase anaerobia por el sistema enunciado, es desencadenante de un proceso microbiológico altamente complejo y cualificado, ya que la base del sistema de transformación, radica en que el Nitrógeno y demás elementos (P,K), progresan más activamente con pobre aireación (anaerobiosis).

15. De las pruebas y resultados obtenidos, con materias orgánicas (Paja de cereal - trigo), se ha podido comprobar que ciertas cepas de Azotobacter (bacterias consideradas aerobias), fijaban unos 22 mg. de Nitrógeno por gramo de sucrosa utilizado, cuando la proporción de aire era del 4% y que sólo fijaba 8 mg., cuando la proporción del aire del 20%. De los que se deduce que éste microorganismo aerobio puede crecer simbioticamente con anaerobios facultativos en una anaerobiosis parcial (lo que el autor de la patente llama microorganismos tolerantes, no sólo por adaptarse a los cambios térmicos de la masa orgánica en los depósitos ó estimuladores si no también por la convivencia simbiótica con otros microorganismos autóctonos y específicos.

25. Mientras que en suelo de cultivo y los propios cultivos (Leguminosas), ciertos microorganismos son los en-

30.

- cargados de fijar el Nitrógeno atmosférico (Clostridium ciertas especies de Azotobacter y Aerobacter) y los netamente fijadores en las nudosidades del sistema radicular de ciertas especies de Leguminosas los Rhizobium; en las
5. condiciones anaerobias de los depósitos ó estimuladores, son otras especies específicas las que entran a formar parte del complejo ecológico microbiano, en la transformación de la masa orgánica aportada.
10. Por consiguiente, el desarrollo del proceso debe regirse por unos parametros previos, tanto para el desdoblamiento del complejo ligno-celulosico, como para la fijación de los elementos N, P, K. En el caso del Nitrógeno los activadores biológicos, juegan un papel fundamental en la activación genética de ciertas especies netamente
15. fijadoras, si se tiene en cuenta que en condiciones anaerobias (como se citó) las especies de Azotobacter convierten una importante porción de celulosa en ácidos simples como láctico, butírico o acético y otros compuestos que a su vez son utilizados por otros microorganismos como
20. es el caso de ciertas especies de Pseudomonas y Clostridium para fijar (aunque más debilmente) el Nitrógeno en los tejidos orgánicos.
25. La fijación por tanto del Nitrógeno, se efectúa por el desdoblamiento de compuestos orgánicos que pueden ser utilizados como fuente de carbono y de nitrogeno por varias especies de microorganismos tal es el caso de diversos Actinomicetos, que utilizan quitina, como fuente energética (quitinosa), otros sin embargo, prefieren medios idóneos en su habitat como el Aerobacter aerogenes el cual tiene la particularidad de fijar el nitrógeno con
30. intensidad en condiciones anaerobias y de neutralidad.

Así pues, los depósitos ó estimuladores biológicos cumplen una función específica y crucial en la transformación de cualquier tipo de materia orgánica ligno-celulósica, ya que en su interior se activa el desarrollo de una inmensa macro-colonia de flora microbiana y selectiva, y que cumplen cada una de las funciones que determinan el valor cualitativo del producto a transformar.

5. **FOSFORO Y POTASIO Y DEMAS OLIGOELEMENTOS.**- Las actividades metabólicas de los microorganismos dentro de los depósitos ó estimuladores biológicos, afectan a otros -- elementos de importancia biológica. Las bacterias heterotrofas, los hongos y los actinomicetos pueden descomponer los compuestos orgánicos de fosforo y potasio de los restos animales y vegetales, siendo el fósforo y potasio liberado asimilado por los microorganismos en cuestión.

10. La diversidad de microorganismos que se desarrollan en el habitat de los depósitos bacterio-lógicos, así como los ácidos orgánicos e inorgánicos que se producen en el curso del metabolismo microbiano pueden convertir el fosforo y potasio en ácidos solubles, haciendolos asequibles a las plantas, ello aboga la importancia científica e industrial que representa el sistema de transformación motivo de la presente patente de invención, al unificar un elemento orgánico (materia orgánica) en ácidos húmicos y fulvicos con otras substancias fertilizantes básicas -- para el desarrollo de cualquier planta.

15. En síntesis puede decirse que la actividad microbiana dentro de los estimuladores biológicos es un factor -- tan importante en el ciclo del fósforo y potasio y demás oligoelementos como lo es en los ciclos del nitrógeno y del azufre, con las especies *De-Sulphovibrio desulphuricans*;

microorganismo netamente anaerobio.

3.- CONCENTRACION Y EVALUACION DEL CO<sub>2</sub> (DIOXIDO DE CARBONO) EN LA MASA A TRANSFORMAR, MEDIANTE UNA CAPA ESPECIAL DE AGREGADOS TERREOS (REGULACION DEL CO<sub>2</sub>).

5. La actividad de la población microbiana en el seno de los depósitos ó estimuladores biológicos, no es un concepto al que pueda darse una definición cuantitativa, sin embargo, para el fin que nos lleva (dentro del proceso de transformación) puede ser medida por las cantidades de CO<sub>2</sub> ó de calor que emite; es decir por la velocidad a la cual se consumen los compuestos de carbono oxidables en la masa orgánica de los depósitos ó la energía utilizable para el desarrollo orgánico. En general la emisión de CO<sub>2</sub> aumenta con el número de bacterias existentes en la masa orgánica, como anteriormente se citó en el desarrollo de ciertas especies de Azotobacter, que fijaban más nitrógeno en condiciones bajas de oxígeno.
- 10.
15. La materia orgánica existente en los depósitos ó estimuladores biológicos es atacada y descompuesta por ciertas especies de Actinomicetos en primer lugar dando paso a una selectiva población de hongos y posteriormente de ciertas especies de bacterias Aerobacter, Azotobacter, Clostridium, Nocardia, Pseudomonas, etc. La digestión de ésta materia orgánica por esta serie de microorganismos, es decir, la excreción de los mismos en diversas sustancias orgánicas, implica naturalmente la oxidación gradual de su carbono hasta convertirlo en CO<sub>2</sub>; de su Nitrógeno y demás elementos hasta formas simples, con el resultado de la disminución de la relación C/N (Carbono/Nitrogeno).
- 20.
- 25.
- 30.

Por consiguiente, el control del Dióxido de Carbono es importante, así como su evaluación cuantitativa dentro de la masa orgánica, ya que a niveles altos de concentración (20%), ciertas especies de bacterias al oxidar el compuesto Carbono/Nitrógeno, producen gas metano, siendo la bacteria originaria' ciertas especies de Methanobacterium, y que a su vez, al ser un microorganismo -- quimioautótrofo, es un excelente fijador de Nitrógeno.

5.

C)- ACTIVADORES BIOLÓGICOS.- Cualquier material --

10.

ligno-celulosico, puede ser convenientemente tratado biológicamente y como consecuencia ser transformado en un -- producto idóneo para la utilización en agricultura,

15.

Los materiales aportados a los depósitos ó estimuladores biológicos (materia originaria) son portadores en cierto modo de una población microbiana heterogenea, y -- que necesita ser estimulada, con el fin de reactivar su propio metabolismo. Normalmente, esto ocurre cuando a la masa orgánica original se le adiciona cierta cantidad de agua (H<sub>2</sub>O) y otros elementos minerales (Urea, Sulfato -- Amónico, etc); al cabo de cierto tiempo, la actividad de los microorganismos presentes en la materia orgánica origina un ataque y descomposición en su estructura, por medio de la oxidación de complejo Carbono/Nitrógeno.

20.

25.

El proceso controlado de ésta activación microbiana selectiva y específica, es el principio fundamental en el cual radica el sistema de transformación motivo de la patente, por ello, la heterogeneidad de la microflora -- bacteriana debe uniformizarse en especies específicas, e identificables en cada uno de los ciclos con que cuenta

30.

el proceso en sí. Para conseguir tal uniformidad selec-

5. tive, es imprescindible recurrir a sustancias orgánicas portadoras de especies definidas de bacterias y/o que activen por su propio desarrollo metabólico otras especies convenientes, a éstas sustancias, sin que sean cepas específicas, se les denomina Activadores biológicos.

10. Los Activadores biológicos son compuestos orgánicos nitrogenados, fosfóricos y potásicos, de fácil adquisición y que provienen en su mayor parte de subproductos industriales. El aporte de éstos productos se efectúa de forma equilibrada y de acuerdo a un programa previo tanto en su composición cualitativa, como en su adición a la materia orgánica, motivo de la transformación.

15. La materia orgánica aportada a los depósitos ó estimuladores, es mezclada convenientemente con ésta serie de activadores, a fin de uniformizar su distribución en toda la estructura orgánica. Los productos utilizados normalmente tienen una dualidad orgánico-química similar es decir, son portadores de una cantidad igual ó similar de flora bacteriana, al menos cualitativamente, al igual que de cierto tipo de nutrientes en forma orgánica, Nitrógeno, Fosforo, Potasio, Azufre y demás oligoelementos.

20. Dentro de los depósitos se regulan las condiciones de humedad, control de CO<sub>2</sub>, temperatura y pH, lo que hace que en las primeras 48-96 horas, toda una actividad microbiana ataque masivamente la materia orgánica aportada, con el consiguiente desdoblamiento lignocelulósico, fijación de los elementos N, P, K y oxidación de los compuestos C/N.

30. Puede decirse, que aunque los Activadores biológicos, son aportadores "per se", de innumerables especies

- de microorganismos, unos afines a la transformación y -- otros ajenos a la misma; dentro de los estimuladores se efectúa una macro-selectividad de las diferentes especies quedando aquellos que interesan mantener, dado que las -
5. condiciones favorables de su desarrollo, se activan en los depósitos, creando por tanto un medio de cultivo idóneo para las mismas.
- Los productos a utilizar provienen, como se mencionó antes, en su mayor parte de subproductos industriales y agrícolas, ya que todas las investigaciones que se han llevado a cabo, han ido encaminadas a aglutinar en el proceso aquellos productos secundarios y cuyo valor industrial y agrícola es relativo.
10. Como principales productos a utilizar en el proceso bien sólo ó mezclados con cualquiera de los restantes son los que se citan a continuación:
15. SUBPRODUCTOS ANIMALES.-
- Sangre seca.
  - Cenizas de huesos.
  - 20. -Huesos Disueltos.
  - Harina de huesos (cruda ó cocida al vapor)
  - Desechos de cangrejos (mar y río)
  - Desechos de langosta de mar.
  - Desperdicios de pescaderías, acidulados.
  - 25. -Desperdicios ó harina de pescado.
  - Harina de pezuñas y cuernos.
  - Harina de estrella de mar.
  - Residuos de mataderos.
  - Harina ó Borrás de carne.
  - Desechos de ballena.
  - 30. -Estopa de lana.

RESIDUOS O SUBPRODUCTOS VEGETALES

Estos subproductos deben convinarse siempre con sub  
productos animales a fin de acelerar una mayor actividad  
microbiana en los mismos.

5.            -Ceniza de cascara de semilla de algodón  
              -Ceniza de tallo de girasol.  
              -Ceniza de tabaco.  
              -Ceniza de leña comercial.  
              -Pasta de ricino.
10.           -Hollejos de cacao en polvo.  
              -Harina de cáscara de cacao.  
              -Harina de semilla de algodón.  
              -Desperdicios de cocina.  
              -Harina de cañamón.
15.           -Algas secas.  
              -Harina de linaza.  
              -Harina de basia.  
              -Harina de cáscara de maní.  
              -Harina de colza.
20.           -Harina de soja.  
              -Tallos de tabaco.  
              -Harina de tung.

25.           Dentro de cada uno de éstos residuos ó subproductos  
              vegetales, y en cierto modo industriales, la actividad,  
              bacteriana, se mantiene en un estado estacionario de ac-  
              tivación, por consiguiente, su estado latente debe ser -  
              activado, por estimuladores orgánicos y minerales; en --  
              consecuencia, deben ser utilizadas éstas substancias con  
              activadores más reaccionarios y de más rápida difusión,
30.           como es el caso de los Activadores biológicos, provinien

- tes de subproductos animales. Incluso, para una mayor proliferación de ciertas especies de bacterias, como las Aerobacter y Azotobacter, es conveniente agregar en pequeñas porciones Nitrógeno mineral, bien en forma sólida (Ureas, amonios, etc) bien, en soluciones nitrogenadas.
5. Por último, la complejidad selectiva de toda la serie de especies microbianas que intervienen en el proceso de transformación, queda definida ecológicamente, a medida que avanza el proceso de ataque microbiano, puede decirse que a las 100 horas de desarrollo bacteriano dentro de la masa orgánica, la selectividad de cada una de las colonias de microorganismos es total.
10. D)- CUBIERTA O COBERTURA DE REGULACION DE DIOXIDO DE CARBONO (CO<sub>2</sub>), Y CONTROL DEL pH EN LA MASA ORGANICA APORTADA.-
15. En el apartado 3º, se ha mencionado la importancia que asume la concentración de CO<sub>2</sub> dentro de la masa orgánica en los depósitos o estimuladores biológicos, y de su dependencia de ciertas bacterias netamente anaerobias.
20. El control de CO<sub>2</sub> dentro de los estimuladores biológicos se efectúa por medio de una capa térrea ó similar de un espesor entre 5 a 10 centímetros, la cualidad y estructura de ésta cubierta, debe tener una granulometría adecuada de acorde a la difusión que se quiere realizar y tomando como datos básicos un índice de concentración entre 10 a 15% en toda la masa. Para que esto se efectúe, la capa superior que cubre los depósitos ó estimuladores, debe permanecer con un cierto grado de humedad entre un 50 a 60% de HR.
25. La importancia de la estructura y granulometría de
- 30.

- la capa ó cubierta de la masa orgánica en los depósitos es bien notoria e indispensable para una buena regulación del CO<sub>2</sub>, ya que las condiciones físicas de la capa deben ser específicas, debido a que una estructura fina se hace
5. más compacta, y la mayor parte de los poros superficiales retendrá el agua, con la consecuencia de que durante varios días después de ser echada, y si ésta ha estado bien humedecida existirán pocos poros vacíos a través de los cuales pueda difundirse el CO<sub>2</sub> de la masa orgánica, y de éste modo su concentración aumentará considerablemente en detrimento de ciertas especies de microorganismos. Si por el contrario, la estructura física de
10. la capa o cobertura de tierra que cubre los depósitos, es demasiado gruesa, la difusión de CO<sub>2</sub> será rápida, y la concentración de CO<sub>2</sub> bajará ostensiblemente, a niveles poco idóneos para la erradicación y desarrollo efectivo de la mayor parte de las especies anaerobias de bacterias
15. Por consiguiente, la capa ó cobertura de la masa orgánica, debe reunir características granulométricas específicas con una proporción ideal de 20:20:60, es decir, 20 limo, 20 arcilla y 60 arena gruesa, de 1 a 0,2 mm., ó en su defecto, cualquier soporte que contenga una aproximación a la proporción reseñada.
20. El CO<sub>2</sub> existente en la masa orgánica, va desprendiéndose a medida que avanza la digestión bacteriana de ciertas sustancias orgánicas, provenientes del ataque microbiano a la materia orgánica aportada. Esta digestión provoca una oxidación y descomposición continua del carbono como CO<sub>2</sub>, por lo tanto, el CO<sub>2</sub> va acumulándose en las zonas baja y central de los depósitos, elevándose excepcionalmente hasta llegar a la superficie de los mismos, si
- 25.
- 30.

no existiese una barrera protectora de salida del gas, en la zona intersuperficial la concentración de CO<sub>2</sub> sería muy baja por lo que éstas capas sufrirían un retraso de degradación biológica considerable. Por lo tanto, la capa ó cobertura, sirve como regulador ideal en estas zonas menos protegidas, manteniendo en toda su superficie y volumen superficial, una concentración igual en las zonas mencionadas.

La capa de cobertura es esparcida, bien manualmente bien mecánicamente, en toda la superficie de los depósitos ó estimuladores, toda vez que la totalidad de la materia orgánica a transformar, ha sido depositada en los respectivos depósitos y las mezclas con los activadores biológicos se han llevado a efecto. La permanencia de la cobertura en la superficie de los depósitos es la misma, que para su fase de transformación, es decir, 240 horas mínimo.

CONTROL DE pH EN LA MASA ORGANICA APORTADA. - Es de vital importancia mantener un pH idóneo dentro de los depósitos ó estimuladores biológicos, ya que algunos microorganismos pueden crecer en una gama de pH amplia, mientras que otros tienen un margen más escaso. No obstante y en toda la población bacteriana existente en los estimuladores un pH desfavorable inhibe el crecimiento y es probable que ello se deba frecuentemente a un aumento de la sensibilidad del organismo a sus propios productos metabólicos tóxicos. Por ello es conveniente y ya que se trata de crear un cultivo selectivo de un tipo determinado de microorganismos, el ajustar su pH, a la escala tolerable por los mismos.

La escala de pH que corrientemente toleran las bacterias para su desarrollo está comprendida entre un pH - 4 y un pH 10. El óptimo dentro de los márgenes descritos se encuentra muy cercano al punto neutro, inclinándose -

5.

El control de pH dentro de los depósitos ó estimuladores se realiza por medio de análisis continuos con aparatos específicos (medidores de pH ó peachímetros) tipo sonda, con el fin de explorar lo más representativamente posible todas las zonas de la masa orgánica el nivel de pH, como se indicó, debe mantenerse a unos niveles entre 7 y 7,5 coeficiente idóneo si pensamos que cierto tipo de bacterias del género Azotobacter gustan de éstos índices de concentración, y que los restantes microorganismos se sitúan entre parametros de PH entre 6,8 a 7,2.

10.

15.

Los productos utilizados para mantener el nivel de pH dentro de los índices descritos, son los mismos productos derivados de la propia materia orgánica aportada, y los provenientes de los Activadores biológicos. Sin embargo y dado que muchos de ellos tienen un índice de acidez ó basicidad, bajo ó elevado según se trate de uno u otro producto, es conveniente corregirlos hasta conseguir un nivel de pH, de acorde a las necesidades del proceso, por ello, se utilizan como correctores carbonato cálcico ( $\text{Ca CO}_3$ ) y yeso ( $\text{Ca SO}_4$ ) acondicionándose en el momento de introducir la materia orgánica base en los depósitos o estimuladores biológicos.

20.

25.

#### SUBFASE DE REACONDICIONAMIENTO.-

A lo largo de todo el apartado anterior, se han ido describiendo las fases de transformación y evolución de

30.

las mismas, una vez acabado este primer proceso, vital - para el sistema de transformación; damos paso a una fase ó subfase totalmente concatenada con la primera y que sirve de reacondicionamiento del producto a fin de dejarlo apto para su utilización.

5.

Esta subfase, encuadra diversos aspectos físico-biológicos a saber:

Extracción de la masa orgánica de los depósitos ó - estimuladores biológicos.

10.

Amontonamiento de la masa orgánica extraída en régimen de bandas para eliminar el CO<sub>2</sub> existente en la misma.

Fijación definitiva de las sustancias húmicas y fúlvicas en la masa orgánica

15.

Control de la oxidación y determinación de la materia orgánica transformada S.M.S. (Sobre materia seca)

Extracción de la masa orgánica de los depósitos ó - estimuladores biológicos.-

20.

Finalizada la fase principal de la transformación en los depósitos, la materia orgánica es extraída de los mismos con el fin de reacondicionarla y extraerle aquellos elementos que inhiben otra actividad bacteriana, y concretamente el Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>). La materia orgánica también es extraída, para fijar las sustancias húmicas

25.

y fúlvicas en los tejidos vegetales descompuestos. Puede decirse que la extracción, es un paso acondicionador del producto en su estado final y una ubicación definitiva de ciertas sustancias orgánicas, que por su peculiar estructura y siendo condicionantes a una nueva actividad

30.

microbiana necesitan un tiempo de adaptación y fijación.

La extracción de la masa orgánica aportada es realizada mecánicamente, y con los elementos necesarios que actualmente existen en el mercado.

5. a) Máquinas excavadoras
- b) Tractores industriales con pala cargadora.
- c) Dragalinas en todos sus modelos y versiones.

10. El sistema de extracción es optativo y depende más de las características perimetrales de los depósitos que de la maquinaria en sí, ya que existen en el mercado diversidad de modelos, que cumplen perfectamente con los requisitos exigidos para llevar a cabo esta operación.

15. El tiempo de extracción depende de la capacidad de los propios depósitos y la maquinaria idónea para la realización del trabajo, aunque se estima por experiencia que un depósito con una capacidad de transformación de 300 m<sup>3</sup> (metros cúbicos) puede fácilmente vaciarse en un espacio de 8 horas normales de trabajo, utilizando dos hombres para la operación.

20. Amontonamiento de la masa orgánica extraída en régimen de bandas, para eliminar el CO<sub>2</sub> existente en la misma.-

25. En el apartado d/ relativo a la concentración de CO<sub>2</sub> en la masa orgánica en condiciones anaerobias, se detalló la importancia del mismo, así como su utilización por ciertas especies de microorganismos. En ésta subfase de reacondicionamiento, el CO<sub>2</sub> debe ser extraído rápidamente, para dar paso a una serie específica de bacterias que se encargarán de utilizar el nitrógeno realizando una oxidación del carbono y nitrógeno muy rápida, al mismo tiempo de fijar por una oxidación no biológica los ácidos húmicos y fulvicos, de los que se hablará más adelante.

30.

lante.

La materia orgánica dentro de los depósitos, mantiene unas concentraciones de  $\text{CO}_2$  muy elevadas, beneficiosas para una extensa y específica especie de microorganismos ahora bien, la materia orgánica así tratada, presenta una estructura rígida debido a que el ataque microbiano acaecido ha desdoblado y fijado los elementos más sustanciales (celulosa, lignina, Nitrógeno, fósforo, azufre, etc) pero la fase de degradación ó descomposición -  
5. de la propia materia orgánica está aún en estado intermedio, es decir, sus tejidos no han sido virtualmente atacados, sino desdoblados bioquímicamente y en cierto modo oxidados.  
10.

Por consiguiente, la masa orgánica debe sufrir un -  
15. segundo ataque microbiano, en condiciones aerobias, con el fin de fijar definitivamente ciertos valores analíticos de la misma. Dichos valores pueden encuadrarse en el siguiente esquema:

- 1.- Materia orgánica (Por calcinación)
20. 2.- Materia orgánica (Por oxidación)
- 3.- Carbono total
- 4.- Nitrógeno total.
- 5.- Relación C/N (Carbono/Nitrógeno)
- 6.- Fósforo
25. 7.- Potasio
- 8.- Ca, S, Mg y oligoelementos

En esta descripción analítica, también se encuadran los ácidos húmicos y fúlvicos, pero por su dependencia - indirecta del proceso biológico, que nos lleva, es preferible dedicar un sólo apartado a los mismos.  
30.

La materia orgánica extraída se deposita en el suelo, si bien éste debe ser de hormigón a fin de facilitar las tareas relativas a toda la subfase.

5. Los montones es preferible formarlos en sentido longitudinal, sin importar su longitud, y altura, aunque si debe guardar unas dimensiones en su ancho, de modo que la penetración del aire sea homogénea y pueda llegar exponencialmente a todos los puntos del montón. La plena realización del amontonamiento y ubicación geométrica no necesita habitáculos especiales, pudiendo hacerlo a la intemperie, aunque al optar por ésta forma, los montones deben de ser cubiertos con una lámina, plástica ó de tela y con una serie de orificios que permitan la total circulación del aire. No obstante, es preferible emplazar los montones en sitios cubiertos, a fin de evitar las incidencias climatológicas de la zona, y de las épocas en que se pretenda transformar materia orgánica, si bien en régimen industrial, según el sistema de transformación patentado, la fabricación ó transformación de materia orgánica debe ser continua.
- 10.
- 15.
- 20.

25. La actividad aerobia de ciertas especies de bacterias determinan un reemplazo casi total de las especies que actuaron en los depósitos ó estimuladores. Mientras que las primeras tenían un habitat con un espectro muy específico, éstas últimas alternan, en cierto modo, una simbiosis ecológica con bacterias de metabolismos distintos,

30. En esta subfase, debe controlarse muy estrictamente la termogénesis originada por toda una serie de microorganismos termófilos, que llegan a desarrollar temperaturas de 50 a 68° C, tales como los *Clostridium thermocellum* y *Chaetomium s.p.* y *Escherichia coli*, realizando una excesi

va oxidación de los tejidos vegetales al consumir un mayor porcentaje de Carbono reduciendo por tanto la relación C/N a niveles no adecuados (Su relación base debe ser 20 a 25).

5. Otro control exhaustivo e íntimamente ligado al anterior, es el de regular el consumo excesivo de carbono oxidable ya que ello repercute en relación directa con la cantidad final de materia orgánica conseguida, por consiguiente, ésta subfase sirve más de regulador y acondicionador final de la masa orgánica transformada, que fijadora de elementos y sustancias provenientes de un ataque microbiano intenso y selectivo.
- 10.

Fijación definitiva de las sustancias húmicas y fulvicas en la materia orgánica.-

15. En el capítulo anterior, y relativo a la degradación y desdoblamiento de los elementos ligno-celulósicos se detalló la importancia que tienen ciertas especies de Actinomicetos en sintetizar compuestos de alto poder molecular, como es el caso de la lignina y fijar elementos importantes como el Nitrógeno.
- 20.

- En la naturaleza y en el ciclo bio-edafológico de los suelos, la materia orgánica es el soporte ideal e imprescindible para una intensa actividad microbiana, sintetizando sustancias complejas en otras más simples y asimilables por las plantas. Al citar en el apartado anterior la importancia que tiene el Carbono en la masa orgánica transformada, se debe fundamentalmente a que los compuestos carbonados son transformados en parte en ácidos húmicos sustancia, esta muy importante para la fertilidad del suelo.
- 25.

30. Por consiguiente la masa orgánica - extraída de los

depósitos o estimuladores biológicos, presente unas características muy peculiares dado que en condiciones anaerobias y con un porcentaje de dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) de un 10 por ciento mínimo, ciertas especies de microorganismos autótrofos utilizan ciertas cantidades de éste compuesto como fuente de carbono.

Al extraer la masa orgánica, ciertos generos dentro de sus especies de microorganismos, sufren una alteración metabólica e incluso una transmutación ecofisiológica en su propio habitat. La mayoría de los Actinomicetos son mesófilos, salvo ciertas especies de Streptomyces, que son termófilas. El género Actinomyces y en los procesos de formación del ácido húmico, juegan un importante papel puede decirse que único, es por ello, que interesa en consecuencia el adoptar en una subfase de reacondicionamiento la nueva flora microbiana, cuya génesis termófilica difiere, en cierto modo de la autóctona.

Los compuestos vegetales (masa orgánica aportada) que se depositaron en los estimuladores o depósitos biológicos son en su estructura y complejo ligno-celulosico, elementos cuya molécula varia en mayor ó menor espectro, es decir, la degradación de los compuestos vegetales (algunos de ellos de molécula grande) y de la formación de sustancias precursoras del ácido húmico, son las principales funciones que realizan los distintos microorganismos (generalmente Actinomyces) en dichos depósitos, puede decirse que éstos son el origen de la formación de dicho ácido.

Posteriormente y una vez extraída la masa orgánica de los estimuladores, otra actividad secundaria de flo-

ra bacteriana actúa como catalizador de esas sustancias aunque ya el origen de la fijación de éstos compuestos - húmicos, unas proceden de una reacción más puramente química que biológica.

5. El proceso fúlvico (ácidos fulvicos) son unas consecuencias bioquímicas dentro de toda la actividad microbiana en la degradación de la masa orgánica, y formación de las sustancias húmicas (ácidos húmicos) ya que cuantitativamente al ser tratada la fracción húmica con hidróxido sódico determina una solución insoluble (húmica), si ésta solución obtenida se acidifica, se obtiene un precipitado y algo de materia orgánica permanece en la solución acidificada y es precisamente la fracción que permanece en solución la que denomina ácidos fulvicos.
- 10.

15. Por consiguiente, el proceso de formación húmico-fúlvico lo determinan en sus respectivos porcentajes, la mayor ó menor intensificación y propulacion de ciertas colonias microbianas, en los depósitos ó estimuladores, como se ha venido mencionando a lo largo del presente apartado.
- 20.

Control final de la oxidación y determinación de la materia orgánica transformada S.M.S. (Sobre materia seca)

- La evolución microbiana dentro de los depósitos -- se ha transformado en esta subfase, en otra actividad más rica en flora bacteriana, ya que, en la primera fase, se acondicionaba el habitat (masa orgánica aportada) a unas condiciones ideales para el desarrollo de varias especies específicas de microorganismos mesófilos y termotolerantes.
- 25.

30. Esta subfase, de reacondicionamiento, es por tanto un acelerador microbiano en donde tienen cabida una gran

diversidad de especies, desde las heterotrofas a las autotrofas foto ó quimio sintetizantes. Su nutrición, por tanto es heterogénea, ya que su fuente principal de energía es la oxidación de compuestos orgánicos provenientes de la propia síntesis de oxidación de otros microorganismos que utilizan y sintetizan otras sustancias.

5.

La materia orgánica extraída de los depósitos ó estimuladores, sufre por tanto un proceso acelerador de degradación muy rápido, lo que hace llevar un riguroso control (tiempo oxidación) si se quiere obtener un producto idóneo para el fin que se transforma (utilización en cultivos agrícolas).

10.

Por consiguiente, la masa orgánica extraída debe tener una oxigenación tiempo de acuerdo a un programa previo de reducción del carbono y fijación de los elementos fertilizantes (Nitrógeno, fósforo, potasio, etc) El periodo de reacondicionamiento en ésta subfase, se determina de acuerdo al parametro de actuación siguiente:

15.

a) Periodo de extracción y acondicionamiento de los montones (tiempo previsto 8 horas)

20.

b) Oxigenación de la masa orgánica, y aportes periodicos de agua (tiempo previsto 450 a 600 horas)

c) Adición de elementos proteicos en caso de utilizar el Abono Orgánico para cultivos agrícolas extensivos.

25.

d) Control de temperature (Esta operación se realice diariamente y con tres tomas, debido a la condición térmica de algunos microorganismos).

e) Resultados finales y traslado de la materia orgánica a los distintos elementos industriales, para que la misma sea debidamente tratada, y eliminar,

30.

cualquier tipo de patógenos, se adapte a la humedad requerida y que su granulometría éste de acorde a las exigencias agrícolas.

5. Dentro del parametro de actuación cabe resaltar que los controles de oxidación, deben ajustarse a unos valores muy específicos y que se encuentran entre 10 a 20 -- para la relación C/N (Carbono/Nitrógeno).

10. El control final vendrá dado en la cantidad total de materia orgánica (S.M.S.) que debe dar el análisis y que va intimamente unido al periodo y proceso de oxigenación éstos valores deben encontrarse entre los coeficientes - del 65 a 70% de materia orgánica y por tanto, el ciclo - ó subfase de oxigenación no debe sobrepasarse en una excesiva reducción del Carbono y propulción de ciertas especies de microorganismos totalmente aerobios, responsables de una excesiva temperatura y utilización del Carbono como fuente de energía.

15. El ciclo o subfase secundaria de reacondicionamiento tiene en total un tiempo de duración que oscila entre las 20. 45<sup>0</sup> a 600 horas, incluídas todas las operaciones anexas (extracción, emontonamiento, etc) al desarrollo del propio ciclo.

#### ACCIONES DE ERRADICACION DE AGENTES PATOGENOS.-

25. Finalizando el ciclo ó subfase de reacondicionamiento, la materia orgánica transformada es dirigida a unos autoclaves industriales de paso continuo (por sistema de radiaciones, infrarrojos y gamma) en donde se efectúa una desinfección de elementos patógenos.

30. Durante el proceso de transformación, la masa orgánica aportada, es portadora en cierto modo de agentes perjudiciales para todos los cultivos agrícolas (Acaros y -

- Nemátodos) por consiguiente su erradicación, más que --- preventiva, se hace imprescindible. Ciertas especies de éstos agentes, son esencialmente peligrosos para la flora agrícola, y por tanto el abono, debe introducirse al suelo, exento de tales elementos. El sistema de autoclave por paso continuo es quizá el más indicado y de más --- avanzada tecnología, por ello, se ha elegido éste sistema como el más idóneo y eficaz para tal erradicación.

ACCION DESHIDRATADORA DE LA MATERIA ORGANICA.-

10. La materia orgánica transformada mantiene durante --- todo el proceso fermentativo unas humedades elevadas (50 a 65% H.R.) es por ello que éste índice debe ser reducido a porcentajes más bajos y de acorde a las disposiciones oficiales vigentes y a las propias necesidades edafológicas de los suelos de cultivo agrícola.
15. El sistema empleado en la deshidratación del Abono Orgánico obtenido por el sistema motivo de la patente, --- se efectúa mediante prensas continuas de forraje, dejando el producto transformado con un índice de humedad que --- fluctúa entre el 30 a 35 % de H.R. valor óptimo para una buena distribución en los suelos de cultivo con los Abonadores centrifugos convencionales (esparcimiento superficial) ó por el contrario con Abonadores localizadores (introducción del abono en el subsuelo por gravedad) de cualquier forma, el Abono Orgánico obtenido por la patente puede ser distribuido en los suelos de cultivo, por --- cualquier máquina existente en el mercado, dado a las --- condiciones específicas a que se somete, la materia orgánica elaborada, toda vez que ha sido transformada la misma.
- 20.
- 25.
- 30.

ACCION FISICA O GRANULOMETRICA.-

Al igual que la materia orgánica obtenida es sometida a una deshidratación vigorosa, el producto deshidratado, es conducido a unos molinos de trituración, en donde se efectúa una última fase de ultimación del producto (- dentro del ciclo de acondicionamiento industrial del mismo).

5. El Abono Orgánico, toda vez que el índice de humedad se ha bajado, con el fin de obtener una granulometría de acorde a las disposiciones vigentes (25 mm. como máximo de longitud).

10. No obstante y debido a que las condiciones edafológicas de los suelos de cultivo españoles, requieren otras granulometrías más bajas, el Abono Orgánico obtenido, se moltura con un 30-35% de humedad para obtener partículas entre 2,5 a 5 mm. (milímetros) El sistema de molturación se hace con molinos especiales de martillos, de fabricación nacional, al igual que las demás máquinas empleadas en el sistema de reacondicionamiento industrial.

15. El producto toda vez que sufrió el proceso de desinfección (Acaricida y Nematocida), deshidratación (30-35% de humedad) y de molturación (2,5 a 5 mm.) es conducido mediante cintas transportadoras a una línea de envasado/ensecado, en donde el mismo, se envasa en sacos de polietileno de 50 Kilogramos, y conforme a lo dispuesto en la orden Ministerial de 10 de Junio de 1.970.

CONCLUSION FINAL.-

20. La patente de Invención descrita, cumple con todas las normas oficiales que regulan la fabricación de abonos orgánicos puros. Quizá la importancia que supone esta patente.

25. 30.

por encima de nuestras propias presentaciones, ya que supone el independizar a nuestro país de fertilizantes orgánicos y autoabastecer al mismo con Abonos orgánicos es pecíficos para cada cultivo y aprovechar del mismo modo, todos aquellos subproductos que actualmente tienen un -- desaprovechamiento casi total, con el consiguiente ahorro energético que ello supone y la creación, en su explotación, de una importante cantidad de puestos de trabajo.

5.

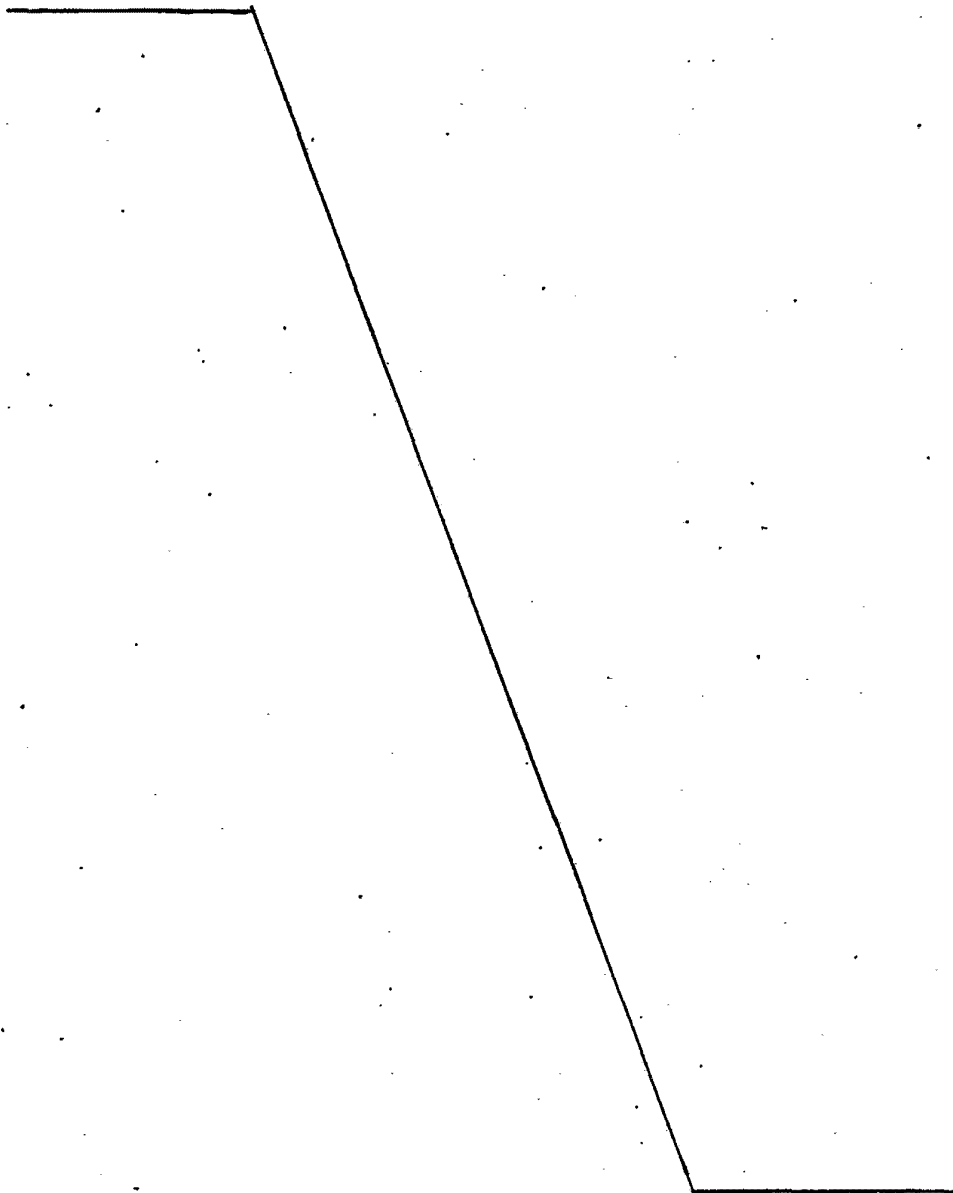
10.

15.

20.

25.

30.



N O T A

Hecha la descripción del presente invento lo que se declara como nuevo y de propia invención comprende las reivindicaciones siguientes:

- 5.
- 1.- Procedimiento para la obtención industrial de abonos orgánicos, aptos para todo tipo de cultivos y que comprenden en su composición, además de los macroelementos clásicos nitrógeno (N), fósforo ( $P_2O_5$ ) y potasio ( $K_2O$ ), otros macro y microelementos necesarios para el desarrollo vegetal, conjuntamente con una proporción estable y homogénea de ácidos húmicos, caracterizado porque en su realización comprende una primera etapa en la que se someten los subproductos agrícolas, vegetales y urbanos, en depósitos acondicionados a tal efecto, a una reacción transformadora por activación rápida de microorganismos anaerobios y termotolerantes, que degradan la celulosa y la lignina convirtiéndolas en compuestos capaces de fijar los nutrientes antes definidos, en cuya etapa la acción microbiana se mantiene durante 150 a 200 horas acelerada por aportación específica y dosificada de activadores biológicos naturales; una segunda etapa en la que el producto orgánico resultante de la etapa anterior, se extrae de los depósitos acondicionados para la fermentación citada y se dispone convenientemente apilado para controlar los microorganismos anaerobios y sustituirlos por otros de tipo aerobio termotolerantes y termofílicos, regulando la evolución de las colonias bacterianas en orden a seleccionar y activar las fijadoras y saprofitas con su entorno, respecto de otros parásitos -
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.

- que intervienen en el proceso de fijación y degradación, variando el ciclo de esta etapa entre 450 y 600 horas como valor medio, en función de la selectividad, poblaciones bacterianas y número de las mismas, resultando una transformación total de la materia orgánica en un producto secundario rico en ácidos húmicos y fúlvicos con un alto porcentaje en materia seca en que se han fijado los nutrientes macro y microelementos.
- 5.
- 2.- Procedimiento, según la reivindicación anterior, caracterizado porque comprende, adicionalmente a las dos etapas anteriores, una tercera etapa en la que el producto antes obtenido se somete a un proceso bactericida para erradicar los microorganismos patógenos del tipo bacterias, actinomicetos, hongos y similares y seguidamente se deshidrata el material, el cual presenta altos porcentajes de humedad, hasta niveles máximos de un 50% tolerables, para, finalmente, reducir el producto a una granulometría no superior a 25 mm. y preferentemente entre 2,5 y 5 mm., llevándose a cabo la realización de esta etapa en un dispositivo especialmente adaptado para verificar las tres fases citadas sucesivamente en un período de tiempo comprendido entre 24 y 48 horas en función de la cantidad de material orgánico procesado.
- 10.
- 15.
- 20.
- 25.
- 30.
- 3.- Procedimiento, según la reivindicación 1, caracterizado porque en la realización de las dos primeras etapas del proceso se controlan las condiciones anaerobias de la misma mediante una atmósfera de  $CO_2$ , regulada a una concentración preferentemente comprendida entre 10 y 15%, a través de capas térreas o similares de 5 - 10 cms. que contienen aproximadamente un 60% de arena con granulometría entre 0,2 y 1 mm, manteniéndose una humedad relati-

va, favorable al desarrollo de los microorganismos generadores de enzimas hidrolíticas, entre 50 y 60% y un pH -- preferentemente regulado entre 4 y 10 por la acción de -- carbonato cálcico o yeso.

5. 4.- Procedimiento, según las reivindicaciones 1 y 3, caracterizado porque se controla la termogénesis del proceso en las etapas fermentativas favoreciendo la activación de los microorganismos termófilos por regulación de la temperatura en la masa entre 50 y 60 °C preferentemente.

10.

5.- PROCEDIMIENTO PARA LA OBTENCION INDUSTRIAL DE -- ABONOS ORGANICOS.

Según se describe y reivindica en la presente Memoria que consta de 65 hojas foliadas y mecanografiadas por una sola cara.

15.

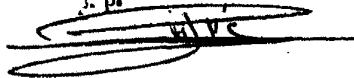
Madrid, a 1 de Diciembre de 1978

D. Arturo HIDALGO CICUENDEZ

p.a.

J. D. JAIMES IERN

J. D.



Firmado: JESUS PICAZO

20.