



Agricultura Razonada®

# COMPOSTAS

**2017**

4ª Versión

- 1.- Compostas y Vermicompostas.
- 2.- Origen de las materias primas.
- 3.- El pH de las compostas.
- 4.- Nutrientes importantes.
- 5.- Sales solubles (“Conductividad”)
- 6.- El Carbono Orgánico.
- 7.- La Relación C/N.
- 8.- Conceptos de Calidad.
- 9.- Evaluaciones de Calidad.
- 10.- Índice Agrícola de una composta.
- 11.- Organismos fito-benéficos en tés de composta.
- 12.- Normas de Calidad vigentes.
- 13.- Ley de Productos Orgánicos.

## 1.- Compostas y Vermicompostas.

El compostaje de los residuos orgánicos reúne en sus objetivos la necesidad de la gestión correcta de los residuos con la finalidad de mantener la fertilidad de los suelos en un país como México. Al establecer los criterios para valorar la calidad de la composta deberemos por tanto buscar parámetros que valoren contenido/estabilidad de materia orgánica, fito-nutrientes, y contaminantes; y otros que permitan valorar las ventajas de su fabricación y usos, así como el coste social, ambiental y energético que conlleva.

Una composta se define como: *“materia orgánica que ha sido estabilizada hasta transformarse en un producto parecido a las sustancias húmicas del suelo, que está libre de patógenos y de semillas de malas hierbas, que no atrae insectos o vectores, que puede ser manejada y almacenada sin ocasionar molestias y que es beneficiosa para el suelo y el crecimiento de las plantas”.*

Esta definición abarca toda una serie de aspectos que son imprescindibles para dar a la composta su justo valor, como abono y/o enmienda de suelo o sustrato. Resulta evidente en el texto (tramo subrayado) que el destino final de la composta limita la gama de materiales a los que se debería aplicar el compostaje y condiciona las operaciones de producción. Un residuo/subproducto, para poder ser utilizado como materia prima de composta, debe cumplir diversos requisitos, tanto para posibilitar el proceso como para poder generar un producto con una determinada calidad.

Se denomina “Humus de Lombriz ( “Vermicomposta o Lombricomposta”) al producto resultante de la transformación digestiva y metabólica de la materia orgánica, mediante la crianza sistemática de lombrices de tierra. ( La “ lombricultura”).

## 2.- Origen de las materias primas.

El hecho de que la composta contenga una gran cantidad de sustancias distintas (muchas de ellas generadas en el transcurso del proceso biológico) hace que sea muy difícil analizar y comparar los distintos tipos de composta obtenidos. Estos difieren mucho en su composición, según los materiales que se utilizaron en su fabricación, el porcentaje relativo de cada uno de ellos y las condiciones en que se realiza el proceso. Es necesario simplificar los análisis a realizar y los parámetros a comparar, pero encontrando, paralelamente, un buen sistema de interpretación de las diferencias. Las evaluaciones de calidad de compostas que utiliza West Analítica, aparecen en el inciso 9 del presente artículo. En función del origen de los materiales, podemos hablar de compostas provenientes de:

- La fracción orgánica de residuos municipales.
- Fracción procedente del tratamiento anaerobio de los residuos municipales.
- Lodos de plantas de tratamiento de agua.
- Diferentes tipos de estiércoles.
- Residuos vegetales solos o enriquecidos con algunas fuentes de nitrógeno.
- Mezclas muy variadas (estiércoles, cortezas, plumas, pelos, algodón etc.)

La composición del producto final depende mucho de cómo se ha controlado el proceso, más que de la tecnología. Puede tener más o menos fito-nutrientes, dependiendo de los contenidos iniciales en los materiales de partida o de las posibles pérdidas o transformaciones a lo largo del proceso. También el contenido en materia orgánica (M.O.) y su estabilidad, dependerá de cómo se ha llevado a cabo el proceso de compostaje.

### **3.- El pH de las compostas.**

Los rangos típicos de variación para el pH de una composta y la concentración de los principales nutrientes usualmente tienen valores más o menos similares a los que se muestran en la siguiente Tabla 1. Las variaciones, sin embargo, pueden ser muy amplias, dependiendo de las materias primas que se hayan utilizado. La acidez o alcalinidad durante el proceso de compostaje es la fase más crítica. Un valor de pH situado entre 6.0 y 7.5 (cerca de la neutralidad) sería lo ideal.

El nivel de acidez / alcalinidad de la composta afecta a la disponibilidad de nutrientes; a la solubilidad de los metales pesados y a la actividad metabólica de los microorganismos. El valor de pH de la composta es por consiguiente un parámetro muy importante. La aplicación de la composta al suelo puede alterar el pH del terreno, lo cual a su vez puede afectar a la disponibilidad de los nutrientes necesarios para el buen desarrollo de la planta.

Un pH de 7.0 es neutral en la reacción. Un pH menor de 7.0 señala una condición ácida, mientras que un pH mayor de 7.0 es una condición alcalina. Las compostas a base de hojas y residuos vegetales tienden a ser levemente alcalinas, mientras que las compostas hechas a partir de residuos de coníferas son ácidas. La alteración del pH del suelo, cuando se mezcla con la composta, depende del pH del mismo terreno y de su capacidad tampón (“buffer”); del pH de la composta, de cuánta composta se aplica y de tan íntimamente logran mezclarla con el terreno. El pH final de la mezcla de suelo / composta conviene determinarlo y guardarlo como parte de los registros históricos de las condiciones del cultivo.

### **4.- Nutrientes Importantes.**

West Analítica y Servicios ha generado un diagnóstico muy completo donde se reportan las aportaciones de nutrientes al suelo que hace una composta específica. Dichas aportaciones se reportan en Kilogramos de Nutrientes por / tonelada de composta. Como ya se señaló, los resultados son substancialmente diferentes de un fabricante a otro o, en ocasiones, también de un lote de composta al otro aunque sean del mismo fabricante. Ello depende de las características de los materiales orgánicos utilizados y de sus porcentajes relativos. Esto no quiere decir que unas compostas sean de mayor o menor calidad que otras, sino que algunas son más adecuadas para ciertos cultivos y condiciones del suelo que otras.

Las concentraciones de macro-nutrientes, nutrientes secundarios y de micro-nutrientes pueden ser determinadas en el laboratorio en forma muy precisa y reportadas al fabricante para que, utilizando estos valores, pueda establecer las especificaciones de calidad de su producto.

**Tabla 1**

**Valores típicos de compostas hechas a partir de residuos vegetales.**

Valores promedio	
Parámetro de Prueba	Rango Promedio
pH	6.8-7.3
Sales Solubles	0.35-0.64 dS/m (mmhos/cm)
Nitrógeno	1.0-2.0%
Fósforo	0.6-0.9%
Potasio	0.2-0.5%
Contenido de agua	45-50%
Materia orgánica	35-45%

Fuente: West Analítica / Valores encontrados en Jalisco, Bajío y Michoacán 2013-2014.

El nitrógeno (N), el fósforo (P), el potasio (K), el calcio (Ca), el magnesio (Mg), y el azufre (S). se consideran los principales elementos nutrientes que aportan las compostas y las *vermicompostas*, o “Humus de lombriz”. (También llamadas *Lombricompostas*). Los micro-nutrientes principales son: manganeso, hierro, zinc, cobre, y boro. La unidad de expresión es, generalmente, en porcentajes para los macro-nutrientes y nutrientes secundarios; y en partes por millón (ppm), o mg/kg (que es lo mismo) para los micro-nutrientes. Todos éstos elementos nutrientes son importantes para el crecimiento de las plantas, pero desde luego, es obvio que los valores de macro-nutrientes y de nutrientes secundarios son de mayor interés por el volumen que consumen los cultivos. De los macro-nutrientes, la disponibilidad del nitrógeno a las plantas es quizá la más compleja. En las compostas, el nitrógeno puede estar presente en las formas inorgánicas de Nitrógeno-nitrato y de Nitrógeno -amoniaco. Una composta *no madura*, (es decir donde la biodegradación aún no se ha completado) contendrá más Nitrógeno-amoniaco que una composta madura. Esta es una manera de determinar el grado de madurez del producto.

La mayor parte del nitrógeno en la composta está limitado dentro de las moléculas orgánicas. Esta forma de nitrógeno se refiere a menudo como "nitrógeno orgánico". Las formas inorgánicas del nitrógeno están inmediatamente disponibles para la absorción por las plantas mientras que la disponibilidad de la forma orgánica depende de la acción de los microorganismos.

El índice de variación depende de muchos factores, entre los que predominan la temperatura y la humedad. No todo el nitrógeno orgánico presente en la composta está disponible durante la primera etapa de crecimiento. Se estima que, dependiendo de la materia prima, aproximadamente de 10 % a un máximo de 30 % del nitrógeno orgánico está disponible para la planta durante esta etapa de crecimiento.

El fósforo y el potasio son también nutrientes muy importantes en la composta. Un alto porcentaje de estos dos nutrientes está generalmente disponible para la planta durante la primera etapa de crecimiento. Sin embargo, la disponibilidad puede depender de la clase de suelo, la humedad y la temperatura del suelo. Los elementos secundarios, calcio y magnesio se comportan en forma similar al fósforo y al potasio.

Los valores de micro-nutrientes encontrados en la composta, y expresadas en partes por millón (ppm), dependen, nuevamente, de las materias primas utilizadas. Valores muy altos de micronutrientes pueden en algunos casos ser tóxicos a las plantas.

Los dos micro-nutrientes potencialmente más tóxicos son el boro y el cobre. El aluminio (qué no es un nutriente) es un elemento muy tóxico para las plantas por lo que su presencia en compostas y fertilizantes debe verificarse al adquirir éstos productos. En los programas de análisis foliar para el control del desarrollo de los cultivos, debe incluirse también en forma sistemática el análisis del contenido de aluminio en la planta. (Principalmente en hojas, y raíces).

En resumen, la calidad final obtenida en la elaboración de un lote de composta dependerá, en lo básico, del tipo de material orgánico utilizado y del proceso de compostaje. Es muy importante verificar la calidad de los lotes de compostas en proceso y de las compostas ya listas para salir al mercado.

El nivel de nitrógeno (N) es uno de los elementos más importantes porque casi siempre es el más escaso. En compostas a base de residuos vegetales, se consideran con valores mínimos aceptables cuando el Nitrógeno (N) varía entre un 2.5% a 3.5% ; el fósforo (P) de 0.8% a 1.5% ; el potasio (K) de 2.5% a 3.0% ; el Calcio (Ca) de 2.5% a 4.0% ; el Magnesio (Mg) de 0.8% a 1.2% ; y el Azufre (S) de 0.7% a 1.0%. Otros elementos como los micro-nutrientes (Fe, Cu, Mn, Zn, y B) contenidos en la composta, no son en general factores limitantes. La aplicación de una composta al suelo, que no reúna condiciones aceptables de calidad, (por ejemplo, inmadurez, contenido de patógenos...etc.) puede tener efectos muy contraproducentes de daño directo al cultivo y deterioro o contaminación del medio ambiente.

## **5.- Sales Solubles. (“Conductividad”).**

Es también muy importante analizar el contenido de sales solubles en las compostas. Una alta concentración de sales solubles es perjudicial para la germinación de las semillas y para el crecimiento vegetal. Una planta puede llegar a morir si los niveles de sales solubles son demasiado altos. El término “sales solubles” se utiliza para designar aquellos compuestos químicos, principalmente los nutrientes, que se disuelven en agua formando iones. Una vez que los compuestos se han ionizado pueden conducir la corriente eléctrica a través de la solución.

Midiendo la conductividad eléctrica en un lixiviado o en un extracto líquido de una composta, se obtiene una evaluación indirecta del mayor o menor contenido de sales solubles. Así, ésta prueba a menudo se denomina “conductividad eléctrica.” La unidad que usualmente se utiliza son los mmhos/cm. o deci-Siemens por metro (dS/m). Cuanto mayor es la conductividad eléctrica, mayor es la concentración de sales solubles. Es una medida de la cantidad combinada de sales solubles en la muestra de composta.

Las sales solubles que comúnmente se detectan en las compostas son, entre otras, los cloruros, varios nitratos, sulfatos y carbonatos; sodio, calcio, magnesio, y potasio. Las sales que resulten predominantes son consecuencia del tipo de materia prima utilizada. Las compostas a base de estiércoles tipo “gallinaza”, usualmente arrojan resultados que son relativamente altos en sales solubles.

Estas compostas altas en sales solubles se pueden utilizar en el suelo, sin embargo, requieren mucha mayor supervisión con respecto a las compostas que no contienen una alta concentración de sales solubles. Las compostas altas en sales deben obviamente aplicarse al suelo en menor cantidad que las compostas con bajas concentraciones de sales solubles.

Ver en la siguiente página seis, un ejemplo del formato de reporte que se utiliza para enviar los resultados del contenido de nutrientes en compostas, lombricompostas o en lixiviados y “bio-fertilizantes” líquidos. En estos productos líquidos no se determina ni el carbono orgánico ni el contenido de materia orgánica. Las aportaciones de nutrientes se expresan en kilos del elemento nutriente por tonelada métrica de composta.

## **6.- El Carbono Orgánico.**

El carbono es la fuente de energía para los microorganismos que se consideran heterótrofos, es decir para aquellos microorganismos que, a fin de poder asegurar su sobrevivencia, dependen directamente de las reservas de carbono existentes en la materia orgánica y no son capaces de utilizar el CO<sub>2</sub> de la atmósfera como lo hacen las plantas superiores. El que este carbono sea biodegradable dependerá de la clase de molécula en que se encuentre. Por ejemplo el carbono contenido en el azúcar será más fácilmente descompuesto por muchos microorganismos; en cambio el carbono asociado con las ligninas presentes en el papel o en el aserrín puede ser descompuesto solamente por unos pocos microorganismos. El carbono contenido en los plásticos prácticamente no es biodegradable. Las formas de carbono más difíciles de descomponer formarán la matriz para la estructura física del producto final (la composta). En el Laboratorio se puede determinar el Carbono Orgánico Total. Una composta de buena calidad, generalmente contiene más de 30% de Carbono total, o alrededor de 50-60 % de Materia orgánica.

Tabla 2

Ejemplo de un Reporte de Nutrientes.

## ANÁLISIS DE COMPOSTA

<b>Empresa:</b>	<b>Reporte N°</b>
	<b>Fecha de recepción:</b> 25/05/2015
	<b>Fecha de entrega:</b> 03/06/2015
	<b>Página:</b> 1 de 1
	<b>N° de Laboratorio:</b>

Identificación de Muestra: # 1

PRUEBA	RESULTADO DEL ANÁLISIS	APORTACIONES EN KILOS / TM
	EN BASE A MUESTRA SECA SIN HUMEDAD	EN BASE A MUESTRA SECA SIN HUMEDAD
Nitrógeno, N%	1.19	11.9
Fósforo, P%	0.369	8.44 (P2O5)
Potasio, K%	2.67	32 (K2O)
Azufre, S%	0.528	5.28
Magnesio, Mg%	0.718	7.18
Calcio, Ca%	2.20	22
Sodio, Na ppm	7810	7.81
Hierro, Fe ppm	14400	14.4
Aluminio, Al ppm	7950	7.95
Manganeso, Mn ppm	597	0.597
Cobre, Cu ppm	35.9	0.0359
Zinc, Zn ppm	158	0.158
Boro, B ppm	41.0	0.041

### PRUEBAS ADICIONALES:

PRUEBA	RESULTADO
Humedad en la Muestra, %	12.6
Materia seca en la Muestra, %	87.4
Carbono Orgánico Total, %	10.5
Materia Orgánica (Combustión), %	18.2
Relación C:N	8.8
pH	8.12
Conductividad Eléctrica, mmhos/cm	21.2

Métodos de Referencia:

RMMA Recommended Methods of Manure Analysis, Peters et al, 2002, In Press.

SSSA Methods of Soil Analysis, Part 3- Chemical Methods, 2nd Ed. Rev. Soil Science Society of America, Black, C.A. et al. 1982, pages 995-996.

SW USEPA, SW-846, Test Methods for Evaluating Solid Wastes, Physical / Chemical Methods. 3rd. Ed. Current Revision



<b>Tabla 3</b>	
<b>Interpretación de concentraciones de sales solubles en Composta</b>	
<b>Contenido de Sales Solubles <i>mmhos / cm</i></b>	<b>Interpretación del contenido</b>
0.00 - 0.12	Muy bajo; indica una baja aportación de nutrientes y un estado de nutrición deficiente; las semillas pueden germinar
0.13- 0.34	Bajo; rango adecuado para algunas semillas y plantas muy sensibles. Los cultivos pueden crecer muy lentamente y mostrar deficiencias nutricionales.
0.35-0.64	Es el rango deseable para la mayoría de las plantas; un rango superior puede ser demasiado alto para algunos cultivos.
0.65-0.89	Rango más alto que el requerido por la mayoría de las plantas. Pérdida de vigor en los niveles más altos de éste rango.
0.90-1.10	Crecimiento vegetal y vigor reducido; marchitez y quemadura de la hoja.
1.10 +	Crecimiento vegetal seriamente impedido; las plantas generalmente mueren.

**Obviamente es más seguro utilizar compostas que contienen concentraciones de sales en el ya mencionado rango de 0.35 – 0.64. Los lixiviados generalmente muestran menores concentraciones de Sales Solubles. La utilización de composta dependerá también del tipo de suelo al que se agrega, de la cantidad y la frecuencia de aplicación; de la tolerancia del cultivo a las altas concentraciones de sal; de la frecuencia de riego o de la intensidad de las lluvias.** Fuente: West Analítica.

## 7.- La Relación C/N.

La relación Carbono Orgánico /Nitrógeno Total en una composta no es una prueba única en sí misma, sino que requiere dos pruebas separadas: el análisis del contenido de carbono orgánico y la prueba para el contenido de nitrógeno total. Esta relación proporciona una indicación de la clase de composta y cómo debe ser manejada cuando se incorpore al suelo.

Generalmente, las compostas que tienen relaciones de Carbono Orgánico / Nitrógeno Total mayores de 25 a 1 requerirán nitrógeno adicional cuando se incorporan al suelo, con el fin de que las plantas sigan creciendo. Cuanto más grande sea éste cociente, mayor es la cantidad de nitrógeno necesario. En estos casos, el nitrógeno adicional es necesario agregarlo para permitir que los microorganismos del suelo se multipliquen rápidamente, sin tomar el nitrógeno del suelo y causar deficiencia de nitrógeno en la planta. La relación C:N debe ser establecida, como señalábamos, sobre la base de Carbono biodegradable o Carbono Orgánico. Como claramente indicado en el párrafo anterior, una relación igual o menor de 25:1 (Carbono: nitrógeno) se considera ideal.



Relaciones más altas tienden a retardar el proceso. El aplicar al campo una composta con una relación C:N muy alta, es muy contraproducente porque los microorganismos disputarán con las plantas el poco nitrógeno disponible.

Es importante que una composta comercial, lista para utilizarse, esté “madura”, porque un producto inmaduro tiene un alto contenido de carbono lábil. Esto trae tres consecuencias:

1. Un aumento de la actividad microbiana que provoca un incremento de la tasa de mineralización de la materia orgánica. Esto no tiene demasiada trascendencia, al menos al mediano plazo, ya que se recuperan rápidamente las condiciones iniciales.
2. Por otro lado, se provoca un bloqueo biológico del nitrógeno asimilable del suelo por las poblaciones de microorganismos, lo que puede generar déficit de N en el suelo. Esta inmovilización es consecuencia de una elevada relación C/N. Al haber tanto carbono se incrementa la biomasa microbiana lo que conduce a que aumente la competitividad por el N, no solo entre los microorganismos, sino también con la planta. Esta competencia se extiende a otros macroelementos como el fósforo, el calcio y, pudiera ser, al azufre y al magnesio.
3. Se produce además una disminución de oxígeno y por ende del potencial *redox*. Esto provoca que disminuya la velocidad de nitrificación y de pérdida por des-nitrificación. Una baja del pH debida a la formación de ácido carbónico, da lugar a una mayor disponibilidad de metales pesados.

Las formas complejas del carbono en la biomasa se oxidan durante la descomposición, generando formas menos complejas. Los enlaces entre moléculas que contienen carbono se rompen y la energía química almacenada en los enlaces entre átomos de carbono, al romperse el enlace, provoca la conversión de la energía química en calor. A mayor ruptura de enlaces, mayor liberación de calor. El incremento de temperatura indica la velocidad de la actividad biológica.

## 8.- Conceptos de Calidad.

El concepto de calidad en las compostas es difícil de definir ya que se ha de tener en cuenta múltiples aspectos y, además, puede ser siempre muy subjetivo. La calidad de la composta debe considerarse a partir de aquellas características que resulten de aplicar un tratamiento respetuoso con el medio ambiente, acorde con una gestión racional de los residuos y que tenga como objetivo fabricar un producto destinado para su uso como mejorador de suelo o como sustrato.

Dentro de los niveles de calidad deben o pueden establecerse distintas exigencias según el mercado al que vaya destinado; pero siempre habrá unos mínimos a cumplir para cualquier aplicación. Es necesario definir una calidad general de la composta (de acuerdo con los usuarios potenciales y las instituciones involucradas) y además establecer unos parámetros diferenciados para usos diversos, sin

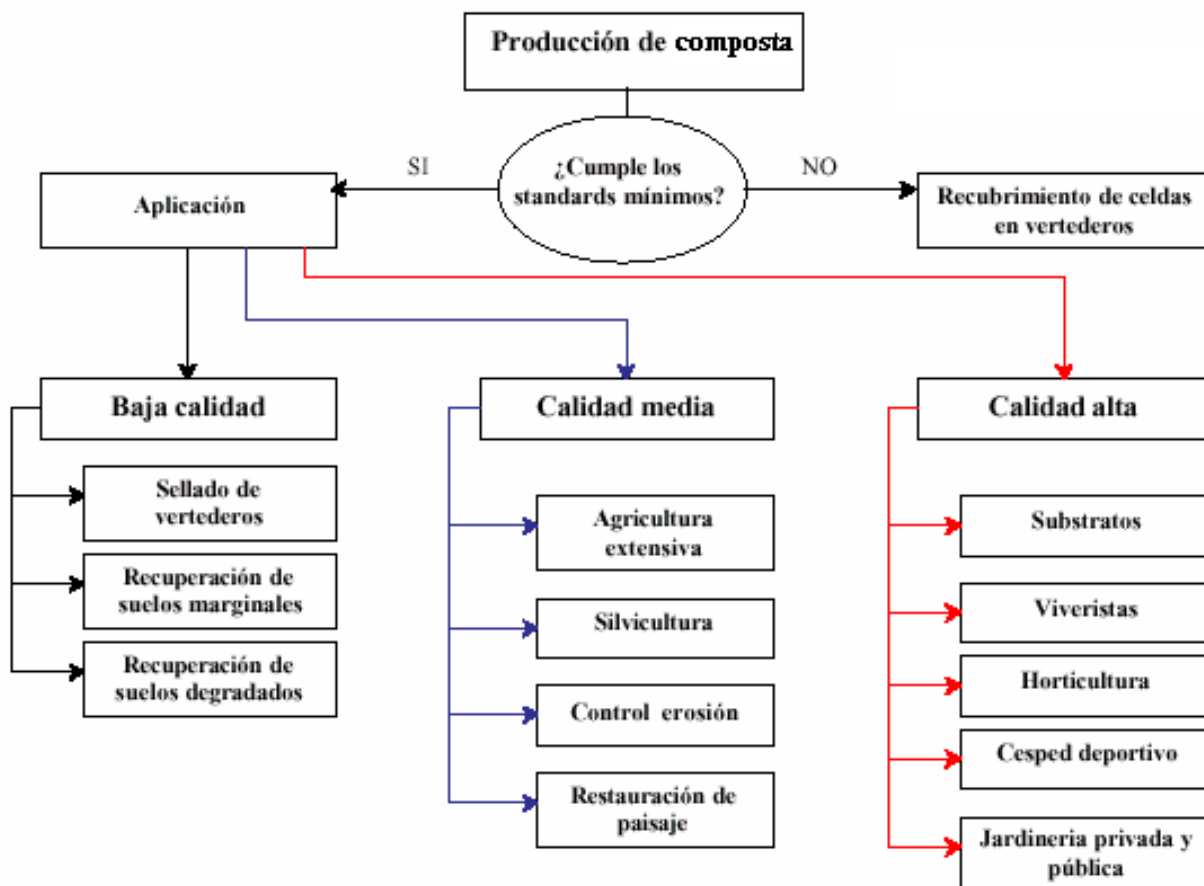
querer significar con esta afirmación que los máximos permitidos de contaminantes se puedan sobrepasar según el destino.

La calidad de la composta viene determinada por la suma de las distintas propiedades y características. Los criterios relevantes en la evaluación de la calidad son: destino del producto, protección del entorno, requerimientos del mercado.

Una composta de calidad tendrá salida comercial, podrá aplicarse, aunque deberá en muchos casos competir con otros materiales (de mejor o peor calidad) debido a la gran variedad de materias primas factibles de utilizarse en compostas. Se originan por ello un gran número de mezclas posibles con calidades y posibilidades de uso muy diversos. (Ver cuadro)

El hecho de que en innumerables casos se haya usado incorrectamente el significado de la palabra composta ha llevado a una frecuente desorientación del posible consumidor y a que su uso y su comercialización encuentren, en ocasiones, serias dificultades. La estrategia para conseguir una determinada calidad común a todos los tipos y usos de composta no puede separarse de un planteamiento global de la gestión de los residuos. El mercado mexicano de la composta puede y debe desarrollarse al parejo de la conciencia de calidad entre productores y usuarios. Si se quiere potenciar el uso del compostaje y de la composta, las plantas de producción han de tener como uno de sus objetivos primordiales la obtención de composta de calidad.

### Posibilidades de aplicación de la composta.



En la realidad, no siempre se produce composta para obtener un determinado producto sino que se gestiona el tratamiento de residuos con la intención de evitar problemas ambientales y, secundariamente, obtener un producto final comercializable (la composta); además, esto se lleva a cabo, algunas veces, ignorando los fundamentos biológicos del proceso y obviando la relación entre el control del procesos y la calidad del producto comercial obtenido. Los requerimientos de calidad de una composta deberían ir dirigidos a conseguir:

- Aspecto, olor y color aceptables.
- Higienización correcta.
- Bajo nivel de impurezas y contaminantes. ( Ver normas)
- Buen nivel de elementos agronómicamente útiles.
- Uniformidad en las características físicas, químicas y biológicas.

Al plantear las características finales óptimas para una composta es difícil establecer niveles o rangos máximos y mínimos para lo que debería ser el contenido en nutrientes y materia orgánica (M.O.), ya que éstos valores dependen mucho de los materiales tratados. En varias normativas o legislaciones de otros países, se establecen tan solo los contenidos en metales pesados, tóxicos para las plantas. Pero la calidad de la composta viene determinada por la suma de las distintas propiedades y características. En cualquier caso debe hablarse de:

**Calidad física:** Existen 3 indicadores sensoriales de la madurez de una composta: A/ temperatura (medición del auto-calentamiento durante el proceso); B/. Un olor agradable (ausencia de ácidos grasos de bajo peso molecular); C/.Color y grado de luminosidad. Estas tres pruebas son tan solo orientativas para los propios operadores del proceso. Dan una idea aproximada del grado de madurez que se ha alcanzado.

En las especificaciones de la composta comercial, usualmente se indica la densidad aparente; la ausencia de partículas extrañas (plásticos, metales, madera, vidrios y otros); la capacidad de retención de agua del producto, y el % de humedad que contiene el producto envasado.

**Calidad química:** En la que pueden aparecer tres vertientes: contenido y estabilidad de la materia orgánica, contenido de los nutrientes esenciales y presencia o no de metales pesados, de contaminantes orgánicos o inorgánicos.

**Calidad biológica:** Ausencia de semillas de malas hierbas, así como de fito-patógenos. Contenido de fito-benéficos.

En general, se considera necesario establecer los contenidos máximos permitidos de contaminantes para proteger el suelo *de una excesiva contaminación*. Como resultado de esta consideración, todas las legislaciones contemplan y fijan unos niveles de metales pesados permitidos, pero que varían ampliamente.

Se considera que la finalidad de una normativa sobre calidad de la composta debe ser evitar una *excesiva* contaminación del suelo. El concepto de “*excesiva*” es subjetivo, y por lo tanto difícil de interpretar. Además, no toma en consideración la característica principal de la composta, a saber: *la composta como un producto que aporta una serie de efectos benéficos al suelo y a los cultivos.*

## **9.- Evaluaciones de Calidad** (Relaciones indicativas entre elementos).

Las siguientes evaluaciones de calidad aquí descritas son diagnósticos de calidad comunes a todas las compostas, vermicompostas o Tés de composta. Es decir son evaluaciones independientes de las materias primas utilizadas o de los procesos de producción.

### **9.1 Relación Carbono Orgánico a Nitrógeno total. Relación C/N.**

Como ya se señaló en forma más extensa en el anterior inciso 7, la Relación C/N es un indicador de la disponibilidad que tiene el nitrógeno para el proceso de degradación biológica. Esta Relación [ C : N ] es el cociente que resulta de dividir el carbono orgánico total entre el Nitrógeno total. El carbono orgánico total es la fracción del carbono contenido en la materia orgánica. (O, “sólidos volátiles biodegradables”). El nitrógeno total incluye el nitrógeno orgánico y el nitrógeno inorgánico. La fracción inorgánica del nitrógeno está formada básicamente de nitrógeno amoniacal [N-NH<sub>4</sub><sup>+</sup>] y de nitrógeno-nitrato [N-NO<sub>3</sub><sup>-</sup>]

Por cada mol de oxígeno consumido por los organismos aerobios, se produce un mol de dióxido de carbono. El carbono que no es respirado se combina con nitrógeno y otros elementos dentro de las células de los organismos aerobios para sintetizar compuestos nitrogenados. Por ejemplo, proteína y ácidos nucleicos para la formación de protoplasma. Al agotarse el carbono y el oxígeno, los microorganismos eliminan el exceso de nitrógeno como amoníaco. Los organismos vivos utilizan alrededor de treinta partes de carbono por una parte de nitrógeno, siendo por ello que la relación inicial teóricamente óptima de carbono a nitrógeno en una composta es de treinta a uno ( 30: 1 ). Esta relación, así como una humedad y aeración optimizada (oxígeno) son esenciales para lograr una degradación biológica rápida y controlada.

### **9.2 Relación de Carbono Orgánico a Fósforo total. Relación C/P.**

Se recomienda establecer una relación inicial C/P entre 100:1 y 140:1 junto con una relación inicial C/N de 30:1. Por ejemplo, las materias primas con alto contenido de celulosa y de lignina, que en ocasiones se utilizan para compostaje, muy a menudo muestran bajos contenidos de fósforo y requieren no solamente adiciones de nitrógeno para mantener el proceso de compostaje, sino también fósforo adicional para sostener la actividad microbiana.

### 9.3 Relación Amoníaco a Nitrato. Relación N-NH<sub>4</sub>/ N-NO<sub>3</sub>.

La Relación de Amoníaco a Nitrato (N-NH<sub>4</sub> / N-NO<sub>3</sub>) es una indicación valiosa para establecer la madurez de la composta cuando la suma de sus concentraciones es mayor a 75 mg/kg. El nitrógeno amoniacal se forma como resultado del metabolismo de los ácidos grasos volátiles. (Ácidos grasos de cadena corta). Conforme avanza el proceso de compostaje el amoníaco se oxida (se consume) formando nitratos al tiempo que la actividad microbiana convierte al carbono orgánico y otros compuestos en CO<sub>2</sub>. El nitrógeno en su forma de nitrato por lo general está presente en muy bajas concentraciones durante las fases iniciales del proceso de compostaje. Por consecuencia, la relación N-NH<sub>4</sub>: N-NO<sub>3</sub> puede ser muy alta, llegando a valores de 2000:1 durante estas etapas. Esta relación va disminuyendo significativamente conforme avanza el proceso de compostaje y el amoníaco se va transformando en nitrato. En las últimas etapas, conforme se incrementa la madurez, el nitrato puede superar al amoníaco causando que la relación N-NH<sub>4</sub>: N-NO<sub>3</sub> se establezca alrededor de 1:1 , o aún menor.

**La Relación Amonio : Nitrato como Índice de Madurez de una Composta**

	Muy Maduro	Maduro	Inmaduro
Relación Amonio:Nitrato	< 0.5	0.5 – 3.0	> 3.0

Fuente: US Composting Council

### 9.4 Relación Carbono a Azufre. Relación C/S.

Conforme avanza el proceso de compostaje, el azufre elemental (S) y los sulfuros (en estado de oxidación -2) se van oxidando (transformando) a las formas de sulfitos (estado de oxidación +4) y sulfatos (estado de oxidación +6). Los posibles candidatos que intervienen en éste proceso incluyen las bacterias de *Thiobacillus spp* que utilizan compuestos inorgánicos de azufre como una fuente de energía durante la respiración. Los microbios anaerobios: que incluyen *T. thiooxidans* que se activa a pH de 3 y menores; *T. thioparus* que es sensible al ácido y activo a pH neutro. El *T. novellus* que también es activo en pH neutro, no puede utilizar azufre elemental pero oxida los compuestos orgánicos así como las sales inorgánicas durante la respiración. Con la excepción de *T. novellus*, todas las especies son autótrofas y no derivan energía de la oxidación de carbono orgánico. En las etapas finales del proceso de compostaje, conforme se incrementa la estabilidad y la composta va madurando, la relación Carbono orgánico a Azufre decrece conforme el carbono es respirado en forma de CO<sub>2</sub> y se va formando más sulfato.

## 9.5 Relación Cadmio – Zinc. Relación Cd/Zn.

Es muy difícil poder evaluar directamente la biodisponibilidad última en los seres humanos del elemento Cadmio (Cd) procedente del suelo y transferido a los humanos a través de los alimentos. Como la Relación Cd:Zn de los cultivos está cercana al nivel natural menor a 0.01, la mayoría de los organismos del reino animal no muestran incrementos de cadmio en los tejidos que se utilizan como alimento, aun cuando el cadmio aumente en forma significativa en los cultivos. El Zinc (Zn) presente en los cultivos inhibe la absorción de cadmio y /o su retención en el hígado, el riñón o los tejidos animales en general.

Composta: Interpretación de la Relación Cd:Zn	
Relación Cd:Zn	Indicación de la bio-disponibilidad de Cd
<0.01	No biodisponible
>0.01	Potencialmente disponible

*Fuente: US Composting Council.*

*Nota. La interpretación de la Relación Cd/Zn considera compostas que van a aplicarse a los cultivos, con excepción de arroz y tabaco y – siempre y cuando- la concentración de Zinc en la composta sea < 500 mg/Kg. (< 500 ppm).*

Los factores del suelo que influyen en la absorción del cadmio del suelo son, principalmente, el pH, nivel de cadmio, Relación Cd:Zn, cloruros, niveles de los óxidos de hierro y de manganeso, la materia orgánica y la aplicación de fertilizantes con altos contenidos de cadmio. El Zn proporciona protección contra la transferencia de cadmio a los alimentos debido a su potencial de inhibición de la translocación del cadmio a las plantas. Una alta Relación Cd:Zn en fertilizantes fosfatados puede provocar que el cadmio tenga una mayor movilidad y biodisponibilidad que otras fuentes de cadmio que llegan a las plantas. Investigaciones médicas señalan que, en el caso del cultivo de arroz en zonas inundadas, el exceso de cadmio y la insuficiente presencia de Zinc, es la causa de la enfermedad denominada “*itai-itai*” en Japón.

## 10.- Índice Agrícola de una Composta.

El “*Índice Agrícola* “[I.A.] de una composta va referido a las características específicas del terreno donde se piensa aplicar el producto. Este índice toma en consideración la sensibilidad del cultivo a la salinidad, a la textura del suelo; a su permeabilidad; a la calidad del agua de riego y a la buena calidad del drenaje.

Una composta con un Índice Agrícola menor a 2 puede causar daños por sales en cultivos sensibles a la salinidad. Un Índice Agrícola igual o mayor a 10 significa que la presencia de sodio y cloro no son factores limitantes, mientras que los nutrientes primarios: N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O ["N,P,K"] sí podrían ser los principales factores limitantes.

Una composta con un I.A. entre 2 y 10 requiere un análisis más profundo sobre las condiciones del suelo en el que se pretende aplicar dicha composta. Un I.A. de 2 a 5 es aceptable para aplicaciones en suelos altamente permeables (arenosos), con buena calidad de agua y bajas concentraciones de sales. Un I.A. con valor superior a 5 es aceptable para aplicación en suelos con pobre drenaje y/o una mediocre calidad de agua, o alto Cloro (>50ppm), y/o alta concentración de sodio (>150 ppm).

## INDICE AGRÍCOLA EN COMPOSTA

### Interpretación y Guía de uso

Lesiones probables por sal.	Aplicar en suelos con excelentes características de drenaje, buena calidad del agua y sales bajas.	Aplicar en suelos con drenaje deficiente, mala calidad del agua, o altas en sales.	Para todos los suelos.
1	2      3      4      5	6      7      8      9      10	>10

*Fuente: US Composting Council.*

*Nota: La medición del índice Agrícola se puede llevar a cabo en el laboratorio de West Analítica, a solicitud expresa del cliente.*

## 11.- Organismos fito-benéficos en tés de composta.

La rizósfera es uno de los principales sitios donde se presentan microorganismos específicamente funcionales. Por ejemplo, fijadores de nitrógeno, promotores de la solubilidad de los fosfatos, auxiliares del crecimiento vegetal, bio-controladores y especies patogénicas. Todos ellos normalmente compitiendo por espacio y por nutrientes. Estas interrelaciones entre microorganismos inciden en la interacción suelo-planta-microorganismos-ambiente y repercuten, de forma directa, en el crecimiento y en el desarrollo de las especies vegetales.

La multifuncionalidad de los microorganismos en los sistemas agrícolas, se expresa de acuerdo a una serie de factores bióticos, como la competencia con otros microorganismos, la composición biológica del suelo, el reconocimiento planta-microorganismo y viceversa. Igualmente influyen factores abióticos, como la



climatología, las características físicas y químicas del suelo, que influyen directamente en el tipo de interacción de estos organismos y la expresión de los efectos benéficos o antagónicos, determinantes en el desarrollo de las especies vegetales.

La interacción de microorganismos de la rizósfera, como los Hongos Formadores de Micorrizas Arbusculares (HFMA), los hongos del género *Trichoderma* y las bacterias del género *Pseudomonas*, usualmente catalogados como Agentes de Control Biológico (ACB) y Microorganismos Promotores del Crecimiento Vegetal (MPCV), dependen de este tipo de factores para expresar sus potenciales efectos benéficos. Sin embargo, las interacciones entre los microorganismos son complejas; se pueden o no presentar efectos sinérgicos que potencialicen los beneficios para la planta. Es difícil predecir el resultado de las interacciones entre plantas y microorganismos benéficos del suelo y, más aún, entre las especies de microorganismos. No obstante, se considera que las comunidades microbianas asociadas con el sistema de raíces, desempeñan un papel clave en el desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles.

Bacterias y hongos de la rizósfera pueden producir sustancias aleloquímicas o antibióticos que impiden el desarrollo de enfermedades causadas por patógenos edáficos en las plantas. Otro factor relevante del uso de los (MPCV) es la estimulación del sistema de defensa de las plantas; diferentes especies de Rizobacterias Promotoras del Crecimiento Vegetal (RPCV), solas o en mezclas y algunos Hongos Promotores del Crecimiento Vegetal (HPCV), se podrían utilizar como *elicitors*, para inducir la resistencia sistémica contra diversas enfermedades producidas por agentes causales, tales como: *Ralstonia solanacearum*, o bien *Rhizoctonia solani*, *Alternaria solani*, o *Fusarium oxysporum*, para citar tan solo algunos. Las plantas pueden ser inducidas a desarrollar una mayor resistencia a los patógenos, mediante el tratamiento con una variedad de inductores bióticos y abióticos. La resistencia inducida es de amplio espectro y puede ser de larga duración, pero rara vez proporciona un control completo de la enfermedad.

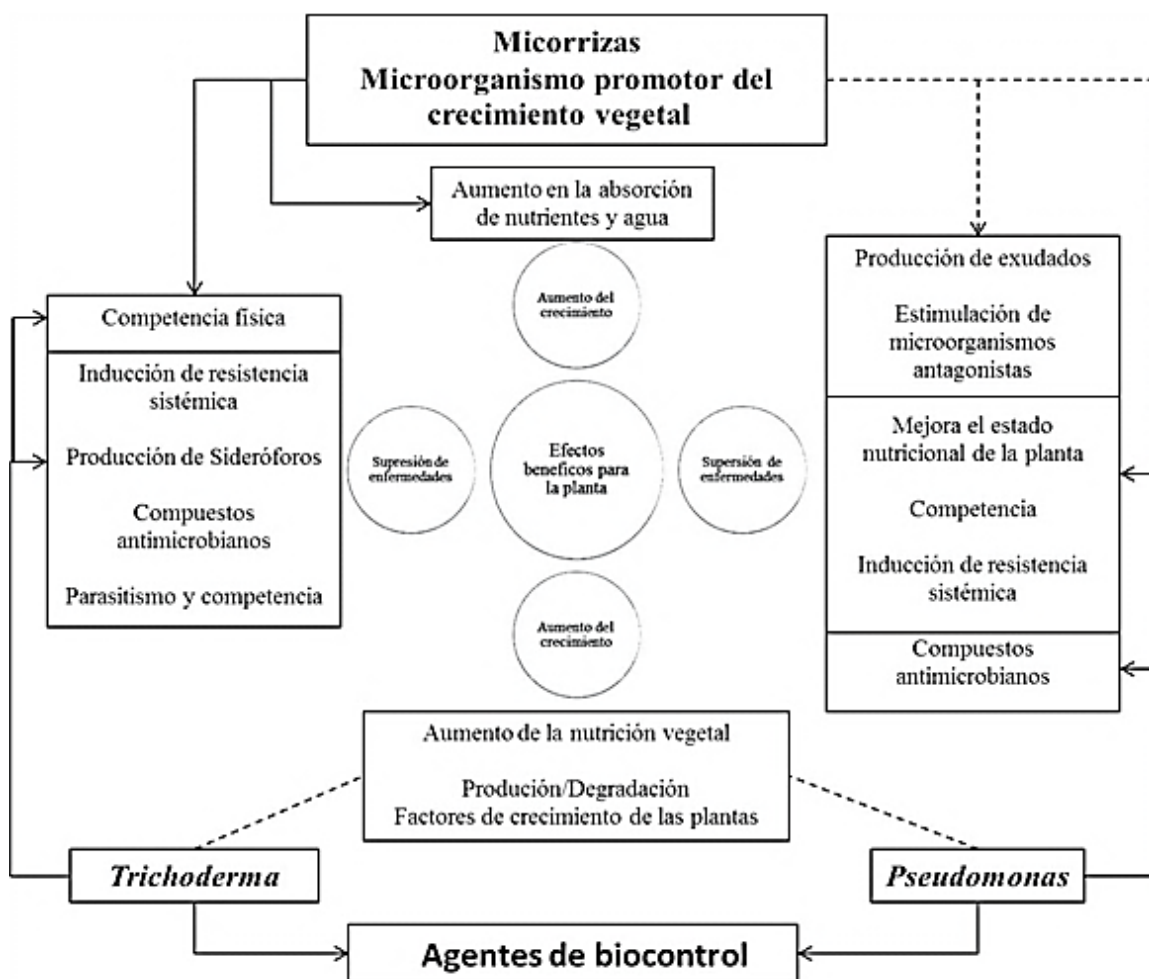
Los Tés de composta inicialmente eran tan solo extractos acuosos de composta con la función de proveer nutrientes solubles por vía foliar. Actualmente los tés de composta van más allá de una simple aportación de nutrientes, sino que ahora combinan ésta función con fuentes de alimento microbiano, usualmente agregando minerales y carbohidratos, para luego extraer y hacer crecer poblaciones de micro-organismos benéficos a través de un proceso aerobio. El líquido resultante se comercializa como fertilizante foliar, como fertilizante de suelo o para inoculación de raíces. El concepto que sustenta la producción de tés de composta y de productos similares a menudo denominados "*Bio-fertilizantes líquidos*", es el de proporcionar directamente a las raíces y a las hojas de las plantas los cultivos de micro-organismos benéficos que puedan inducir en los cultivos una resistencia a los agentes fito-patógenos. El aseguramiento de la calidad de un té o lixiviado de composta, se debe basar en el contenido de elemento nutrientes (*perfil nutricional*) y la ausencia o el bajo contenido de aluminio. En forma adicional a estos parámetros, la calidad de los tés, lixiviados o bio-fertilizantes se clasifica, además, en base a los siguientes cuatro parámetros:

1. *Las propiedades físico –químicas.* pH; Conductividad Eléctrica ; Capacidad de Intercambio Catiónico; % de agua H<sub>2</sub>O; Ausencia de materiales extraños o inertes; Semillas viables.
2. *La Inocuidad microbiológica.* *Coliformes fecales, coliformes totales, Escherichia Coli; Salmonella spp; Huevos de Helmintos.*
3. *Organismos fitobenéficos.* Bacterias nitrificantes; bacterias aerobias y anaerobias;
  - a. Relación bacterias aerobias/bacterias anaerobias; *Bacillus sp, Trichoderma sp, Pseudomonas fluorescens, Aspergillus sp, actinomicetos.*
4. *Metales pesados.* Arsénico, Cadmio, Cromo, Mercurio, Níquel, Plomo.

**Figura 4**

### Efectos benéficos de los Microorganismos Promotores del Crecimiento Vegetal (MPCV) y agentes de control biológico (ACB) sobre las plantas.

(Líneas continuas, efecto primario; líneas punteadas efecto secundario)



Adaptado de Avis et al. 2008.

## 12.- Normas de calidad vigentes.

### A/. Norma Oficial Mexicana NOM-004-SEMARNAT-2002. BIO-SOLIDOS.

Para efectos de esta Norma Oficial Mexicana los bio-sólidos se clasifican en tipo: excelente y bueno en función de su contenido de metales pesados; y en clase: A, B y C en función de su contenido de patógenos y parásitos. Los límites máximos permisibles de metales pesados se establecen en la tabla 1.

**TABLA 1**  
**LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA METALES PESADOS EN BIOSOLIDOS**

<b>CONTAMINANTE (determinados en forma total)</b>	<b>EXCELENTES mg/kg en base seca</b>	<b>BUENOS mg/kg en base seca</b>
Arsénico	41	75
Cadmio	39	85
Cromo	1 200	3 000
Cobre	1 500	4 300
Plomo	300	840
Mercurio	17	57
Níquel	420	420
Zinc	2 800	7 500

(Los límites máximos permisibles de patógenos y parásitos en los lodos y bio-sólidos se establecen en la siguiente tabla 2)

**TABLA 2**  
**LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES PARA PATOGENOS Y  
PARASITOS EN LODOS Y BIOSOLIDOS**

<b>CLASE</b>	<b>INDICADOR BACTERIOLOGICO DE CONTAMINACION</b>	<b>PATOGENOS</b>	<b>PARASITOS</b>
	Coliformes fecales NMP/g en base seca	<i>Salmonella spp.</i> NMP/g en base seca	Huevos de helmintos/g en base seca
<b>A</b>	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 1(a)
<b>B</b>	Menor de 1 000	Menor de 3	Menor de 10
<b>C</b>	Menor de 2 000 000	Menor de 300	Menor de 35

Donde NMP = Número más probable. Huevos de helmintos viables

El aprovechamiento de los bio-sólidos, se establece en función del tipo y clase, como se especifica en la tabla 3 y su contenido de humedad hasta el 85%.

**TABLA 3**  
**APROVECHAMIENTO DE BIOSÓLIDOS.**

TIPO	CLASE	APROVECHAMIENTO
EXCELENTE	A	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usos urbanos con contacto público directo durante su aplicación</li> <li>- Los establecidos para clase B y C</li> </ul>
EXCELENTE O BUENO	B	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usos urbanos sin contacto público directo durante su aplicación</li> </ul>
EXCELENTE O BUENO	C	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Usos forestales</li> <li>- Mejoramientos de suelos</li> </ul>

Se permite la mezcla de dos o más lotes de lodos o bio-sólidos, siempre y cuando ninguno de ellos esté clasificado como residuo peligroso y su mezcla resultante cumpla con lo establecido en la presente Norma Oficial Mexicana.

Muestreo y análisis de lodos y bio-sólidos. La frecuencia de muestreo y análisis para los lodos y biosólidos se realizará en función del volumen de lodos generados como se establece en la tabla 4.

**TABLA 4**  
**FRECUENCIA DE MUESTREO Y ANALISIS PARA LODOS Y BIOSOLIDOS**

Volumen generado por año (Ton/Año) en base seca	Frecuencia de muestreo y análisis	Parámetros a determinar
Hasta 1,500	Una vez al año	Metales pesados, indicador bacteriológico de contaminación, patógenos y parásitos
Mayor de 1,500 hasta 15,000	Una vez por semestre	Metales pesados, indicador bacteriológico de contaminación, patógenos y parásitos
Mayor de 15,000	Una vez por trimestre	Metales pesados, indicador bacteriológico de contaminación, patógenos y parásitos

## Grado de concordancia con normas y lineamientos internacionales.

Esta Norma Oficial Mexicana no concuerda con ninguna norma o lineamiento internacional, tampoco existen normas mexicanas que hayan servido de base para su elaboración.

### B/. Norma Mexicana NMX-FF.-109-SCFI-2007. HUMUS DE LOMBRIZ (LOMBRICOMPOSTA).

#### 1. Especificaciones Sensoriales.

- En todos los grados de calidad el humus de lombriz debe presentar color característico.
- En todos los grados de calidad el humus de lombriz debe estar libre de olores desagradables.

Color	Todos los colores entre el negro a café oscuro, de acuerdo a la Tabla de colores Munsell
Olor	A tierra húmeda, ausente de olores pestilentes.

#### 2. Especificaciones de calidad.

El humus objeto de esta norma mexicana debe cumplir con las especificaciones que se detallan en la tabla 1, por grado de calidad.

**TABLA 1**  
**Grados de calidad para el humus de lombriz.**

Atributos	Extra	Primera	Segunda
<b>Material mineral extraño</b> (% sobre materia seca p/p)	De 0,0 a 1,5%	De 1,51 a 3,0 %	3,1 a 5,0%
<b>Material orgánico no digerido por las lombrices</b> (% sobre materia seca p/p)	De 0 a 3,0%	De 3,1 a 6,0%	De 6,1 a 10.0%
<b>Material inerte</b> (% Vidrio, metales, plásticos, etcétera).	<0,5 %	De 0,51 a 1,0%	De 1,01 a 1,5%
<b>Semillas viables</b> (semillas L <sup>-1</sup> )	≤1	>1 - ≤1,5	>1,5 - ≤2
<b>Lombrices vivas</b> (lombrices L <sup>-1</sup> )	< 0,2 (una por cada 5 L)	0,2 (una por cada 5 L)	0,4 (dos por cada 5 L)

*NOTA: (p/p) es peso sobre peso*

### 3. Especificaciones fisicoquímicas

En todos los grados de calidad, el humus de lombriz debe cumplir con las especificaciones fisicoquímicas que a continuación se detallan:

**TABLA 2.**  
**Especificaciones Físicoquímicas del Humus de Lombriz**  
**(Lombricomposta)**

Característica	Valor
Nitrógeno total	De 1 a 4% (base seca)
Materia orgánica	De 20% a 50%(base seca)
Relación C/N	≤20
Humedad	De 20 a 40% (sobre materia húmeda) <sup>2</sup>
pH	de 5,5 a 8,5 <sup>3</sup>
Conductividad eléctrica	≤ 4 dS m <sup>-1</sup>
Capacidad de intercambio catiónico	> 40 cmol kg <sup>-1</sup>
Densidad aparente sobre materia seca (peso volumétrico)	0,40 a 0,90 g mL <sup>-1</sup>
Materiales adicionados	Ausente

### 4. Especificaciones microbiológicas.

En todos los grados de calidad, el producto debe cumplir con las especificaciones microbiológicas establecidas en las correspondientes Normas Oficiales Mexicanas emanadas de la Secretaría de Salud vigentes para *Salmonella* y *Escherichia coli*.

**TABLA 3**  
**Límites máximos permisibles para**  
**Especificaciones Microbiológicas.**

Microorganismo	Tolerancia
<i>Escherichia coli</i>	≤ 1000 NMP por g en base seca
<i>Salmonella spp</i>	3 NMP en 4 g, en base seca
Huevos de helmintos viables **	1 en 4 g, en base seca
Hongos Fitopatógenos **	Ausente

En donde: NMP = Número más probable

\*\* Sólo será exigible a solicitud expresa de la autoridad competente

Algunos materiales de origen vegetal, como la pulpa de café, tienen una capacidad higroscópica mayor a los equivalentes producidos con residuos de origen animal, por lo que para este caso se acepta una humedad hasta de 60%

## C/. NORMAS DEL DISTRITO FEDERAL

**NORMA AMBIENTAL PARA EL DISTRITO FEDERAL NADF-020-AMBT-2011, QUE ESTABLECE LOS REQUERIMIENTOS MÍNIMOS PARA LA PRODUCCIÓN DE COMPOSTA A PARTIR DE LA FRACCIÓN ORGÁNICA DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS, AGRÍCOLAS, PECUARIOS Y FORESTALES, ASÍ COMO LAS ESPECIFICACIONES MÍNIMAS DE CALIDAD DE LA COMPOSTA PRODUCIDA Y/O DISTRIBUIDA EN EL DISTRITO FEDERAL.**

### **CARACTERÍSTICAS DE LA COMPOSTA TERMINADA.**

Los tipos de composta y los requisitos de calidad que deben cumplir, se especifican en las tablas 2, 3, 4, 5 y 6.. (Normas del Distrito Federal).

- Calidad y clases de composta. Para efectos de la presente Norma se establecen tres tipos de composta en función de la calidad y los usos que se le pueden dar.

**Tabla 2**  
**Características generales que deben cumplir los tipos de composta.**

Parámetro	TIPO DE COMPOSTA		
	A	B	C
Uso recomendado	Sustrato en viveros y sustituto de tierra para maceta	Agricultura ecológica y reforestación	Paisaje, áreas verdes urbanas y reforestación
Humedad	25-35 % en peso		25-45 % en peso
pH	6.7 – 7.5	6.5 – 8	
Conductividad eléctrica	< 4 dS/m	< 8 dS/m	< 12 dS/m
Materia orgánica	> 20% MS		> 25 % MS
Carbono total	Debe indicarse en la etiqueta el resultado del último análisis realizado		
Nitrógeno total % MS			
Relación C/N	< 15	< 20	< 25
Macronutrientes (NPK) En % MS	De 1% a 3% en cualquiera de ellos y su suma ≤ 7%: portará la leyenda "Composta - mejorador de suelos. Si cualquiera excede 3% o la suma es mayor a 7% Debe portar la leyenda "Composta para nutrición vegetal" y se indicarán las cantidades para cada macronutriente.		
Diferencia de temperatura con el ambiente	≤ 10°C		≤ 15°C



## Métodos opcionales para medir estabilidad y madurez.

Como alternativa válida, a las pruebas de diferencial de temperatura con el ambiente es posible realizar pruebas respirométricas.

**Tabla 3. Métodos opcionales para medir estabilidad y madurez.**

	Tipo A	Tipo B	Tipo C
PRUEBA	VALOR	VALOR	VALOR
Consumo de oxígeno*	< 50	50-100	101-150
Emisión de CO <sub>2</sub> *	< 30	30-60	61-120

\*mg/kg MS/h

- Límites máximos permitidos de contaminantes e impurezas
- **Elementos traza.** En la tabla 4, se especifican tres niveles de concentración máxima permitida de elementos traza, para los tres tipos de composta descritos en la tabla 2.

**Tabla 4. Concentraciones máximas de elementos traza en mg·kg<sup>-1</sup> en base seca, que deben cumplir los tipos de composta.**

Nivel – tipo	As	Cd	Cr total	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn
Nivel 1 – tipo A	0.1	0.7	70	70	0.4	25	45	200

Nivel 2 – tipo B	0.7	1	70	150	0.7	60	120	500
Nivel 3 – tipo C	2.0	3	250	400-500	3	100	200	1200-1800

- Especificaciones microbiológicas. Para la venta de composta en el Distrito Federal, ésta debe cumplir con las especificaciones microbiológicas y los procedimientos de análisis contenidos en Normas Oficiales Mexicanas, establecidas por la Secretaría de Salud y son las que se especifican en la tabla 5.

**Tabla 5. Valores máximos permisibles para especificaciones microbiológicas.**

Microorganismos	Tolerancia
Coliformes fecales	<1000 NMP*/g ( en base seca)
Salmonella	<3 NMP en 4 g (en base seca)
Huevos de Helmintos viables	1 en 4 g (en base seca)

\*Número más probable

- Impurezas. La tolerancia a la presencia de material inerte en los tres tipos de composta se indica en la tabla 6.

**Tabla 6.**  
**Máximos permitidos de materias inertes, en % de MS para partículas mayores a 5 mm.**

<b>Tipo de material</b>	<b>Tipo A</b>	<b>Tipo B</b>	<b>Tipo C*</b>
Roca	Ausente	< 3 %	< 5 %*
Plástico	Ausente	< 0.5 %	< 1 %*
Vidrio y metal	Ausente	< 1%	< 2% *

\*La suma de los porcentajes de impurezas físicas debe ser menor al 5%



## **LEY DE PRODUCTOS ORGÁNICOS**

### **TEXTO VIGENTE**

**Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 2006**

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Presidencia de la República.

**VICENTE FOX QUESADA**, Presidente de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes sabed:

Que el Honorable Congreso de la Unión, se ha servido dirigirme el siguiente

### **DECRETO**

"EL CONGRESO GENERAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, D E C R E T A:

### **SE EXPIDE LA LEY DE PRODUCTOS ORGÁNICOS**

**Artículo Único:** Se expide la Ley de Productos Orgánicos.

## **LEY DE PRODUCTOS ORGÁNICOS**

### **TÍTULO PRIMERO DEL OBJETO Y APLICACIÓN DE LA LEY**

**Artículo 1.-** La presente Ley es de orden público y de interés social y tiene por objeto:

I. Promover y regular los criterios y/o requisitos para la conversión, producción, procesamiento, elaboración, preparación, acondicionamiento, almacenamiento, identificación, empaque, etiquetado, distribución, transporte, comercialización, verificación y certificación de productos producidos orgánicamente;

II. Establecer las prácticas a que deberán sujetarse las materias primas, productos intermedios, productos terminados y subproductos en estado natural, semiprocesados o procesados que hayan sido obtenidos con respeto al medio ambiente y cumpliendo con criterios de sustentabilidad;

III. Promover que en los métodos de producción orgánica se incorporen elementos que contribuyan a que este sector se desarrolle sustentado en el principio de justicia social;

IV. Establecer los requerimientos mínimos de verificación y Certificación orgánica para un Sistema de control, estableciendo las responsabilidades de los involucrados en el proceso de Certificación para facilitar la producción y/o procesamiento y el comercio de productos orgánicos, a fin de obtener y mantener el reconocimiento de los certificados orgánicos para efectos de importaciones y exportaciones;

V. Promover los sistemas de producción bajo métodos orgánicos, en especial en aquellas regiones donde las condiciones ambientales y socioeconómicas sean propicias para la actividad o hagan necesaria la reconversión productiva para que contribuyan a la recuperación y/o preservación de los ecosistemas y alcanzar el cumplimiento con los criterios de sustentabilidad;



**VI.** Permitir la clara identificación de los productos que cumplen con los criterios de la producción orgánica para mantener la credibilidad de los consumidores y evitar perjuicios o engaños;

**VII.** Establecer la lista nacional de sustancias permitidas, restringidas y prohibidas bajo métodos orgánicos así como los criterios para su evaluación, y

**VIII.** Crear un organismo de apoyo a la Secretaría donde participen los sectores de la cadena productiva orgánica e instituciones gubernamentales con competencia en la materia, quien fungirá como Consejo asesor en la materia.

**Artículo 2.-** Son sujetos de la presente Ley, las personas físicas o morales que realicen o certifiquen actividades agropecuarias mediante sistemas de producción, recolección y manejo bajo métodos orgánicos, incluyendo su procesamiento y comercialización.

**Artículo 3.-** Para los efectos de esta Ley se entenderá por:

**I.** Acreditación: Procedimiento por el cual una entidad de acreditación reconoce la competencia técnica y confiabilidad de los organismos de certificación para la Evaluación de la conformidad;

**II.** Actividades Agropecuarias: Procesos productivos primarios y secundarios basados en recursos naturales renovables tales como la agricultura, ganadería, acuacultura, pesca y silvícolas;

**III.** Aprobación: Proceso en el que la Secretaría reconoce y autoriza legalmente a un Organismo de Certificación para que desempeñe las funciones de certificador o inspector;

**IV.** Certificación orgánica: Proceso a través del cual los organismos de certificación acreditados y aprobados, constatan que los sistemas de producción, manejo y procesamiento de productos orgánicos se ajustan a los requisitos establecidos en las disposiciones de esta Ley;

**V.** Certificado orgánico: Documento que expide el organismo de certificación con el cual asegura que el producto fue producido y/o procesado conforme a esta Ley y sus disposiciones reglamentarias;

**VI.** Consejo: Consejo Nacional de Producción Orgánica;

**VII.** Evaluación de la conformidad: La determinación del grado de cumplimiento con las normas oficiales mexicanas o la conformidad con las normas mexicanas, las normas internacionales u otras especificaciones, prescripciones o características. Comprende, entre otros, los procedimientos de muestreo, prueba, calibración, certificación y verificación;

**VIII.** Disposiciones aplicables: Normas, lineamientos técnicos, pliegos de condiciones o cualquier otro documento normativo emitido por las Dependencias de la Administración Pública Federal que tengan competencia en las materias reguladas en este ordenamiento;

**IX.** Manejo: La acción de vender, procesar o empaquetar productos orgánicos, el transporte o la entrega de cosechas, ganado o captura de parte del productor de éstos al negociante, excepto que tal término no incluye la comercialización final;

**X.** Métodos excluidos: Los métodos utilizados para modificar genéticamente organismos o influir en su crecimiento y desarrollo por medios que no sean posibles según condiciones o procesos naturales y que no se consideren compatibles con la producción orgánica. Tales métodos incluyen de manera enunciativa y no limitativa a la fusión de células, micro-encapsulación y macro-encapsulación, y tecnología de recombinación de ácido desoxirribonucleico (ADN), incluyendo supresión genética, duplicación genética, la introducción de un gen extraño, y cambiar las posiciones de los genes cuando se han logrado por



medio de la tecnología de recombinado ADN. También son conocidos como organismos obtenidos o modificados genéticamente. En tales métodos quedan excluidos el uso de la reproducción tradicional, conjugación, fermentación, hibridación, fertilización in vitro o el cultivo de tejido;

**XI. Operador orgánico:** persona o grupo de personas que realizan operación orgánica;

**XII. Orgánico:** término de rotulación que se refiere a un producto de las actividades agropecuarias obtenido de acuerdo con esta Ley y las disposiciones que de ella deriven. Las expresiones orgánico, ecológico, biológico y las denominaciones con prefijos bio y eco, que se anoten en las etiquetas de los productos, se consideran como sinónimos y son términos equivalentes para fines de comercio nacional e internacional;

**XIII. Organismos de certificación orgánica:** personas morales acreditadas y aprobadas para llevar a cabo actividades de Certificación orgánica;

**XIV. Periodo de conversión:** tiempo que transcurre entre el comienzo de la producción y/o manejo orgánico y la Certificación orgánica de cultivos, ganadería u otra actividad agropecuaria;

**XV. Plan orgánico:** documento en que se detallan las etapas de la producción y el manejo orgánico e incluye la descripción de todos los aspectos de las actividades de producción orgánica sujetos a observancia de acuerdo con esta Ley y sus disposiciones reglamentarias;

**XVI. Procesamiento:** las actividades de cocinar, hornear, curar, calentar, secar, mezclar, moler, batir, separar, extraer, sacrificar animales, cortar, fermentar, destilar, destripar, descabezar, preservar, deshidratar, preenfriar, enfriar y congelar o procedimientos de manufactura análogos a los anteriores; incluye el empaque, reempaque, enlatado, envasado, enmarquetado o la contención de alimentos en envases;

**XVII. Producción Orgánica:** sistema de producción y procesamiento de alimentos, productos y subproductos animales, vegetales u otros satisfactores, con un uso regulado de insumos externos, restringiendo y en su caso prohibiendo la utilización de productos de síntesis química;

**XVIII. Registro:** cualquier información por escrito, visual, o en forma electrónica en el que consten las actividades llevadas a cabo por un productor, procesador, comercializador u Organismo de Certificación en el cumplimiento de esta Ley y sus disposiciones reglamentarias;

**XIX. Secretaría:** Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación, y

**XX. Sistema de control:** Es el conjunto de procedimientos y acciones de la Secretaría para garantizar que los productos denominados como orgánicos hallan sido obtenidos conforme lo establece esta Ley.

**Artículo 4.-** La aplicación e interpretación de la presente Ley, para efectos administrativos, corresponderá al Ejecutivo Federal por conducto de la Secretaría. Cuando se trate de productos, subproductos y materias primas forestales o productos y subproductos de la vida silvestre, la aplicación e interpretación de la presente Ley corresponderá a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

La Secretaría coordinará sus acciones con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales para que, respetando sus respectivas competencias, se establezca una ventanilla única para el trámite de la certificación previsto en la presente Ley que involucre productos, subproductos y materias primas comprendidos dentro del ámbito de competencia de ambas dependencias.

**Artículo 5.-** Serán de aplicación supletoria de la presente Ley:



I. En materia de Acreditación de Organismos de Certificación y Evaluación de la conformidad, la Ley Federal sobre Metrología y Normalización;

II. Tratándose de recursos, materias primas, productos y subproductos forestales, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, y

III. Tratándose de productos y subproductos de la vida silvestre, la Ley General de Vida Silvestre.

**Artículo 6.-** Corresponderá a la Secretaría.

I. Proponer acciones para impulsar el desarrollo de la producción orgánica;

II. Coordinar y dar seguimiento a las actividades de fomento y desarrollo integral en materia de productos orgánicos;

III. Celebrar convenios de concertación y suscripción de acuerdos de coordinación para la promoción del desarrollo de la producción orgánica con las entidades federativas y municipios;

IV. Promover el desarrollo de capacidades de los Operadores, Organismos de Certificación, evaluadores y auditores orgánicos y el grupo de expertos evaluadores de insumos para operaciones orgánicas;

V. Promover la integración de los comités sistema producto en materia orgánica, de conformidad con lo establecido en la Ley de Desarrollo Rural Sustentable;

VI. Fomentar la Certificación orgánica así como la promoción de los productos orgánicos en los mercados nacional e internacional;

VII. Promover la investigación científica y la transferencia de tecnología orientada al desarrollo de la actividad de producción y procesamiento de productos orgánicos;

VIII. Promover programas de cooperación con centros de investigación y de enseñanza, nacionales o internacionales, para fomentar la investigación científica que apoye el desarrollo del sector productivo orgánico;

IX. Emitir los instrumentos y/o Disposiciones aplicables que regulen las actividades de los Operadores orgánicos;

X. Publicar y mantener actualizadas:

A. La lista nacional de sustancias, materiales, métodos, ingredientes e insumos permitidos, restringidos y prohibidos para la producción o manejo bajo métodos orgánicos.

B. Las Disposiciones aplicables para la producción, cosecha, captura, recolección, acarreo, elaboración, preparación, procesamiento, acondicionamiento, identificación, empaque, almacenamiento, transporte, distribución, pesca y acuicultura; la comercialización, etiquetado, condiciones de uso permitido de las sustancias, materiales o insumos; y demás que formen parte del Sistema de control y Certificación de productos derivados de actividades agropecuarias que lleven un etiquetado descriptivo relativo a su obtención bajo métodos orgánicos.

C. Las especificaciones para el uso del término orgánico en el etiquetado de los productos.



**XI.** Coordinarse en su caso con la Secretaría de Economía para gestionar y mantener la equivalencia internacional para el reconocimiento del Sistema de control nacional, a fin de facilitar el comercio internacional de los productos orgánicos, así como evaluar los sistemas de control aplicados en los países que soliciten acuerdos de equivalencia en la materia;

**XII.** Promover la apertura en las fracciones arancelarias existentes para productos provenientes de sistemas orgánicos, a fin de facilitar la comercialización diferenciada y coadyuvar al mantenimiento de la integridad orgánica en las exportaciones e importaciones de las mercancías, y

**XIII.** Aplicar los derechos relacionados con los servicios en todo el Sistema de control nacional y demás actos administrativos de la Secretaría que se deriven de la aplicación de esta Ley, los cuales se sujetarán a lo dispuesto por la Ley Federal de Derechos.

**Artículo 7.-** La Secretaría se coordinará con las Dependencias de la Administración Pública Federal en el ámbito de sus respectivas competencias para lo conducente sobre la materia objeto del presente ordenamiento.

## **TÍTULO SEGUNDO DE LOS CRITERIOS DE LA CONVERSIÓN, PRODUCCIÓN Y PROCESAMIENTO ORGÁNICOS**

### **CAPÍTULO PRIMERO DE LA CONVERSIÓN**

**Artículo 8.-** Todos los productos deberán pasar por un periodo de conversión para acceder a la Certificación orgánica. Los productos obtenidos en periodo de conversión no podrán ser certificados ni identificados como orgánicos.

**Artículo 9.-** Las especificaciones generales a que se sujetarán los productos en periodo de conversión se establecerán en las Disposiciones aplicables que emitirá la Secretaría.

### **CAPÍTULO SEGUNDO DE LA PRODUCCIÓN Y PROCESAMIENTO**

**Artículo 10.-** La Secretaría publicará, con la asesoría y opinión del Consejo, las Disposiciones aplicables para establecer los criterios que los Operadores deben cumplir en cada fase de la cadena productiva para la obtención de productos orgánicos, para que se puedan denominar como tales en el mercado nacional y con fines de exportación.

**Artículo 11.-** Para el almacenamiento, transporte y distribución de los productos orgánicos, se estará a las Disposiciones aplicables que publique la Secretaría, con la finalidad de mantener la integridad orgánica.

**Artículo 12.-** Tratándose de productos y subproductos de la vida silvestre los Operadores observarán los criterios de la Ley General de Vida Silvestre y, tratándose de recursos, materias primas, productos y subproductos forestales, la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable así como las disposiciones que de ellas se deriven.

## **TÍTULO TERCERO DEL CONSEJO NACIONAL DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA**





## **CAPÍTULO ÚNICO**

**Artículo 13.-** Se crea el Consejo Nacional de Producción Orgánica como órgano de consulta de la Secretaría, con carácter incluyente y representativo de los intereses de los productores y agentes de la sociedad en materia de productos orgánicos. Este Consejo se integrará por el Titular de la Secretaría, quien lo presidirá, dos representantes de las organizaciones de procesadores orgánicos, uno de comercializadores, cuatro de Organismos de certificación, uno de consumidores y por siete de organizaciones nacionales de productores de las diversas ramas de la producción orgánica.

**Artículo 14.-** Formarán parte del Consejo representantes de la propia Secretaría, de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y de Dependencias y Entidades de la Administración Pública Federal relacionadas con la materia, representantes de instituciones académicas y de investigación.

**Artículo 15.-** El Consejo operará en los términos que disponga su reglamento interior.

**Artículo 16.-** Son funciones del Consejo:

I. Emitir opinión a la Secretaría sobre instrumentos regulatorios nacionales o internacionales que incidan en la actividad orgánica;

II. Expresar opinión y asesorar a la Secretaría sobre las Disposiciones que ésta emita relativas a métodos orgánicos, así como para la evaluación de sustancias y materiales;

III. Asesorar a la Secretaría en los aspectos de orden técnico;

IV. Proponer a la Secretaría la celebración de convenios de concertación y suscripción de acuerdos de coordinación para la promoción del desarrollo de la producción orgánica con las entidades federativas y municipios;

V. Fomentar, en coordinación con la Secretaría, la capacitación y el desarrollo de capacidades de Operadores, Organismos de certificación, evaluadores y auditores orgánicos y del grupo de expertos evaluadores de insumos para operaciones orgánicas;

VI. Coadyuvar con la Secretaría en el reconocimiento mutuo en el ámbito internacional de la equivalencia del Sistema de control mexicano;

VII. Proponer a la Secretaría acciones y políticas que tengan como objetivo el fomento al desarrollo de la producción orgánica;

VIII. Establecer grupos de trabajo en las diferentes actividades específicas relacionadas con la producción orgánica;

IX. Coadyuvar con la Secretaría en el establecimiento de un padrón de los sujetos destinatarios de las disposiciones de la presente Ley, así como en la generación de información para conformar las estadísticas nacionales de la producción y comercialización de productos orgánicos;

X. Reglamentar su funcionamiento interno, y

XI. Las demás que le asignen la presente Ley y demás disposiciones que se deriven de la misma.

## **TÍTULO CUARTO DEL SISTEMA DE CONTROL Y CERTIFICACIÓN DE PRODUCTOS ORGÁNICOS**



## CAPÍTULO PRIMERO DE LOS ORGANISMOS DE CERTIFICACIÓN Y LA CERTIFICACIÓN

**Artículo 17.-** La Evaluación de la conformidad y Certificación de los productos orgánicos solamente podrá llevarse a cabo por la Secretaría o por Organismos de Certificación acreditados conforme a lo establecido en esta Ley y las disposiciones que se deriven de ella, así como en la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, en su carácter de ordenamiento supletorio.

**Artículo 18.-** Los Organismos de certificación interesados en ser aprobados para certificar productos orgánicos deberán cubrir como mínimo los siguientes requisitos:

I. Solicitar por escrito la aprobación a la Secretaría, y

II. Demostrar haberse acreditado por una Entidad de Acreditación en términos de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y/o demostrar Acreditación bajo la Guía ISO 65 o su equivalente nacional o de otros países.

**Artículo 19.-** Los operadores interesados en certificar sus productos como orgánicos, deberán acudir a un Organismo de Certificación Acreditado y Aprobado, el cual evaluará la conformidad de los mismos respecto a las Disposiciones aplicables emitidas por la Secretaría y otorgará, en su caso, un certificado orgánico.

**Artículo 20.-** Los Organismos aprobados para Certificación de productos orgánicos deberán presentar un informe anual de sus actividades a la Secretaría, el cual debe comprender una lista de las operaciones atendidas y el status de su Certificación, el alcance y cobertura de la Certificación en las unidades de producción correspondientes y lista de evaluadores orgánicos.

**Artículo 21.-** La Secretaría emitirá Disposiciones aplicables dirigidas a establecer:

I. Un sistema de registros y datos en los que consten las estadísticas y actividades llevadas a cabo por los Operadores de productos orgánicos en el país;

II. Las acciones a realizar en caso de negativa de Certificación a un Operador, y

III. Las acciones a realizar por los Operadores en los casos del retiro, término de la vigencia o revocación de la autorización a los Organismos de certificación con la cual estaban certificando.

**Artículo 22.-** Para denominar a un producto como orgánico, deberá contar con la Certificación correspondiente expedida por un Organismo de Certificación Acreditado y Aprobado.

**Artículo 23.-** La certificación orgánica podrá otorgarse a un Operador individual o a un grupo de productores, para lo cual se deberá presentar un plan orgánico como lo establezcan las Disposiciones aplicables que la Secretaría emita.

**Artículo 24.-** Se promoverá la certificación orgánica participativa de la producción familiar y/o de los pequeños productores organizados para tal efecto, para lo cual la Secretaría con opinión del Consejo emitirá las disposiciones suficientes para su regulación, con el fin de que dichos productos mantengan el cumplimiento con esta Ley y demás y disposiciones aplicables y puedan comercializarse como orgánicos en el mercado nacional.



**Artículo 25.-** Los solicitantes de Certificación de productos de recolección silvestres y de recursos forestales deberán presentar al Organismo de certificación orgánica las autorizaciones que en materia de aprovechamiento y producción de dichos productos competan a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

**Artículo 26.-** En Disposiciones aplicables se establecerán las responsabilidades de los Operadores orgánicos, los registros y sus características, y las formas en que la Secretaría y otras entidades gubernamentales se coordinarán para coadyuvar al mantenimiento del Sistema de control nacional para garantizar la integridad orgánica de los productos certificados como orgánicos.

## **CAPÍTULO SEGUNDO DEL USO DE MÉTODOS, SUBSTANCIAS Y/O MATERIALES EN LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA**

**Artículo 27.-** El uso de todos los materiales, productos e ingredientes o insumos que provengan o hayan sido producidos a partir de Métodos excluidos u organismos obtenidos o modificados genéticamente, quedan prohibidos en toda la cadena productiva de productos orgánicos.

**Artículo 28.-** La Secretaría publicará y mantendrá actualizados la lista de materiales, sustancias, productos, insumos y los métodos e ingredientes permitidos, restringidos y prohibidos en toda la cadena productiva, previa evaluación y dictamen del grupo de expertos del Consejo.

**Artículo 29.-** La Secretaría emitirá en las Disposiciones aplicables los requisitos y procedimientos para la evaluación de los materiales, sustancias, productos, insumos y los métodos e ingredientes permitidos, restringidos y prohibidos en toda la cadena productiva de productos orgánicos.

## **CAPÍTULO TERCERO DE LAS REFERENCIAS EN EL ETIQUETADO Y DECLARACIÓN DE PROPIEDADES EN LOS PRODUCTOS ORGÁNICOS**

**Artículo 30.-** Sólo los productos que cumplan con esta Ley podrán ser identificados con el término "orgánico" o denominaciones equivalentes en el etiquetado así como en la declaración de propiedades, incluido el material publicitario y los documentos comerciales y puntos de venta.

**Artículo 31.-** Con la finalidad de dar identidad a los productos orgánicos en el mercado nacional e internacional, la Secretaría, con opinión del Consejo, emitirá un distintivo nacional que portarán los productos orgánicos que cumplen con esta Ley y sus disposiciones.

**Artículo 32.-** Observando las Disposiciones aplicables en materia de etiquetado, la Secretaría emitirá Disposiciones específicas para el etiquetado y declaración de propiedades de productos orgánicos así como del uso del distintivo nacional.

## **TÍTULO QUINTO DE LAS IMPORTACIONES DE PRODUCTOS ORGÁNICOS E INSUMOS PARA LA PRODUCCIÓN ORGÁNICA**

### **CAPÍTULO ÚNICO**

**Artículo 33.-** Cuando se importe un producto bajo denominación orgánica o etiquetado como orgánico, deberá provenir de países en los que existan regulaciones y sistemas de control equivalentes a las existentes en los Estados Unidos Mexicanos, o en su defecto, dichos productos deberán estar certificados por un Organismo de certificación orgánica aprobado por la Secretaría.



**Artículo 34.-** La integridad orgánica del producto debe mantenerse desde la importación hasta su llegada al consumidor. Los productos orgánicos importados que no se ajusten a los requisitos de esta Ley y sus disposiciones complementarias por haber sido expuestos a un tratamiento prohibido, perderán su condición de orgánicos.

**Artículo 35.** Los materiales vegetales y animales, así como las semillas orgánicas para fines de reproducción, deberán acompañarse de su certificado orgánico respectivo y cumplir además con las disposiciones fito y zoonosanitarias aplicables. En todo caso, la Secretaría analizará y determinará con la opinión del Consejo, sobre las prácticas o insumos alternativos que se aplicarán a los mismos, para salvaguardar la calidad orgánica de los materiales y la sanidad en el territorio nacional.

**Artículo 36.** Las sustancias, materiales, semillas, material vegetal y/o insumos destinados a la producción orgánica podrán ser importados siempre que estén permitidos e incluidos en la lista nacional que publique la Secretaría, o en su defecto, que estén incluidos en las regulaciones internacionales en materia de alimentos orgánicos de los países de origen y con los cuales la Secretaría se reconozca equivalencia.

## TÍTULO SEXTO DE LA PROMOCIÓN Y FOMENTO

### CAPÍTULO ÚNICO

**Artículo 37.-** A fin de promover la producción agropecuaria y alimentaria bajo métodos orgánicos, la Secretaría celebrará convenios con los gobiernos de las entidades federativas, buscando la participación de los municipios, así como con instituciones y organizaciones estatales y nacionales, públicas y privadas.

**Artículo 38.-** La Secretaría en coordinación con las Entidades Federativas y Municipios en el ámbito de su competencia, promoverá políticas y acciones orientadas a:

- I. Coadyuvar a la conservación de la biodiversidad y el mejoramiento de la calidad de los recursos naturales incluidos los recursos acuáticos, mediante la aplicación de sistemas bajo métodos orgánicos;
- II. Contribuir a la soberanía y seguridad alimentarias mediante el impulso de la producción orgánica, y
- III. Fomentar el consumo de productos orgánicos para promover actitudes de consumo socialmente responsables.

**Artículo 39.-** La Secretaría, con opinión del Consejo, promoverá que en actividades agropecuarias se adopte y desarrolle la producción bajo métodos orgánicos para:

- I. Aprovechar las condiciones ambientales y socioeconómicas propicias para la actividad;
- II. Recuperar sistemas agro ecológicos que se encuentren en estado de degradación o estén en peligro de ser degradados por acción de las prácticas agropecuarias convencionales;
- III. Proporcionar una alternativa sustentable a los sistemas de producción de los pequeños productores, cooperativistas, ejidatarios y comuneros, y
- IV. Obtener un mayor valor en el mercado o acceder a nuevos mercados constituyendo una alternativa sostenible de los productores a través de la reconversión hacia la producción orgánica.



**Artículo 40.-** Se promoverá la apertura en las fracciones arancelarias para los productos provenientes de sistemas orgánicos, a los efectos de discriminar correctamente la comercialización de dichos productos, a fin de facilitar la comercialización diferenciada y coadyuvar al mantenimiento de la integridad orgánica de las mercancías.

**Artículo 41.-** Para impulsar el desarrollo de los sistemas de producción orgánicos y las capacidades del sector orgánico, el Gobierno Federal promoverá:

- I. Programas y apoyos a los que desarrollen prácticas agroambientales bajo métodos orgánicos;
- II. Apoyos directos a los pequeños productores orgánicos que les permita incrementar la eficiencia de sus unidades de producción, mejorar sus ingresos y fortalecer su competitividad frente a los acuerdos y tratados sobre la materia;
- III. El diseño y operación de esquemas de financiamiento integral, seguro contra de riesgos y el otorgamiento de apoyo a los Operadores certificados o en conversión, y
- IV. Apoyos a los Organismos de certificación para el acceso al reconocimiento internacional de su Acreditación y certificados orgánicos.

## **TÍTULO SÉPTIMO DE LOS CRITERIOS SOCIALES EN LOS MÉTODOS DE PRODUCCIÓN ORGÁNICA**

### **CAPÍTULO ÚNICO**

**Artículo 42.-** Los programas que establezca el Gobierno Federal para el apoyo diferenciado de las actividades reguladas en el presente ordenamiento, deberán considerar como ejes rectores, criterios de equidad social y sustentabilidad para el desarrollo.

## **TÍTULO OCTAVO DE LAS INFRACCIONES, SANCIONES Y RECURSO ADMINISTRATIVO**

### **CAPÍTULO PRIMERO DE LAS INFRACCIONES Y SANCIONES**

**Artículo 43.-** Son infracciones a lo establecido en la presente Ley:

- I. Que un Operador, con pleno conocimiento, comercialice o etiquete materias primas, productos intermedios, productos terminados y subproductos como "orgánico", sin cumplir con lo establecido en esta Ley;
- II. Que los Operadores certificados utilicen sustancias prohibidas en contravención a la presente Ley;
- III. Que un organismo aprobado certifique como orgánico un producto que no cumpla con lo establecido en la presente Ley debido a que se les hubiere aplicado prácticas, sustancias, materiales e ingredientes prohibidos;
- IV. El incumplimiento de parte del organismo aprobado de las obligaciones previstas en esta Ley y sus disposiciones;



V. El uso por terceras personas de los Métodos excluidos, a que se refiere la fracción X del artículo 3, y con motivo de ello se alteren las condiciones de integridad orgánica de las unidades de producción o de manejo orgánicos o en conversión, y

VI. El uso por terceras personas de sustancias o materiales prohibidos y los referidos en el artículo 27, y con motivo de ello se alteren las condiciones de integridad orgánica de las operaciones orgánicas o en periodo de conversión.

**Artículo 44.** La Secretaría sancionará con multa de cinco mil hasta quince mil veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal a quien cometa las infracciones previstas en las Fracciones I, II, III, IV y VI del artículo anterior, sin perjuicio del resarcimiento de los daños y perjuicios que causen al afectado, a la salud humana, a la diversidad biológica, a la propiedad, al medio ambiente y de las sanciones previstas en otros ordenamientos.

**Artículo 45.-** La infracción prevista en la fracción V del artículo 43 será sancionada por la Secretaría con multa de quince mil uno hasta cuarenta y cinco mil veces el salario mínimo general vigente en el Distrito Federal. Lo anterior sin perjuicio del resarcimiento de los daños y perjuicios que causen al afectado, a la salud humana, a la diversidad biológica, a la propiedad, al medio ambiente y de las sanciones previstas en otros ordenamientos, así como de la indemnización al operador orgánico.

**Artículo 46.-** En caso de que se verifiquen los supuestos previstos en las fracciones II, III, V y VI del artículo 43 se revocará la Certificación obtenida, los productos perderán su calificación como orgánicos e iniciarán nuevamente el proceso de Certificación. Los productos serán eliminados de todo el lote de la serie de producción afectada quedando prohibida su comercialización como orgánicos, sin perjuicio de que la Secretaría ordene desprender las etiquetas del lote a la producción afectada por la irregularidad de que se trate.

**Artículo 47.-** Para la imposición de la sanción la Secretaría tomará en cuenta la gravedad de la infracción, al igual que los antecedentes, circunstancias personales y situación socioeconómica del infractor. En caso de reincidencia se aplicará multa hasta por el doble del límite máximo de la sanción que corresponda. Para los casos de segunda reincidencia, en el supuesto de la fracciones III y IV del artículo 43, además de la sanción pecuniaria se impondrá la revocación de la aprobación procediendo a la inhabilitación de 2 a 4 años para obtener nueva aprobación.

**Artículo 48.-** En ninguno de los casos por contaminación de terceros se considerará infracción por parte del Operador orgánico ni tendrá la responsabilidad de la carga de la prueba.

## **CAPÍTULO SEGUNDO DEL RECURSO ADMINISTRATIVO**

**Artículo 49.-** Los interesados afectados por los actos y resoluciones de la Secretaría que ponga fin al procedimiento administrativo, a una instancia o resuelva un expediente, podrán interponer recurso de revisión en términos de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo.

**Artículo 50.-** En contra de los actos emitidos por los Organismos de Certificación, los interesados podrán presentar las reclamaciones que consideren pertinentes, las cuales se sustanciarán y resolverán en los términos previstos por el artículo 122 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

## **TRANSITORIOS**

**ARTÍCULO PRIMERO.** La presente Ley entrará en vigor el día siguiente de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.



**ARTÍCULO SEGUNDO.** La constitución del Consejo Nacional de Producción Orgánica y sus grupos de trabajo deberá realizarse dentro de los seis meses siguientes a la fecha de publicación de esta Ley en el Diario Oficial de la Federación.

**ARTÍCULO TERCERO.** El Ejecutivo Federal expedirá el Reglamento y demás disposiciones complementarias correlativas a esta Ley dentro de los seis meses posteriores a su entrada en vigor.

**ARTÍCULO CUARTO.** Las erogaciones que se generen por la aplicación de la presente Ley deberán cubrirse con cargo al presupuesto aprobado para la Secretaría por la Cámara de Diputados para ese efecto.

**ARTÍCULO QUINTO.** La Secretaría y la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales suscribirán bases de colaboración para que, en ejercicio de sus respectivas atribuciones, coordinen acciones conjuntas conforme a lo dispuesto en el segundo párrafo del artículo 4 de la presente Ley.

México, D.F., a 8 de diciembre de 2005.- Sen. **Enrique Jackson Ramírez**, Presidente.- Dip. **Heliodoro Díaz Escárraga**, Presidente.- Sen. **Sara Isabel Castellanos Cortés**, Secretaria.- Dip. **Patricia Garduño Morales**, Secretaria.- Rúbricas."

En cumplimiento de lo dispuesto por la fracción I del Artículo 89 de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, y para su debida publicación y observancia, expido el presente Decreto en la Residencia del Poder Ejecutivo Federal, en la Ciudad de México, Distrito Federal, a los treinta días del mes de enero de dos mil seis.- **Vicente Fox Quesada**.- Rúbrica.- El Secretario de Gobernación, **Carlos María Abascal Carranza**.- Rúbrica.

Esta Información le llega a usted por cortesía de:

**West Analítica y Servicios S.A. de C.V.**

**Agricultura Razonada®**

Esmeralda No. 2847 Colonia Verde Valle.

44550 Guadalajara, México

Teléfonos: (33) 3123 1823; (33) 3121 7925 y (33) 3647-3192

<http://www.agroanalisis.com.mx>

[eaguilar@allabs.com](mailto:eaguilar@allabs.com); [maldana@allabs.com](mailto:maldana@allabs.com); [mtorres@allabs.com](mailto:mtorres@allabs.com)

