

Contenido

		Página
	Preámbulo	III
0	Introducción	1
1	Alcance y campo de aplicación	2
2	Referencias normativas	2
3	Términos y definiciones	3
4	Clasificación	6
5	Requisitos	7
5.1	Requisitos generales	7
5.2	Requisitos de la materia prima	7
5.3	Requisitos del producto compostado	9
5.4	Requisitos físicos y químicos	9
5.5	Requisitos específicos del compost para la agricultura orgánica	13
5.6	Requisitos adicionales para acceder al área libre de plagas	13
5.7	Regulación de uso	13
6	Registros	13
7	Rotulado del producto	14
7.1	Información consignada	14
7.2	Origen de la materia prima con que se elaboró el producto	15

NCh2880

Contenido

	Página
7.3 Rotulado	15
8 Ficha técnica del producto	15
9 Muestreo y preparación de la muestra en el laboratorio	16
10 Métodos de ensayo	16
10.1 Principios generales	16
10.2 Métodos de ensayo a utilizar	16
Anexos	
Anexo A (informativo) Bibliografía	18
Tablas	
Tabla 1 Concentración máxima de metales pesados en materias primas para compostaje	8
Tabla 2 Requisitos microbiológicos	9
Tabla 3 Concentraciones máximas de metales pesados en compost	10
Tabla 4 Concentraciones máximas de metales pesados en compost producidos en base a lodos	10
Tabla 5 Análisis complementarios para determinar madurez de compost	11
Tabla 6 Contenido máximo de materias inertes de tamaño ≤ 16 mm en compost	12
Tabla 7 Métodos de ensayo	16

Compost - Clasificación y requisitos

Preámbulo

El Instituto Nacional de Normalización, INN, es el organismo que tiene a su cargo el estudio y preparación de las normas técnicas a nivel nacional. Es miembro de la INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO) y de la COMISION PANAMERICANA DE NORMAS TECNICAS (COPANT), representando a Chile ante esos organismos.

La norma NCh2880 ha sido preparada por la División de Normas del Instituto Nacional de Normalización, y en su estudio participaron los organismos y las personas naturales siguientes:

Agrolab Ltda.

Agroorgánicos Mostazal

Aguas Andinas
Análisis Ambientales S.A.

Asociación de Productos Avícolas de Chile A.G., APA

ASPROCER
Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA
Comisión Nacional del Medio Ambiente,
Región Metropolitana, CONAMA RM
Consultor
Consultor
Consultor
Ecoglobal S.A.
ECOTEMPO
EMERES
Empresa de Obras Sanitarias de Valparaíso, ESVAL S.A.
Fundación Chile

Rosa Espinoza A.
Rodrigo Millán A.
Francisco Brander C.
Bárbara García V.
Paola Arata
Cristian Borie G.
Alejandra Olea M.
Felipe De La Carrera
Mauricio Serrano R.
Carlos Cantuarias
Joost Meijer

Ximena Rojas LI.
Christian Hauser
Cristián Paredes O.
Soledad Aliaga V.
David Acuña M.
Alvaro Pumarino C.
Lucrecia Brutti
Raúl Donoso Z.
Marcia Antimilla P.

NCh2880

Gestión Ambiente S.A.
Ing. Agrónomo - Asesor en Producción Orgánica
INIA CRI La Platina
INIA - Quilamapu
Instituto Nacional de Normalización, INN

Municipalidad de la Pintana - Dirección Gestión Ambiental
Pontificia Universidad Católica de Chile - Facultad de
Agronomía

PROA/Cristi A.
Probical
Reciclajes Industriales S.A.
RENACE

Servicio Agrícola y Ganadero, SAG
SEICA Ltda.
Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente, SESMA

Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS
Servicios Pucalán Sur
Universidad de Chile

Fernando Alcázar
Jorge Jorquera V.
Angélica Sadzawka R.
M. Cecilia Céspedes L.
Patricia Bley L.
José Manuel Román M.
Carolina Torres M.

Claudia Bonomelli
Horacio Urzúa S.
Agustín Cristi A.
Ximena Antiguay R.
Martín Jaramillo F.
Fresia Figueroa
Alvaro Gómez
Gonzalo Narea C.
Ligia Chandía A.
Alejandra Poblete L.
Jaime Hasson M.
Christian Lillo S.
Felipe Ossa B.
Pablo Alvarado V.
María Teresa Varnero M.

Durante la consulta pública, adicionalmente se recibieron observaciones de los organismos siguientes:

Agroindustrial Pullihue
Comisión Nacional del Medio Ambiente, CONAMA, Región del Bío Bío
Empresa de Servicios Pucalán
INDEX SALUS Ltda.
Mol Ambiente Ltda.
Municipalidad de Pudahuel
Municipalidad de Peñalolén
PROFO Semillas Orgánicas del Maule
Universidad del Mar - Escuela de Agronomía
Universidad de Talca

Por no existir Norma Internacional, en la elaboración de esta norma se tomaron en consideración las normas AS 4454-1999 Australian Standard *Compost, Soil Conditioners and Mulches*; NF U44-095. Norme Française. Amendements Organiques. *Composts contenat des matieres d'intéret agronomique, issues du traitement des eaux*. AFNOR 2002; normas TMECC de métodos de ensayo para compost y antecedentes técnicos nacionales.

El Anexo A no forma parte del cuerpo de la norma, se inserta sólo a título informativo.

Esta norma ha sido aprobada por el Consejo del Instituto Nacional de Normalización, en sesión efectuada el 29 de abril de 2004.

Esta norma ha sido declarada Oficial de la República de Chile por Decreto Exento N°89, de fecha 09 de febrero de 2005, del Ministerio de Agricultura, publicado en el Diario Oficial del 22 de febrero de 2005.

Derechos entregados al Servicio Agrícola Ganadero (SAG) por el Instituto Nacional de Normalización (INN), exclusivamente para publicación en sitio web del SAG.

Compost - Clasificación y requisitos

0 Introducción

Actualmente, el país presenta un creciente desarrollo de la actividad del compostaje como una alternativa a la gestión de residuos orgánicos. De acuerdo a estudios realizados en la Región Metropolitana, alrededor de 50%¹⁾ de los residuos sólidos generados, están compuestos de residuos orgánicos, principalmente provenientes de restos de alimentos, de mercado o ferias libres y de vegetales producto de las podas de parques y jardines. A esto, hay que agregar la creciente generación de residuos sólidos agrícolas, forestales, agroindustriales y de lodos provenientes del tratamiento de aguas servidas y de residuos líquidos industriales de algunos procesos productivos.

El compost se produce en base a residuos orgánicos y específicamente suele ser utilizado como mejorador de algunas propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo como son su estructura, drenaje, aireación, retención de agua y nutrientes, prevención de la erosión del suelo, recuperación de suelos degradados y superficies alteradas sin uso agrícola, entre otros. El compostaje se presenta como una opción de mayor viabilidad ambiental y económica para el reciclaje de la materia orgánica, minimizando así la disposición de ésta en los rellenos sanitarios.

La producción de compost se debe entender como una actividad que busca desincentivar el uso de la tierra de hojas y por ende, las implicancias ambientales asociadas.

La presente norma busca promover la gestión adecuada y valorización de los subproductos y residuos sólidos orgánicos generados en el territorio nacional, evitar la diseminación de plagas, enfermedades y malezas que puedan venir incorporadas en el producto, junto con promover y fomentar el desarrollo de la industria nacional del compost.

1) Estudio de composición y proyección de RSD. Universidad de Chile, Facultad de Ingeniería, 1995.

NCh2880

1 Alcance y campo de aplicación

1.1 Esta norma tiene por objeto establecer la clasificación y requisitos de calidad del compost producido a partir de residuos orgánicos y de otros materiales orgánicos generados por la actividad humana, tales como los agroindustriales, agrícolas, forestales, ganaderos, pesqueros, de mercados y ferias libres en que se comercializan productos vegetales; de la mantención de parques y jardines; de residuos orgánicos domiciliarios; de lodos provenientes de plantas de tratamiento tanto de aguas servidas como de residuos industriales líquidos.

1.2 Esta norma se aplica al compost producido en plantas de compostaje fijas, siempre y cuando el producto se comercialice bajo el nombre de compost.

1.3 Esta norma no se aplica al compost producido a partir de materias primas extraídas de Reservas Forestales o de Monumentos Nacionales ni a aquellos provenientes de Parques Nacionales en que no haya habido una autorización previa de CONAF para su extracción. Esta norma tampoco es aplicable al compost proveniente de residuos orgánicos peligrosos o infecciosos, definidos por la Autoridad Competente.

1.4 Esta norma se aplica al compost nacional e importado.

2 Referencias normativas

Los documentos normativos siguientes contienen disposiciones que, a través de referencias en el texto de la norma, constituyen requisitos de la norma.

NCh2439 AS 4454	<i>Producción orgánica - Requisitos. Australian Standard Compost, Soil Conditions and Mulches. Appendix F. Method for determination of particle size grading.</i>
US EPA modificado, Instituto Pasteur de Lille, 2003	<i>Método para la detección y numeración de huevos viables de Helmintos en bio-sólidos (lodo tratado, no tratado y compostado, en compost y en suelo). Método I - Parasitología de lodos, Roussel S., Simonart T., Gireaudot MF., Instituto Pasteur de Lille, Francia.</i>
<i>Food and Drug Administration (FDA), Bacteriological Analytical Manual (BAM).</i>	
<i>TMECC²⁾ 02.01</i>	<i>Field sampling of compost materials.</i>
<i>TMECC 02.02</i>	<i>Laboratory sampling preparation.</i>
<i>TMECC 02.02-C</i>	<i>Man-made inert removal and classification.</i>
<i>TMECC 03.01A-B-C</i>	<i>Quick test for bulk density, porosity/pore space, free airspace and water-holding capacity of compost (sieve).</i>
<i>TMECC 03.09</i>	<i>Total solids and moisture.</i>
<i>TMECC 04.01-A</i>	<i>Combustion with CO₂ detection.</i>
<i>TMECC 04.02-B</i>	<i>Nitrate nitrogen determination.</i>
<i>TMECC 04.02-C</i>	<i>Ammonium nitrogen determination.</i>
<i>TMECC 04.02-D</i>	<i>Total nitrogen by oxidation.</i>

2) TMECC = Test methods for the examination of composting and compost.

TMECC 04.06	<i>Heavy metals and hazardous elements.</i>
TMECC 04.10	<i>Electrical conductivity for compost.</i>
TMECC 04.11	<i>Electrometric pH determination for compost.</i>
TMECC 05.02-A	<i>Carbon to nitrogen ratio.</i>
TMECC 05.02-C	<i>Carbon to phosphorus ratio.</i>
TMECC 05.05-A	<i>Seedling emergence and relative growth.</i>
TMECC 05.06-A	<i>Field assessment of compost odor.</i>
TMECC 05.07-A	<i>Loss on ignition organic method.</i>
TMECC 05.08-A	<i>Specific oxygen uptake rate (sour).</i>
TMECC 05.08-B	<i>Carbon dioxide evolution rate.</i>
TMECC 05.08-D	<i>Deward self-heating test.</i>
TMECC 05.08-E	<i>Solvita[®] maturity index.</i>
TMECC 05.10-A	<i>Volatile fatty acids in compost extract by gas chromatography.</i>
TMECC 07.01-B	<i>Coliformes fecales.</i>
TMECC 07.02	<i>Salmonella.</i>

3 Términos y definiciones

Para los propósitos de esta norma, se aplican los términos y definiciones siguientes:

3.1 acondicionador orgánico de suelos: material o mezcla de materiales orgánicos cuya función consiste en modificar favorablemente las propiedades físicas, químicas y/o biológicas al ser aplicado al suelo, sin considerar su valor como fertilizante

3.2 agricultura orgánica: sistema integral de producción agropecuaria, basado en prácticas de manejo ecológico, cuyo objetivo principal es alcanzar una productividad sostenida en base a la conservación y/o recuperación de los recursos naturales renovables, de acuerdo a lo establecido en NCh2439

NOTA - Se conoce también como *agricultura ecológica* o *agricultura biológica*.

3.3 área libre de las plagas *Globodera rostochiensis*, *Globodera pallida*, *Tecaphora solana* (*Angiosorus solana*) y *Ralstonia solanacearum* (raza 3, biovar 2): área geográfica donde no están presentes dichas plagas, evidenciado científicamente y dentro de la cual, cuando sea apropiado, dicha condición se mantiene oficialmente. Esta área geográfica libre de plagas debe ser determinada como tal por la Autoridad Competente

3.4 atracción de vectores: característica de los residuos orgánicos de atraer roedores, insectos voladores y rastreros, y otros organismos capaces de transportar agentes infecciosos para humanos y animales

3.5 Autoridad Competente: instancia establecida por la ley, investida de las atribuciones necesarias para efectos de regir las materias relacionados con el compost o compostaje

NCh2880

3.6 biosólidos y lodos tratados (o lodos estabilizados): lodos orgánicos provenientes de las plantas de tratamiento de aguas residuales que por su contenido de nutrientes y por sus propias características o por las adquiridas después de un proceso de estabilización biológica, física o química, pueden ser reutilizados

3.7 cama animal: conjunto de materiales de origen animal y/o vegetal sobre los que reposa el animal

3.8 compost: producto que resulta del proceso de compostaje. Está constituido principalmente por materia orgánica estabilizada, donde no se reconoce su origen, puesto que se degrada generando partículas más finas y oscuras.

3.9 compostaje: proceso de tipo físico, químico y microbiológico de transformación de la materia orgánica, producido en condiciones aeróbicas, cuyo resultado es generar compost, dióxido de carbono, agua, calor y la higienización del material final. El objetivo es lograr que la actividad de múltiples poblaciones de microorganismos trabajen en condiciones preferentemente aeróbicas mesotérmicas entre 10°C y 40°C y termogénicas entre 40°C y 75°C para asegurar la pasteurización del producto. Este proceso genera finalmente un producto estable, maduro, de color marrón oscuro o negro ceniza, sin olores desagradables, denominado compost. Los procesos deben ser letales para organismos patógenos, parásitos y elementos germinativos como esporas y semillas. Las etapas de este proceso se definen en 3.12

3.10 enmiendas orgánicas: cualquier sustancia orgánica capaz de mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo

3.11 estabilización: fase de la etapa de maduración en la cual la actividad biológica en los materiales que se están compostando disminuye hasta un nivel tal que no hay incremento significativo de temperatura por la aireación

3.12 etapas en el proceso de compostaje: hitos del proceso que se identifican por características específicas propias de cada uno de ellos. De acuerdo a la secuencia en que ocurre el proceso, se reconocen las etapas *mesofílica*; *termofílica*; *de enfriamiento*; y *de maduración*

3.13 guano de aves marinas o guano rojo o guano blanco: materia excrementicia de aves marinas que se encuentra acumulado en gran cantidad en las costas de varias islas del Perú y del Norte de Chile. Se utiliza como abono en agricultura

3.14 guano o estiércol: fecas y orinas con o sin productos de cama animal

3.15 lodo: sólido, semisólido o líquido generado durante el tratamiento de aguas residuales domésticas y/o industriales

3.16 materias inertes: sustancias que no cambian su estructura física ni sufren transformaciones químicas como consecuencias del proceso de compostaje: incluye, vidrios, piedras, arena, plásticos de todo tipo, entre otros

3.17 materias primas: residuos, productos o subproductos de origen animal o vegetal factibles de ser compostados

3.18 métodos de compostaje: métodos de dichos procesos que usan camellones o parvas, con ventilación libre o forzada u otros sistemas con reactores, instalaciones semi industriales o industriales por el alto volumen de materia prima que pueden utilizar. Tales plantas de compostaje pueden poseer grandes contenedores móviles que posibiliten la mezcla continua y homogénea de toda la masa de compostaje. Los métodos de compostaje se realizan en áreas o instalaciones fijas, con o sin estructuras mecanizadas, que manejan desde pequeños a grandes volúmenes de desechos orgánicos, los cuales son mezclados cada cierto tiempo o en procesos continuos de homogeneización de la masa orgánica.

3.19 partida de compost: cantidad de producto generado en un determinado sitio, en forma simultánea, con las mismas materias primas y el mismo método de compostaje, que resulta en un producto final de características similares, factible de ser sometido a una certificación de su calidad

NOTA - Se conoce también como *lote de compost*.

3.20 pasteurización: efecto de reducción de microorganismos patógenos y de la viabilidad de semillas y material de propagación, mediante la mantención de la temperatura de toda la masa en compostaje sobre un nivel de temperatura mayor o igual a 55°C por, a lo menos, tres días consecutivos u otra relación de tiempo - temperatura de resultados equivalentes

3.21 pila: depósito o espacio en el que se encuentran las materias en compostación

3.22 planta de compostaje: instalación autorizada en la que se efectúa el compostaje

3.23 purines: mezcla producida por guano y agua utilizada en el lavado de corrales

3.24 residuo: sustancia, elemento u objeto a cuya eliminación el generador procede, se propone proceder o está obligado a proceder en virtud de la legislación vigente

3.25 residuo infeccioso: corresponde a una de las fracciones peligrosas de los residuos hospitalarios proveniente de centros asistenciales de salud, centros oncológicos, clínicas y/u hospitales veterinarios, caracterizados por la presencia de una gran variedad de microorganismos patógenos que aumentan el riesgo de contagio de enfermedades en las personas. Incluye cultivos, tejidos, órganos y partes sólidas de cuerpos humanos y animales que han sido expuestos a agentes patógenos y por ende requieren de un tratamiento previo a su disposición final

3.26 residuo orgánico domiciliario: fracción de los residuos sólidos domiciliarios compuesta por restos de frutas, hortalizas, poda y jardín, entre otros, fácilmente compostables

NCh2880

3.27 separación en origen: segregación y clasificación de los residuos en el sitio donde son generados, con el propósito de facilitar su manejo posterior y reutilización

3.28 sistema pecuario: todo sistema que utiliza animales para su funcionamiento ya sea para producción, deporte o exhibición

3.29 subproducto: materia o elemento que posee un uso o aplicación, que se obtiene en un proceso de producción establecido, además del producto principal

3.30 suelo: cuerpo natural tridimensional que forma parte de la corteza terrestre y cuyo segmento superior está en contacto con la atmósfera. Constituye el hábitat natural de las raíces de los vegetales y de complejas comunidades bióticas

3.31 suelo degradado: suelo que ha perdido su potencial productivo o parte de él, por procesos naturales o antrópicos

3.32 tierra de hojas: material vegetal proveniente principalmente del bosque nativo y colectado desde la capa superior del suelo, en el que aún se puede identificar su origen biológico. Está formado por la hojarasca no descompuesta o incipientemente descompuesta

3.33 volteo: procedimiento periódico mediante el cual se homogeniza y oxigena el material que compone una pila de compost

4 Clasificación

De acuerdo a su nivel de calidad, el compost se clasifica en las Clases siguientes:

- a) **Compost Clase A:** producto de alto nivel de calidad que cumple con las exigencias establecidas en esta norma para el compost Clase A. Debe cumplir con las concentraciones máximas de metales pesados de Tabla 3. Su conductividad eléctrica debe ser menor a tres decisiemens por metro (3dS/m) y su relación carbono/nitrógeno debe ser menor o igual a 25. Este producto no presenta restricciones de uso.
- b) **Compost Clase B:** producto de nivel intermedio de calidad que cumple con las exigencias establecidas en esta norma para el compost Clase B. Debe cumplir con las concentraciones máximas de metales pesados de Tabla 4. Su conductibilidad eléctrica debe ser menor a ocho decisiemens por metro (8dS/m) y su relación carbono/nitrógeno debe ser menor o igual a 30. Este producto puede presentar algunas restricciones de uso si su conductividad eléctrica es mayor de tres decisiemens por metro (3dS/m).

5 Requisitos

5.1 Requisitos generales

5.1.1 El compost debe cumplir con los requisitos de esta norma.

5.1.2 Los métodos de ensayo para comprobar el cumplimiento de los requisitos se indican en cláusula 10 de esta norma.

5.1.3 Para certificar una partida de compost se debe presentar informes de resultados de laboratorios acreditados, de, a lo menos los ensayos siguientes: coliformes fecales, salmonella, humedad, relación carbono/nitrógeno, conductividad eléctrica, pH y madurez. La Autoridad Competente podrá exigir otros ensayos si lo estima conveniente.

5.2 Requisitos de la materia prima

5.2.1 Todos los residuos orgánicos agrícolas, forestales, ganaderos, urbanos, sólidos y líquidos, de agroindustria, y otros, no contaminados con materias no biodegradables por sobre las tolerancias de esta norma pueden ser utilizadas como materia prima para compostaje.

5.2.2 Se consideran materias primas para compostaje los materiales compostables siguientes:

- a) de la producción agrícola de frutas, hortalizas, legumbres, cereales, fibras, aceites comestibles, tabaco y otros similares;
- b) de industrias de conservas, deshidratados, congelados, packings, industrias de tabaco e industrias de levaduras;
- c) de sistemas pecuarios;
- d) de industrias de preparación y transformación de carnes, pescado y subproductos de sistemas pecuarios;
- e) de la industria azucarera;
- f) de la industria lechera;
- g) de la industria panadera, pastelera y confitera;
- h) de la industria de bebidas alcohólicas y analcohólicas;
- i) de la industria del papel;
- j) de la selección en procesos de la industria de fibras naturales;
- k) de la industria del cuero que no contengan cromo;

NCh2880

- l) de residuos orgánicos domiciliarios;
- m) de materias vegetales de parques, cementerios, clubes, jardines, podas de árboles;
- n) de la industria de la madera;
- o) del aseo de ferias libres, vegas, mercados y supermercados;
- p) de lodos de plantas de tratamientos secundarios provenientes de la agroindustria;
- q) de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas;
- r) de aserrines de la industria aceitera;
- s) de la industria fúngica; y
- t) de otras que establezca la Autoridad Competente.

5.2.3 No se deben incluir como materia prima para compostaje los productos siguientes:

- a) residuos infecciosos;
- b) residuos peligrosos, tales como aquellas provenientes de plantas impregnadoras de maderas, de baños antimanchas, y otros;
- c) animales muertos por zoonosis o por otras enfermedades de alto riesgo, determinadas por la Autoridad Competente;
- d) aspirado de polvo de calles; y
- e) otros que establezca la Autoridad Competente.

5.2.4 Las materias primas para compostaje deben presentar un nivel de elementos traza, no mayor a los valores establecidos en Tabla 1 siguiente:

Tabla 1 - Concentración máxima de metales pesados en materias primas para compostaje

Elementos traza	Concentración máxima (mg/kg) base seca ¹⁾
Cadmio	10
Cobre	1 500
Cromo	1 000
Mercurio	10
Níquel	200
Plomo	800
Zinc	3 000

1) Concentraciones expresadas como contenidos totales.

La Autoridad Competente podrá autorizar valores superiores si se dan condiciones específicas que así lo ameriten.

5.2.5 Los lodos estabilizados para ser compostados deben contener una humedad menor o igual a 85%, expresada sobre base húmeda.

5.3 Requisitos del producto compostado

5.3.1 Puede ser almacenado sin alteraciones ni tratamientos posteriores bajo condiciones ambientales adecuadas.

5.3.2 Requisitos sanitarios

Todas las clases de compost deben cumplir con los requisitos de tolerancia de patógenos como se establece en Tabla 2 siguiente:

Tabla 2 - Requisitos microbiológicos

Tipo de microorganismo	Tolerancia
1. Coliformes fecales	< a 1 000 NMP por gramo de compost, en base seca
2. <i>Salmonella sp</i>	3 NMP en 4 g de compost, en base seca
3. Huevos de helmintos viables ¹⁾	1 en 4 g de compost, en base seca

NMP = Número Más Probable.

1) El análisis sólo será exigible a requerimiento expreso de la Autoridad Competente.

5.4 Requisitos físicos y químicos

5.4.1 Contenido de nutrientes

El compost debe tener contenidos de nitrógeno total mayor o igual a 0,5%, expresado sobre base seca.

5.4.2 Olores

El compost debe presentar olores característicos de este producto sin olores desagradables como por ejemplo, compuestos sulfurosos, amoniacales, mercaptanos y/o de azufre reducido, entre otros.

5.4.3 Humedad

El compost debe presentar un contenido de humedad entre 30% y 45% de la masa del producto, en base húmeda.

NCh2880

5.4.4 Metales pesados

- a) El compost Clase A, proveniente de lodos estabilizados o tratados o de otras materias primas establecidas en la presente norma, debe cumplir con los requisitos de concentraciones máximas de metales pesados indicados en Tabla 3 siguiente:

Tabla 3 - Concentraciones máximas de metales pesados en compost

Metal pesado	Concentración máxima en mg/kg de compost (base seca) ¹⁾
Arsénico	15
Cadmio	2
Cobre	100
Cromo	120
Mercurio	1
Níquel	20
Plomo	100
Zinc	200
1) Concentraciones expresadas como contenidos totales.	

- b) El compost Clase B, proveniente de lodos estabilizados o tratados o de otras materias primas establecidas en la presente norma, que no cumpla con los requisitos establecidos en Tabla 3 debe, a lo menos, cumplir con los requisitos de concentraciones máximas permitidas de metales pesados indicados en Tabla 4 siguiente:

Tabla 4 - Concentraciones máximas de metales pesados en compost producidos en base a lodos

Metal pesado	Concentración máxima en mg/kg de compost (base seca) ¹⁾
Arsénico	20
Cadmio	8
Cobre	1 000
Cromo	600
Mercurio	4
Níquel	80
Plomo	300
Zinc	2 000
1) Concentraciones expresadas como contenidos totales.	

5.4.5 Conductividad eléctrica

Las distintas clases de compost deben cumplir con los requisitos de conductividad eléctrica, medida en base a una dilución 1:5, siguientes:

- a) Para el compost Clase A, la conductividad eléctrica debe ser menor a 3 dS/m.
- b) Para el compost Clase B, la conductividad eléctrica debe ser menor o igual a 8 dS/m.

5.4.6 Relación carbono/nitrógeno (C/N), expresada como el cociente entre carbono orgánico total y nitrógeno total

Las distintas clases de compost deben cumplir con los requisitos de relación C/N siguientes:

- a) Para el compost Clase A, la relación C/N debe ser menor o igual a 25.
- b) Para el compost Clase B, la relación C/N debe ser menor o igual a 30.

5.4.7 Madurez

El compost debe cumplir los requisitos de madurez que se establecen en los puntos a) y b) siguientes:

- a) La relación C/N debe ser menor o igual a 30. Si no cumple esta condición, el compost se considera inmaduro y no se le aplica otro ensayo.
- b) Presentar niveles dentro de los rangos establecidos para compost maduro en dos ensayos elegidos libremente, uno de entre los que componen el grupo 1 y otro de entre los que componen el grupo 2, como se indica en Tabla 5 siguiente:

Tabla 5 - Análisis complementarios para determinar madurez de compost

Test del Grupo 1	Rangos de aceptación para compost
Evolución de CO_2 (Respiración)	Menor o igual a 8 mg de $C-CO_2/g$ de materia orgánica por día
Absorción de O_2	Menor o igual a 3,5 mg de oxígeno/g de materia orgánica por día
Autocalentamiento	Menor o igual a 20°C
Test del Grupo 2	
Relación Amonio / Nitrato	Menor o igual a 3
Concentración de Amonio	Menor o igual a 500 mg/kg
Contenido de ácidos orgánicos volátiles	Menor o igual a 300 mg/kg
Germinación de rabanitos	Mayor o igual a 80%

NCh2880

- c) Como alternativa válida para reemplazar a los ensayos indicados en b), se puede realizar el Test de Solvita[®], los valores deben ser mayor o igual a 4 para Solvita NH_3 y mayor o igual a 7 para Solvita CO_2 .

NOTA - El test de Solvita está basado en una escala de colores, cuyos rangos varían de 1 a 5 para el nivel relativo de Solvita NH_3 y de 1 a 8 para el nivel relativo a Solvita CO_2 .

5.4.8 pH

El pH del compost debe estar comprendido entre 5,0 y 8,5.

5.4.9 Materia orgánica

El compost debe tener un contenido de materia orgánica mayor o igual a 20%.

5.4.10 Presencia de semillas viables de malezas

Para todas clases de compost, deben germinar un máximo de 2 propágulos de malezas por litro de compost, en cámara de crecimiento, por siete días.

5.4.11 Tamaño de partículas

Para todas las clases de compost, el tamaño máximo de las partículas que lo integran debe ser menor o igual a 16 mm, determinado en su mayor dimensión.

5.4.12 Materias inertes

- a) No se permiten materias inertes de un tamaño mayor a 16 mm, determinado en su mayor dimensión, en ninguna de las clases de compost.
- b) Para todas las clases de compost, la tolerancia de impurezas de tamaño menor o igual a 16 mm no debe superar los valores indicados en Tabla 6 siguiente:

Tabla 6 - Contenido máximo de materias inertes de tamaño ≤ 16 mm en compost

Material	Dimensión (mm)	Cantidad (% masa en base seca)
Plásticos flexibles y/o películas	Mayor a 4	Menor o igual a 5
Piedras y/o terrones de barro	Mayor a 4	Menor o igual a 5
Vidrio y/o metales y/o caucho y/o plásticos rígidos	Mayor o igual a 2	Menor o igual a 0,5

5.4.13 Densidad aparente

Para todas las clases de compost, la densidad aparente debe ser menor o igual a 700 kg/m³.

5.5 Requisitos específicos del compost para la agricultura orgánica

El compost para la agricultura orgánica debe cumplir todos los requisitos establecidos para el compost Clase A de la presente norma y en cuanto a materias primas sólo las permitidas por NCh2439.

5.6 Requisitos adicionales para acceder al área libre de plagas

Los productores que quieran acceder con su producto compost, al área libre de las plagas, *Globodera rostochiensis*, *Globodera pallida*, *Tecaphora solani* (*Angiosorus solani*) y *Ralstonia solanacearum* (raza 3, biovar 2), deben cumplir con las exigencias adicionales en cuanto a materias primas, control del proceso, registros, y otras que establezca al efecto la Autoridad Competente.

5.7 Regulación de uso

5.7.1 La aplicación de compost Clase A o Clase B elaborado con subproductos de semilleros transgénicos debe cumplir con los requisitos que establezca la Autoridad Competente.

5.7.2 Para la aplicación de compost Clase B se debe cumplir asimismo con los requisitos de aplicación que establezca la Autoridad Competente.

6 Registros

6.1 Los productores de compost deben utilizar un sistema de registros que asegure la trazabilidad del producto.

6.2 Los productores deben llevar registro de ingresos de materia prima que especifique tipo de materia prima, origen y cantidades.

6.3 El productor de compost debe llevar un registro de cada partida de compost producida, con la información siguiente:

- a) identificación de cada pila, utilizando un código en que conste el método de compostaje y el número correlativo de la pila;
- b) tipo de material que conforma cada pila (especie de origen, órgano vegetal o material animal);
- c) origen del material por pila;
- d) fecha de inicio y de término de formación de la pila;
- e) masa de producto en proceso para cada pila;

NCh2880

- f) registros trazables de temperatura por pila;
- g) fecha de término del proceso de compostaje por pila; y
- h) otros que establezca la Autoridad Competente.

6.4 Se debe llevar un registro con los tiempos de permanencia del compost a las temperaturas logradas durante el proceso.

7 Rotulado del producto

7.1 Información consignada

Al compost de todas las Clases comercializado en el país, se le debe adjuntar un rótulo como se indica en 7.3 con la información siguiente:

- a) nombre del productor, dirección y teléfono;
- b) número de resolución de la Autoridad Competente, que autoriza el funcionamiento de la planta de compostaje productora de compost, si es autorizada;
- c) número de identificación de la partida del producto;
- d) clasificación del producto en compost Clase A o Clase B;
- e) masa o volumen total;
- f) rango o valor de materia orgánica total;
- g) rango o valor de humedad;
- h) rango o valor de la relación C/N;
- i) rango o valor de materias inertes;
- j) rango o valor de conductividad eléctrica;
- k) rango o valor de pH;
- l) indicación de la existencia de la ficha técnica a disposición del usuario, según NCh2880; y
- m) recomendaciones y restricciones de uso; y
- n) origen según 7.2.

7.2 Origen de la materia prima con que se elaboró el producto

En la rotulación del producto se debe indicar el origen de la materia prima, consignándose los residuos y subproductos utilizados de acuerdo a los cinco grupos siguientes:

- a) residuos orgánicos domiciliarios;
- b) material vegetal;
- c) residuos animales (excluye guano);
- d) guano; y
- e) lodos tratados o estabilizados - biosólidos.

Si el producto ha sido fabricado utilizando materia prima correspondiente a más de uno de estos grupos, se deben indicar éstos en orden decreciente, de acuerdo a los volúmenes empleados de cada uno de ellos.

7.3 Rotulado

El producto envasado debe contener la información señalada en 7.1, en una etiqueta adherida al envase. Para el producto que se comercialice a granel, esta información se debe entregar en una cartilla junto con el producto.

8 Ficha técnica del producto

Todo compost comercializado en el país debe contar con una ficha técnica disponible para los usuarios, que especifique la siguiente información adicional a la señalada en cláusula 7 de esta norma:

- a) método de compostaje utilizado;
- b) origen de la materia prima con que se elaboró el producto, según lo establecido en 7.2;
- c) conductividad eléctrica medida en dilución de 1:5 y expresada en dS/m;
- d) pH medido en dilución de 1:5;
- e) contenido de nitrógeno total, expresado como porcentaje en base seca;
- f) recomendaciones adicionales de uso, como prohibiciones, restricciones, forma de aplicación y dosis de aplicación;

NCh2880

- g) requisitos que establece esta norma para cada uno de los puntos que contemple la ficha técnica;
- h) densidad aparente; y
- i) espacio poroso.

9 Muestreo y preparación de la muestra en el laboratorio

Para el muestreo y la preparación de la muestra en el laboratorio, se deben utilizar los métodos TMECC 02.01 y TMECC 02.02 respectivamente.

10 Métodos de ensayo

10.1 Principios generales

10.1.1 Para cada uno de los ensayos a realizar se deben usar los métodos que se señalan en Tabla 7 de esta norma.

10.1.2 Cualquier ensayo diferente a los establecidos en esta norma, que se considere necesario, ya sea por la Autoridad Competente o por los usuarios de compost, debe corresponder preferentemente a métodos TMECC.

10.2 Métodos de ensayo a utilizar

Los métodos de ensayo que se deben utilizar se señalan en Tabla 7 siguiente:

Tabla 7 - Métodos de ensayo

Determinación de microorganismos contaminantes	
Ensayo	Métodos a utilizar
Coliformes fecales	TMECC 07.01-B
Salmonella sp	TMECC 07.02
Huevos viables de Helmintos	US EPA modificado, Instituto Pasteur de Lille

Determinación de parámetros químicos	
Ensayo	Métodos a utilizar
Compuestos volátiles para determinación de olores	TMECC 05.06-A
Conductividad eléctrica	TMECC 04.10
pH	TMECC 04.11
Contenido de materia orgánica	TMECC 05.07-A
Nitrógeno total	TMECC 04.02-D

(continúa)

Tabla 7 - Métodos de ensayo (conclusión)

Determinación de parámetros químicos	
Relación carbono/nitrógeno	TMECC 05.07-A ¹⁾ TMECC 05.07-A ²⁾
Metales pesados	TMECC 04.06
Acidos grasos volátiles	TMECC 05.10-A

Determinación de parámetros físicos	
Ensayo	Métodos a utilizar
Capacidad de retención de humedad	TMECC 03.01-B
Partículas y material inerte	AS 4454
Tamaño de partículas	TMECC 02.02-C modificado ³⁾
Densidad aparente	TMECC 03.01-A-B-C
Espacio poroso	TMECC 03.01-A-B-C
Contenido de humedad	TMECC 03.09

Determinación de parámetros de madurez del compost	
Ensayo	Métodos a utilizar
Evolución de CO ₂	TMECC 05.08-B ⁴⁾
Absorción de oxígeno	TMECC-05.08-A
Autocalentamiento	TMECC 05.08-D
Germinación de semillas de rabanito	TMECC 05.05-A
Ensayo de Solvita [®]	TMECC 05.08-E

- 1) Este método se debe emplear en forma obligatoria para ratificar resultados.
- 2) Este método se puede utilizar como alternativa para la determinación de carbono orgánico, considerando un factor de conversión de 1,8.
- 3) Se debe reemplazar tamiz de 15 mm por tamiz de 16 mm y tamiz de 5 mm por tamiz de 4 mm.
- 4) Se expresa como mg de C-CO₂/g de materia orgánica por día.

NCh2880

Anexo A (Informativo)

Bibliografía

- [1] ASCP Association of Swiss Compost Plants. ASCP Guidelines 2001. *Quality criteria for compost and digestates from biodegradable waste management* (en inglés).
- [2] Environmental Protection Agency. *Standards for the Use or Disposal of Sewage Sludge; Final Rule and Proposed Rule*. 40 CFR Parts 403 and 503. Page 1 - 12. Final rule effective October 25, 1995. (en inglés).
- [3] Aguas Andinas: Paola Arata, Juan Antonio Garcés y Natalia Sepúlveda. Trabajo: *Evaluación de la calidad del lodo proveniente de la planta de tratamiento de aguas residuales El Trebal y su uso agrícola*. XV Congreso de Ingeniería Sanitaria y Ambiental. AIDS - Chile Octubre 2003.
- [4] Aguas Andinas. A.Huyard. Direction industrielle / Direction des operations et de la recherche. *Curso: Compostaje de lodos de plantas depuradoras*. 2002.
- [5] *Proyecto Aguas Andinas - SAG. Valoración de lodos provenientes de plantas de tratamiento de aguas servidas como mejorador de suelos degradados en la Región Metropolitana*. 2003.
- [6] *Setting the standards: A summary of compost standards in Canadá*. (en inglés)
- [7] *Qualitätskriterien und Güterichtlinien für Mulchkompost*. (en alemán)
- [8] *Qualitätskriterien und Güterichtlinien für Substratkompost*. (en alemán)
- [9] *Qualitätskriterien und Güterichtlinien für Fertigkompost*. (en alemán)
- [10] *Qualitätskriterien und Güterichtlinien für Frischkompost*. (en alemán)
- [11] Virginia Polytechnic Institute and State University. *Virginia Cooperative Extension. Crops and Soil Environmental Sciences. Publication 452-304. Agricultural Land Application of Biosolids in Virginia: Risks and Concerns*. 1999. (en inglés)
- [12] Resultados de análisis de compost de 4 empresas chilenas de compostaje.
- [13] Métodos para medir madurez en compost. (Recopilación) Martín Jaramillo. Reciclajes Industriales S.A.

- [14] Citas en Internet con mención al uso en compostaje de residuos de té y café:

<http://www.emison.com/511.htm>

http://www.infojardin.com/articulos/Hacer_compost.htm

<http://www.agromail.net/agro/datos/a607-3899.html>

<http://www.geocities.com/cafesierraazul/>

<http://www.acevedociyt.com.ar/efa/compost.htm>

http://.peets.com/who_we_are/community_soil.asp

- [15] Citas en Internet relativas a compostaje de mortalidades animales:

<http://www.mda.state.mn.us/composting/compostguide.pdf>

Derechos entregados al Servicio Agrícola Ganadero (SAG) por el Instituto Nacional de Normalización (INN), exclusivamente para publicación en sitio web del SAG.

NORMA CHILENA OFICIAL

***NCh* 2880.Of2004**

INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION • INN-CHILE

Compost - Clasificación y requisitos

Compost - Classification and requirements

Primera edición : 2004

Descriptor: *fertilizantes, compost, clasificación, requisitos*

CIN 65.080

COPYRIGHT © 2005: INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACION - INN

* Prohibida reproducción y venta *

Dirección : Matías Cousiño N° 64, 6° Piso, Santiago, Chile

Web : www.inn.cl

Miembro de : ISO (International Organization for Standardization) • COPANT (Comisión Panamericana de Normas Técnicas)