

Fuente : Diario Oficial de la Federación

NOM-122-SSA1-1994

NORMA OFICIAL MEXICANA. BIENES Y SERVICIOS. PRODUCTOS DE LA CARNE. PRODUCTOS CARNICOS CURADOS Y COCIDOS, Y CURADOS EMULSIONADOS Y COCIDOS. ESPECIFICACIONES SANITARIAS.

JOSE MELJEM MOCTEZUMA, Director General de Control Sanitario de Bienes y Servicios, por acuerdo del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario. Con fundamento en los artículos 39 de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 3 fracción XXII, 13, 194 fracción I, 197, 401 BIS, 401 BIS 1, 401 BIS 2 de la Ley General de Salud; 3 fracción XI, 38 fracción II, 40 fracciones I, VI, VIII, XI, XIII, 41, 43, 47 fracción IV, 50 y 53 de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 2o. fracción III inciso C), 443 fracciones VIII y X, 446 párrafo segundo, 449, 455, 456 y demás relativos del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios; 8o. fracción IV y 13 fracción I del Reglamento Interior de la Secretaría de Salud, y

CONSIDERANDO

Que con fecha 28 de abril de 1994, en cumplimiento de lo previsto en el artículo 46 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, la Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios presentó al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, el anteproyecto de la presente Norma Oficial Mexicana.

Que con fecha 15 de agosto de 1994, en cumplimiento del acuerdo del Comité y lo previsto en el artículo 47 fracción I de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, se publicó en el Diario Oficial de la Federación el proyecto de la presente Norma Oficial Mexicana, a efecto de que dentro de los siguientes noventa días naturales posteriores a dicha publicación, los interesados presentaran sus comentarios al Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario.

Que en fecha previa, fueron publicadas en el Diario Oficial de la Federación las respuestas a los comentarios recibidos por el mencionado Comité, en términos del artículo 47 fracción III de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización.

Que en atención a las anteriores consideraciones, contando con la aprobación del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, se expide la siguiente:

NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-122-SSA1-1994. BIENES Y SERVICIOS. PRODUCTOS DE LA CARNE. PRODUCTOS CARNICOS CURADOS Y COCIDOS, Y CURADOS EMULSIONADOS Y COCIDOS. ESPECIFICACIONES SANITARIAS.

PREFACIO

En la elaboración de la presente Norma participaron los siguientes organismos e instituciones:

SECRETARIA DE SALUD

Dirección General de Control Sanitario de Bienes y Servicios
Laboratorio Nacional de Salud Pública

**SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS (AHORA:
SECRETARIA DE AGRICULTURA, GANADERIA Y DESARROLLO RURAL).**

Dirección General de Desarrollo Pecuario

SECRETARIA DE COMERCIO Y FOMENTO INDUSTRIAL

Dirección General de Normas
Dirección General de Políticas Comerciales

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Estudios Superiores de Cuautitlán
Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia

ASOCIACION NACIONAL DE EMPACADORAS TIPO INSPECCION FEDERAL

CAMARA NACIONAL DE LA INDUSTRIA DE TRANSFORMACION

COMISION NACIONAL DE PORCICULTORES

CONFEDERACION NACIONAL DE CAMARAS INDUSTRIALES

CONSEJO MEXICANO DE PORCICULTURA
CONSEJO NACIONAL DE EMPACADORES DE CARNES FRIAS Y EMBUTIDOS
INDICE

- 0. INTRODUCCION
- 1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION
- 2. REFERENCIAS
- 3. DEFINICIONES
- 4. SIMBOLOS Y ABREVIATURAS
- 5. DISPOSICIONES SANITARIAS
- 6. ESPECIFICACIONES SANITARIAS
- 7. MUESTREO
- 8. METODOS DE PRUEBA
- 9. ETIQUETADO
- 10. ENVASE Y EMBALAJE
- 11. CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES
- 12. BIBLIOGRAFIA
- 13. OBSERVANCIA DE LA NORMA
- 14. VIGENCIA
- 15. APENDICES NORMATIVOS
- APENDICE A
- APENDICE B

0. Introducción

Según la Organización Mundial de la Salud, las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) son una de las principales causas de enfermedad entre la población mundial, éstas contemplan tanto a las provocadas por la contaminación microbiana de los alimentos, que por regla general cursan de manera aguda, como las alteraciones a la salud, producto de la ingestión constante de ciertos contaminantes. El número de afectados por la ingestión de contaminantes de manera crónica no está cuantificado. Se considera que la mejor manera de reducir las ETA es la prevención, entre cuyas medidas se encuentra la expedición de normas así como la vigilancia de su cumplimiento. Esta norma se presenta como una opción para disminuir las ETA causadas por el consumo de estos alimentos que por su gran variedad, el bajo costo de varios de los productos incluidos y la forma en que son ofrecidos para su consumo en todo tipo de comercios dedicados a vender alimentos, son ampliamente consumidos entre la población. Por lo que si se desarrolla una norma y se hace una vigilancia adecuada del cumplimiento de ésta, el riesgo a prevenir es alto en términos tanto sanitarios como económicos.

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1 Esta Norma Oficial Mexicana establece las especificaciones sanitarias que deben cumplir los productos cárnicos curados y cocidos, y curados emulsionados y cocidos.

1.2 Esta Norma Oficial Mexicana es de observancia obligatoria en el territorio nacional para las personas físicas o morales que se dedican a su proceso o importación.

2. Referencias

Esta Norma se complementa con lo siguiente:

- | | |
|-------------------|---|
| NOM-004-Z00-1993 | Control de residuos tóxicos en carne, grasa, hígado y riñón de bovinos, equinos, porcinos y ovinos. |
| NOM-092-SSA1-1994 | Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa. * |
| NOM-109-SSA1- | Procedimientos para la toma, manejo y transporte de muestras de alimentos para su análisis microbiológico.* |
| NOM-110-SSA1-1994 | Preparación y dilución de muestras para su análisis microbiológico. |
| NOM-111-SSA1-1994 | Método para la cuenta de mohos y levaduras en alimentos. |

NOM-112-SSA1-1994	Determinación de bacterias coliformes. Técnica del número más probable.*
NOM-114-SSA1-1994	Método para la determinación de Salmonella en alimentos.
NOM-115-SSA1-1994	Método para la determinación de Staphylococcus aureus en alimentos.
NOM-117-SSA1-1994	Método de prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, hierro, zinc, y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica.
NOM-120-SSA1-1994	Prácticas de higiene y sanidad para el proceso de alimentos, bebidas no alcohólicas y alcohólicas.

3. Definiciones

Para fines de esta norma se entiende por:

3.1 Aditivo para alimentos, aquellas sustancias que se adicionan directamente a los alimentos y bebidas, durante su elaboración, para proporcionar o intensificar aroma, color o sabor; para mejorar su estabilidad o para su conservación.

3.2 Centro térmico, área en torno al centro geométrico de la pieza donde se unen los ejes longitudinal y transversal.

3.3 Cocción, proceso por medio del cual se someten los productos a la acción del calor húmedo o seco hasta que alcancen en su centro térmico una temperatura de 68°C.

3.4 Curación, proceso por medio del cual se agregan por vía seca o vía húmeda sales como cloruro de sodio, nitritos, nitratos y otros aditivos para alimentos autorizados por la Secretaría, con el propósito de conservar la calidad sanitaria de los productos objeto de esta norma.

3.5 Etiqueta, todo rótulo, marbete, inscripción, imagen u otra forma descriptiva o gráfica, ya sea que esté impreso, marcado, grabado, en relieve, hueco, estarcido, o adherido al empaque o envase del producto.

3.6 Lote, cantidad de producto elaborado durante un cierto periodo, identificado por un código específico.

3.7 Materia extraña, aquella sustancia, resto o desecho orgánico o no, que se presenta en el producto, sea por contaminación o por manejo poco higiénico del mismo durante su elaboración, considerándose entre otros: excretas y pelos de cualquier especie, fragmentos de hueso o insectos, que resultan perjudiciales para la salud.

3.8 Métodos de prueba, procedimientos analíticos utilizados en el laboratorio para comprobar que un producto satisface las especificaciones que establece la norma.

3.9 Muestra, conjunto de unidades de un lote que representan las características y condiciones del mismo.

3.10 Proceso, conjunto de actividades relativas a la obtención, elaboración, fabricación, preparación, conservación, mezclado, acondicionamiento, envasado, manipulación, transporte, distribución, almacenamiento y expendio o suministro al público de los productos.

3.11 Productos cárnicos curados y cocidos, los elaborados con carne de animales de las especies declaradas aptas para consumo humano por la autoridad sanitaria, sometidos a la acción de los agentes de curación en seco o húmedo y a cocción hasta una temperatura de 68°C en su centro térmico. Los productos genéricos correspondientes a este punto son: jamones tales como horneado, tipo americano, tipo Virginia, tipo holandés, tipo York, ahumado y otras variedades, lomos, tocinos, chuletas, entrecot, espaldilla y otros productos sujetos al mismo proceso.

3.12 Productos cárnicos curados, emulsionados y cocidos, los elaborados con carne de una o más especies, vísceras y otros subproductos comestibles de los animales autorizados, los que además pueden ser sazonados, ahumados o no.

Los productos genéricos correspondientes a este punto son: salchichas, pasteles, mortadelas, salchichones, bolognas, patés, galantinas y otros productos sujetos al mismo proceso.

3.13 Punto de venta, es el lugar donde se reciben, conservan o almacenan, exhiben, manipulan y expenden los productos objeto de esta norma.

4. Símbolos y abreviaturas

Cuando en esta norma se haga referencia a los siguientes símbolos y abreviaturas, se entiende por:

UFC	unidades formadoras de colonias
BPF	buenas prácticas de fabricación
kg	kilogramo
g	gramo
mg	miligramo

°C	grados Celsius
NMP	número más probable
P ₂ O ₅	pentóxido de fósforo
NaNO ₃	nitrate de sodio
NaNO ₂	nitrito de sodio
HgCl ₂	cloruro de mercurio
BaCl ₂	cloruro de bario
<	menor que
>	mayor que
M	molar
nm	nanómetro
BHA	butil-hidroxi-anisol
BHT	butil-hidroxi-tolueno
TBHQ	ter-butil-hidro-quinona
/	por
l	litro
v	volumen
ml	mililitro
µg	microgramo

Cuando en la presente norma se mencione al Reglamento, debe entenderse que se trata del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios.

5. Disposiciones sanitarias

Además de lo dispuesto en el Reglamento y en la norma correspondiente, el punto de venta debe cumplir con las disposiciones sanitarias establecidas en el apéndice normativo A.

6. Especificaciones sanitarias

Los productos objeto de este ordenamiento deben cumplir con las siguientes especificaciones sanitarias:

6.1 En planta o frontera

6.1.1 Microbiológicas

MICROORGANISMOS	LIMITE MAXIMO
Mesofílicos aerobios	100 000 UFC/g
Escherichia coli	Negativo
Hongos y levaduras	< 10 UFC/g
Staphylococcus aureus	100 UFC/g
Salmonella spp	negativo en 25 g

6.1.2 De metales pesados

METAL	LIMITE MAXIMO mg/kg
Plomo (Pb)	1,0
Cadmio (Cd)	0,1

6.1.3 Materia extraña

Los productos objeto de esta norma deben estar exentos de materia extraña.

6.1.4 Aditivos para alimentos

En la elaboración de los productos objeto de esta norma se permite la adición de los siguientes aditivos para alimentos:

Generales

	ADITIVO	LIMITE MAXIMO
6.1.4.1	Reguladores del pH	BPF
	Acido láctico	
	Acido acético	
	Acido fosfórico	
	Acido tartárico	
	Acido cítrico	
	Acido fumárico	
	Lactato de sodio	
6.1.4.2	Acelerador del color	
	Glucono delta lactona	BPF
6.1.4.3	Ligadores	
6.1.4.3.1	Gomas vegetales	
	Agar agar	
	Goma guar	
	Acido algínico	
	Alginatos de sodio, potasio o alginato de propilen glicol	
	Carragenina	
	Goma karaya	

La suma total de las gomas empleadas no debe ser mayor a 1,5%.

6.1.4.3.2 Proteínas y féculas

Proteína aislada de soya	2,0%
Concentrado de soya	3,5%
Caseinato de sodio	2,0%
Colágeno	2,0%
Suero de leche en polvo	3,5%
Leche en polvo descremada	3,5%
Harina de cereales, féculas, almidones solos o mezclados	10,0%

Los ligadores citados podrán emplearse mezclados, a condición de que el porcentaje total de dicha mezcla no rebase el máximo permitido para uno de ellos.

6.1.4.4	Edulcorantes	
	Sacarosa, azúcar invertida	
	dextrosa en polvo, jarabe de maíz, maltosa, miel de abeja, lactosa y glucosa	2,0%
6.1.4.5	Antioxidantes	
	Acido ascórbico	0,05%
	Ascorbato de sodio	0,05%
	Acido eritórbico	0,05%
	O- tocoferol	BPF
	Eritorbato de sodio	0,05%
	Acido fumárico	0,05%
	Acido cítrico	0,05%
	Citrato de sodio	0,05%

Para productos cárnicos emulsionados, además de los anteriores se permite el uso de:

BHT	0,01% en relación al contenido de grasa.
BHA	0,01% en relación al contenido de grasa.
TBHQ	0,01% en relación al contenido de grasa

6.1.4.6 Acentuadores del sabor

Glutamato monosódico	0,5%
Inosinato disódico	0,05%
Guanilato disódico	0,5%
Proteína vegetal hidrolizada	2,0%
Humo proveniente de la combustión de maderas no resinosa ni tratadas	BPF
Saborizante humo	BPF

6.1.4.7 Retenedores de humedad

Fosfatos mono y disódico	0,5%
Meta y polifosfato de sodio	0,5%
Tripolifosfato de sodio	0,5%
Pirofosfato ácido de sodio	0,5%
Pirofosfato tetrasódico	0,5%

La suma total de los fosfatos no podrá ser mayor a 0,5% expresados como P₂O₅

6.1.4.8 Conservadores

Propionato de sodio	0,1%
Sorbato de potasio	0,1%
Propil parabeno	0,1%
Benzoato de sodio	0,1%

La suma total de los conservadores no podrá ser mayor a 0,1%

Nitrato y nitrito de sodio. (Expresados como nitritos)	156 mg/kg
---	-----------

6.1.4.9 Colorantes naturales

Sólo para cubierta de los embutidos	BPF
-------------------------------------	-----

6.2 En punto de venta.

6.2.1 Microbiológicas

Los productos objeto de esta norma, en el momento de su venta deben cumplir con las siguientes especificaciones:

MICROORGANISMOS	LIMITE MAXIMO
Mesofílicos aerobios	600 000 UFC/g
Escherichia coli	Negativo
Hongos y levaduras	< 10 UFC/g
Staphylococcus aureus	1 000 UFC/g
Salmonella spp	Negativo en 25 g

6.3 Productos de importación

Los productos de importación deben elaborarse con carne de animales autorizados para consumo humano que no rebasen los límites de sustancias tóxicas o nocivas, antibióticos, residuos de medicamentos y plaguicidas que se

establecen en la norma: NOM-004-ZOO-1993. Control de residuos tóxicos en carne, grasa, hígado y riñón de bovinos, equinos, porcinos y ovinos.

7. Muestreo

El procedimiento de muestreo para los productos objeto de esta norma, debe sujetarse a lo que establece la Ley General de Salud.

8. Métodos de prueba

Para la verificación de las especificaciones físico-químicas y microbiológicas que se establecen en esta norma se deben aplicar los métodos de prueba que se indican en el apartado de Referencias. Para la determinación de nitritos, se debe aplicar el método establecido en el apéndice normativo B.

9. Etiquetado

La etiqueta de los productos objeto de esta norma, además de cumplir con lo establecido en el Reglamento y la Norma Oficial Mexicana correspondiente, debe sujetarse a lo siguiente:

Debe figurar:

9.1 La leyenda: "Consérvese en refrigeración".

9.2 La fecha de caducidad.

10. Envase y embalaje

10.1 Envase

Los productos objeto de esta norma se deben envasar en recipientes de tipo sanitario, elaborados con materiales inocuos y resistentes a distintas etapas del proceso, de tal manera que no reaccionen con el producto o alteren sus características físicas, químicas y organolépticas.

10.2 Embalaje

Se debe usar material resistente que ofrezca la protección adecuada a los envases para impedir su deterioro exterior, a la vez que faciliten su manipulación, almacenamiento y distribución.

11. Concordancia con normas internacionales

Esta norma no tiene concordancia con normas internacionales.

12. Bibliografía

12.1 Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. 1992. Ley Federal sobre Metrología y Normalización. Diario Oficial de la Federación, México, D.F.

12.2 Secretaría de Salud. 1984. Ley General de Salud. Diario Oficial de la Federación, México, D.F.

12.3 Secretaría de Salud. 1988. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Control Sanitario de Actividades, Establecimientos, Productos y Servicios. Título Sexto "De la Carne, sus productos e imitaciones y condiciones sanitarias de los establecimientos donde se manipulan". Diario Oficial de la Federación, México, D.F.

12.4 Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. 1993. NOM-008-SCFI-1993. Sistema General de Unidades de Medida. Diario Oficial de la Federación, México, D.F.

12.5 Ministerio de Sanidad y Consumo. 1985. "El Código Alimentario Español". Vol. II. Cap. X. CAZE/x/A/1.1 "Lista positiva de aditivos para su uso en la elaboración de chorizo, salchichón y lomo embuchado". Madrid, España.

12.6 Ministerio de Sanidad y Consumo. 1985. "El Código Alimentario Español". Vol. II. Cap. X. Carnes y derivados. Artes Gráficas Reyes, S.A., Madrid, España.

12.7 Laboratorio Nacional de Salud Pública. 1989. "Control físico-químico de productos cárnicos". Secretaría de Salud, México, D.F.

12.8 USDA, 1993. Code of Federal Regulations. Part 319. Washington, USA.

12.9 Berry B.W.; A.Chen, 1976. J. Milkzad Food Technol. 39 (6) 405-407.

12.10 Deraché, J. 1990. "Toxicología y Seguridad de Alimentos". Ed. Omega, Barcelona, España.

12.11 Forrest, J. et al, 1978. "Fundamentos de Ciencia de la Carne". Ed. Acribia, Zaragoza, España. p. 6-13.

12.12 Molins, R. 1993. "Microbiología Cárnica" en: "Lácteos y Cárnicos Mexicanos". 8(4); 7-11.

12.13 Secretaría de Comercio y Fomento Industrial. 1994. NORMA Z013/02; Guía para la redacción, estructuración y presentación de las Normas Oficiales Mexicanas. Diario Oficial de la Federación.

12.14 Zarco, G. 1993. "Manual de aplicación del análisis de riesgos, identificación y control de puntos críticos". Secretaría de Salud, México, D.F.

13. Observancia de la norma

La vigilancia del cumplimiento de la presente norma, corresponde a la Secretaría de Salud.

14. Vigencia

La presente Norma Oficial Mexicana entrará en vigor con su carácter obligatorio a los treinta días siguientes a partir de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

Sufragio Efectivo. No Reelección.

México, D.F., a 26 de octubre de 1995.- El Director General, José Meljem Moctezuma.- Rúbrica.

APENDICE NORMATIVO A

A DE LAS DISPOSICIONES SANITARIAS

1 Punto de venta.

1.1 Ocupar áreas destinadas exclusivamente al almacenamiento o venta de los productos a los que se refiere la presente norma.

1.2 En todas las áreas deben adoptarse las medidas conducentes a evitar la presencia de fauna nociva, debiendo además cumplir con las siguientes disposiciones específicas:

1.3 Almacenamiento

1.3.1 Las áreas destinadas al almacenamiento de los productos objeto de esta norma deben contar con una separación física de otros productos alimenticios a fin de evitar una contaminación cruzada.

1.3.2 Dicho almacenamiento debe realizarse inmediatamente después de haberse recibido los mismos, con el objeto de mantener la temperatura de 4°C como máximo.

1.3.3 La estiba de estos productos dentro de la cámara de refrigeración debe ser la adecuada, con la finalidad de evitar la ruptura y exudación de los empaques.

1.3.4 Los productos que se encuentren en esta área no deben entrar en contacto con techos y paredes.

1.3.5 Las unidades de refrigeración, ya sean cámaras o unidades refrigeradas independientes, deben contar con capacidad suficiente para que los productos estén separados entre sí, evitando el contacto de los mismos con paredes y techos.

1.3.6 Las cámaras de refrigeración deben contar con termómetros en lugar visible y con graficadores que permitan verificar el mantenimiento y continuidad de la temperatura entre 2 y 4°C como máximo.

1.3.7 Para el caso de unidades de refrigeración independientes deben contar con termómetros en lugar visible para verificar el mantenimiento y continuidad de la temperatura, registrándose en una bitácora el cumplimiento de esta disposición.

1.3.8 No deben permanecer en esta área productos abiertos o con la envoltura rota.

1.4 Venta

1.4.1 Las unidades de refrigeración deben tener capacidad suficiente para la exhibición y venta de los productos objeto de esta norma, asimismo deben contar con termómetros en lugar visible y bitácora a fin de verificar el mantenimiento de la temperatura en esta área, que debe estar entre 2 y 4°C de forma constante.

1.4.2 Debe mantenerse una rotación adecuada de los productos a través del sistema primeras entradas-primeras salidas.

1.4.3 La cantidad de producto a exhibirse por vitrina o unidad de refrigeración independiente debe permitir una ventilación adecuada.

1.4.4 El área de venta debe contar con lavabos equipados con jabones y desinfectantes adecuados, así como con toallas de papel.

1.5 Personal

1.5.1 El personal que tenga contacto con los productos objeto de esta norma, tanto para su almacenamiento como para su venta, debe cumplir los siguientes requisitos:

1.5.2 Portar uniforme o bata de color claro que no muestren signos de suciedad visible.

1.5.3 Estar aseado, con el cabello recogido y uñas recortadas, sin bigote, barba y sin ornamentos en orejas, cuello, antebrazos y manos; con turbante, cofia o cuartelera de color claro.

1.5.4 Usar guantes de plástico transparente, mismos que deben ser cambiados como mínimo cuatro veces al día, especialmente después de haber estado en contacto con productos madurados, o antes de rebanar los cocidos.

1.5.5 No debe manejar dinero.

1.6 Manipulación

1.6.1 La estiba en cualquier área debe ser la adecuada, de manera que se evite el rompimiento y la exudación de empaques o envolturas.

1.6.2 Los productos que se expendan a granel deben ser rebanados únicamente en presencia del consumidor y empacarse por separado en material plástico, no debiendo existir en los mostradores o islas de venta, producto previamente rebanado.

1.6.3 En cada ocasión que se efectúe el rebanado de alguna pieza, el producto abierto debe regresarse de inmediato al refrigerador, cubierto con material plástico, con el fin de mantener su temperatura y frescura y evitar su deshidratación, oxidación y contaminación.

1.6.4. Las unidades de corte deben limpiarse y sanitizarse por los menos tres veces al día, en especial cuando en la misma unidad se realice el rebanado de productos distintos a los objeto de esta norma, no debiendo usar franelas o telas semejantes para ejecutar la limpieza. Se debe mantener una bitácora que evidencie el cumplimiento de este punto.

1.6.5 Los productos objeto de esta norma no deben entrar en contacto directo con mesas o básculas, debiendo cubrirse éstas con material plástico o papel encerado.

APENDICE NORMATIVO B

B DE LOS METODOS DE PRUEBA

1. Determinación de nitritos y nitratos

Preparación de la muestra

Preparar las muestras para el análisis como sigue:

Pasar rápidamente 3 veces a través de un molino de alimentos con placas de aproximadamente 3 milímetros de abertura, mezclar perfectamente después de cada molienda y comenzar la determinación lo más rápido posible.

1.1 Determinación de Nitrito (método colorimétrico)

1.1.1 Material

Matraz volumétrico de 250 ml

Tubos de Nessler de 50 ml

Pipetas volumétricas de 2 ml

Pipetas graduadas de 10 ml

Vaso de precipitados de 50 ml

Baño de vapor

Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 mg

Espectrofotómetro

1.1.2 Reactivos

Reactivo de Griess

Disolver 0,5 g de ácido sulfanílico en 30 ml de ácido acético glacial y 120 ml de agua destilada. Filtrar si es necesario (guardar en refrigeración).

Disolver 0,1 g de alfanafitil amina (NAFTILAMINA 1) en 120 ml de agua destilada calentando, enfriar, agregar 30 ml de ácido acético glacial y filtrar (guardar en refrigeración). Si cualquiera de las soluciones se torna colorida, agitar con 0,5 g de zinc en polvo y filtrar. Mezclar ambas soluciones y guardar en frasco ámbar.

1.1.2.1 Solución saturada de $HgCl_2$

1.1.2.2 Solución patrón de nitrito de sodio

Pesar 0,5 g de $NaNO_2$ puro, disolver en 1 litro de agua libre de nitritos. Diluir 10 ml de esta solución a un litro con agua destilada (1 ml= 0,005 mg de $NaNO_2$).

1.1.2.3 Preparación de la curva de comparación

En tubos de Nessler de 50 ml o en tubos de ensaye de 60-70 ml, medir solución patrón: 0,0, 0,1, 0,5, 2,0, 4,0, 6,0, 8,0, 10,0, 12,0, 14,0, 16,0, 18,0 ml y llevar a la marca con agua destilada, agregar 2 ml del reactivo de Griess. Mezclar perfectamente y después de 20 minutos, leer en espectrofotómetro a 520 nm. Ajustar el cero del instrumento con el blanco. Trazar una curva graficando concentraciones contra absorciones o usar estos patrones para comparar visualmente.

1.1.3 Procedimiento

Pesar 2 g de muestra preparada como se indica en (Preparación de muestra) en un vaso de precipitados de 50 ml y agregar aproximadamente 40 ml de agua libre de nitritos y calentada a 80°C, mezclar perfectamente con un agitador teniendo cuidado de romper todos los grumos, transferir todo el contenido a un matraz volumétrico de 250 ml, lavar el vaso y el agitador con varias porciones de agua caliente (160 ml aproximadamente).

Colocar el matraz en baño de vapor por espacio de 2 horas, agitando ocasionalmente. Agregar 5 ml de solución saturada de cloruro mercúrico y mezclar. Si hay color añadir menos de 5 g de carbón vegetal y agitar. Enfriar a temperatura ambiente, diluir a la marca con agua libre de nitritos y mezclar. Filtrar, tomar una alícuota de 50 ml en tubos de Nessler, agregar 2 ml de reactivo de Griess, mezclar y dejar reposar 20 minutos para desarrollar color. Este color puede leerse visualmente con su respectiva escala por comparación o bien leer su absorción en un espectrofotómetro a 520 nm, ajustando el aparato a cero de transmisión con el blanco.

1.1.4 Cálculos

$$\text{mg/ kg de NaNO}_2 = \frac{L \times 5 \times 1000}{PM}$$

En donde:

L = Lectura en curva de NaNO₂

PM = Peso de la muestra.

1.2 Determinación de nitratos (método colorimétrico)

1.2.1 Material

Matraces volumétricos de 100 ml

Tubos de Nessler de 50 ml

Pipetas volumétricas de 25 ml

Cápsulas de porcelana de 10 cm de diámetro

Baño de agua

Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 mg

Espectrofotómetro.

1.2.2 Reactivos

1.2.2.1 Solución de ácido fenol disulfónico

Calentar 6 g de fenol con 37 ml de ácido sulfúrico concentrado en un baño de vapor hasta disolución total, enfriar y agregar 3 ml de agua.

1.2.2.2 Crema de alúmina

Preparar una solución saturada en agua de sulfato de potasio y aluminio con 12 moléculas de agua. Añadir hidróxido de amonio con agitación constante hasta que la solución sea alcalina al tornasol, dejar que se asiente el precipitado y lavar por decantación con agua hasta que el agua del lavado dé ligera reacción para sulfatos con BaCl₂. Tirar el exceso de agua y guardar la crema residual en frasco cerrado.

1.2.2.3 Solución de acetato de plomo básico

Calentar 430 g de acetato de plomo básico, 130 g de óxido de plomo y 1 litro de agua por 30 minutos. Dejar enfriar y sedimentar. Decantar el líquido sobrenadante y ajustar su densidad a 1,25 con agua recién hervida.

1.2.2.4 Solución patrón de comparación

Disolver 1 g de nitrato de sodio puro y seco en agua, diluir a 1 litro. Evaporar 10 ml de esta solución a sequedad en baño de vapor, agregar 2 ml de ácido fenol disulfónico y mezclar rápida y perfectamente con la ayuda de un agitador de vidrio, calentar cerca de 1 minuto en baño de vapor y diluir con agua a 100 ml (1 ml= 0,1 mg de NaNO₃).

1.2.2.5 Hidróxido de amonio grado reactivo

1.2.2.6 Solución saturada de sulfato de plata

1.2.2.7 Preparación de la curva de comparación

En tubos de Nessler de 50 ml, medir de 1 a 20 ml de la solución patrón, agregar 5 ml de hidróxido de amonio a cada tubo y diluir a 50 ml. Los tubos patrones así preparados, son estables por algunas semanas, si se guardan perfectamente tapados. Leer el color obtenido en un espectrofotómetro a 420 nm.

Trazar una curva graficando absorciones contra concentraciones. Hacer otra curva evaporando 10 ml de la solución concentrada (1 g de nitrato de sodio en 1 l de agua), agregar 2 ml del reactivo, mezclar rápida y perfectamente con un agitador de vidrio.

Calentar un minuto en baño de agua y diluir a 1 l (1 ml= 0,01 mg de NaNO₃).

Preparar una serie de tubos usando cantidades que vayan de 1-20 ml, agregar 5 ml de hidróxido de amonio a cada tubo y diluir a 50 ml.

Proceder como se indicó antes.

1.2.3 Procedimiento

Pesar de 1-2 g de muestra preparada como se indica en (Preparación de la muestra) en un matraz volumétrico de 100 ml, agregar 20-30 ml de agua y calentar en baño de agua por 15 minutos agitando ocasionalmente.

Agregar 3 ml de solución saturada de sulfato de plata libre de nitratos, agitar. Agregar 10 ml de solución de acetato básico de plomo y 5 ml de crema de alúmina, agitando después de cada adición. Dejar enfriar y diluir a la marca con agua, agitar y filtrar a través del papel, regresando el filtrado hasta que pase claro.

Evaporar 25 ml del filtrado a sequedad, agregar 1 ml de solución de ácido fenol disulfónico, mezclar rápida y perfectamente con un agitador de vidrio, agregar 1 ml de agua, 3-4 gotas de ácido sulfúrico y calentar en baño de agua de 2-3 minutos teniendo cuidado de no secar la muestra.

Agregar cerca de 25 ml de agua y un exceso de hidróxido de amonio, transferir a un matraz volumétrico de 50 ml o a 1 tubo de Nessler de 50 ml. Agregar 0,5-1,0 ml de crema de alúmina si no está completamente claro; diluir a la marca y filtrar.

Preparar un blanco de muestra evaporando otros 25 ml del filtrado clarificado, agregar 1 ml de ácido sulfúrico concentrado, mezclar rápida y perfectamente con un agitador de vidrio, agregar 1 ml de agua y calentar en baño de agua durante 2-3 minutos, teniendo cuidado de no secar la muestra; agregar 25 ml de agua y un exceso de hidróxido de amonio, transferir a un tubo de Nessler de 50 ml y llevar a la marca. Con este blanco ajustar a cero el aparato y leer la muestra. Comparar la muestra contra tubos patrón o leer a 420 nm para interpolar con una curva patrón.

1.2.4 Cálculos

$$\text{mg/ kg NaNO}_3 = \frac{L \times 4 \times 1000}{PM}$$

en donde:

L = lectura en la curva de NaNO₃ en mg

PM = peso de la muestra

1.3 Determinación de nitratos (método colorimétrico)

1.3.1 Materiales

Vaso de precipitados de 250 ml

Matraces volumétricos de 10 y 100 ml

Tubos de ensaye

Pipetas graduadas

Pipetas volumétricas de 1 ml

Bureta graduada de 50 ml

Agitadores de vidrio

Embudos de filtración de 10 cm de diámetro

Guantes de hule

Agitador magnético

Baño de agua

Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 mg

Espectrofotómetro

1.3.2 Reactivos

1.3.2.1 Solución de brucina al 10%

Disolver 10 g de brucina en una solución de alcohol etílico al 92%. (ESTE REACTIVO ES ALTAMENTE TOXICO. MANEJARLO TOMANDO TODAS LAS PRECAUCIONES NECESARIAS).

1.3.2.2 Solución saturada de urea

1.3.2.3 Mezcla de ácido ortofosfórico-ácido sulfúrico 1:1 v/v

1.3.2.4 Alcohol etílico al 95%

1.3.2.5 Solución concentrada de nitrato de sodio

Disolver 1 g de NaNO_3 puro y seco en agua destilada y diluir a 1 l (1 ml= 1mg de NaNO_3).

1.3.2.6 Solución diluida de nitrato de sodio

Medir 10 ml de la solución concentrada en un matraz volumétrico de 100 ml. Llevar a la marca con agua destilada (1 ml= 0,1 mg de NaNO_3).

1.3.2.7 Preparación de curva patrón de comparación

Medir 2, 4, 6, 8, y 10 ml de la solución diluida de nitrato de sodio en matraces volumétricos de 10 ml y diluir a la marca con agua destilada.

En una serie de tubos de ensaye, medir 1 ml de cada una de las soluciones anteriores. Incluir un blanco de reactivos. Agregar 0,1 ml de la solución saturada de urea y 1 ml de la mezcla de ácidos o-fosfórico-sulfúrico; mantener a temperatura ambiente durante 5 minutos. Colocar los tubos en un baño de agua fría (10°C), y agregar CUIDADOSAMENTE 1 ml del reactivo de brucina a cada uno de ellos. Agregar con bureta 9 ml de la mezcla ácida, mezclando con un agitador de vidrio, después de cada adición dejar reposar un minuto, sacar los tubos del agua fría e inmediatamente colocarlos en un baño de agua a ebullición durante 2 minutos exactamente. Pasar los tubos nuevamente al baño de agua fría (10°C) y leer las absorciones en un espectrofotómetro a 420 nm.

Construir una curva graficando concentraciones contra absorciones o usar estos patrones para comparar visualmente.

1.3.3 Procedimiento

Pesar 10 g de muestra preparada como se indica en (Preparación de muestra), en un vaso de precipitados de 250 ml, agregar 40 ml de agua y agitar durante 3 minutos; con la ayuda de 20 ml de agua, lavar las paredes del vaso, calentar en un baño de agua durante 90 minutos, enfriar y transferir a un matraz volumétrico de 100 ml enjuagando el vaso con agua. Llevar a la marca con agua, mezclar y filtrar.

Tomar 1 ml de filtrado de cada uno de dos tubos (uno de ellos servirá como blanco de la muestra). Agregar 0,1 ml de solución saturada de urea y 1 ml de mezcla de ácido o-fosfórico-sulfúrico, mantener a temperatura ambiente durante 5 minutos.

Colocar todos los tubos en un baño de agua fría (10°C) y mantenerlos ahí, agregar 1 ml del reactivo de brucina a los tubos que contienen la muestra problema. A los tubos que contienen los blancos de las muestras, agregar 1 ml de alcohol etílico al 95%.

Agregar a todos y cada uno de los tubos, con bureta, 9 ml de la mezcla ácida, mezclando con un agitador de vidrio después de cada adición. Dejar reposar 1 minuto, sacar los tubos del baño de agua fría e inmediatamente después transferirlos a un baño de agua a ebullición durante 2 minutos exactamente. Pasar los tubos nuevamente a un baño de agua fría (10°C) y leer la absorción en un espectrofotómetro a 420 nm.

Preparar una curva patrón de comparación como se indicó antes e interpolar las lecturas de absorción obtenidas en la gráfica para obtener los mg de nitrato.

1.3.4 Cálculos

L X 100 X 1000

$$\text{mg/ kg NaO}_3 = \frac{\quad}{\quad}$$

PM

En donde:

L= Lectura de la curva de NaNO₃

PM= Peso de la muestra.

1.4 Determinación de nitritos y nitratos (método modificado de Grau y Mirna)

1.4.1 Material

Columna reductora modificada de Jones

Matraces volumétricos de 250 ml

Baño de agua

Vasos de precipitados de 50 y 800 ml

Probetas graduadas

Matraces volumétricos de 100 ml

Tubos de Nessler de 50 ml

Espectrofotómetro

Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 mg

Pipetas graduadas de 10 ml

Pipetas volumétricas de 2 ml

1.4.2 Reactivos

1.4.2.1 Diluir 20 ml de ácido clorhídrico en 500 ml de agua destilada; mezclar y agregar 50 ml de hidróxido de amonio.

Diluir a un litro y mezclar; verificar el pH y ajustarlo si es necesario.

1.4.2.2 Solución de sulfato de cadmio 0,14 M

Disolver 37 g de sulfato de cadmio octahidratado en agua y diluir a un litro.

1.4.2.3 Solución de sulfato de zinc 0,42 M

Disolver 120 g de sulfato de zinc heptahidratado en agua y diluir a un litro.

1.4.2.4 Solución patrón de nitrato de potasio

1.4.2.5 Solución concentrada (1 ml= 1mg de NO₃)

Transferir 10 ml de la solución concentrada a un matraz volumétrico de 1 l, llevar a la marca con agua destilada y mezclar.

1.4.2.6 Solución patrón de nitrito de sodio

1.4.2.7 Solución concentrada (1 ml = 0,2 mg de NO₂)

Disolver 0,500 g de nitrito de sodio puro y seco en agua destilada y diluir a 1 l.

1.4.2.8 Solución diluida (1 ml = 5 µg de NO₂)

Diluir 10 ml de la solución concentrada en un matraz volumétrico de 1 l, llevar a la marca con agua destilada y mezclar.

1.4.2.9 Zinc. Barras de aproximadamente 10 cm

1.4.2.10 Reactivos de Griess

Disolver 0,5 g de ácido sulfanílico en 30 ml de ácido acético glacial y 120 ml de agua destilada. Filtrar si es necesario (guardar en refrigeración).

Disolver 0,1 g de alfanafitilamina (NAFTILAMINA 1) en 120 ml de agua destilada por calentamiento, enfriar, agregar 30 ml de ácido acético glacial y filtrar (guardar en refrigeración).

Si cualquiera de las soluciones se torna colorida, agitar con 0,5 g de zinc en polvo y filtrar.

Mezclar ambas soluciones y guardar en frasco ámbar.

1.4.2.11 Preparación de la columna de cadmio (figura 1)

Poner de 3-5 barras o láminas de zinc en cada uno de los dos vasos de precipitados de 800 ml que contienen 500 ml de solución de sulfato de cadmio. Retirar las barras de zinc cada 2-3 horas y separar la esponja de cadmio friccionando

las barras una contra otra. Después de 6-8 horas, decantar y lavar los depósitos con dos porciones de 500 ml de agua destilada (PRECAUCION: el cadmio siempre debe estar cubierto con la solución acuosa). Transferir el cadmio con agua a un mezclador de alta velocidad y mezclar 2-3 segundos. Retener las partículas de 8-40 mallas, repetir para incrementar la producción de partículas. Lavar las partículas con ácido clorhídrico 0,1 N, agitando ocasionalmente con un agitador de vidrio.

Dejar toda la noche en el ácido. Agitar una vez más para eliminar el gas. Decantar y lavar con dos porciones de 100 ml de agua. Llenar la columna con el cadmio hasta una altura de 8-10 cm, drenar ocasionalmente la columna durante el llenado, sin dejar el nivel del líquido por debajo del tope de la columna de cadmio. Eliminar las burbujas de la columna golpeando ligeramente las paredes.

1.4.2.12 Acondicionamiento de la columna.

Con la llave cerrada, agregar a la columna 10 ml de solución amortiguadora de amonio. Agregar 30 ml de la solución concentrada de nitrato de potasio. Ajustar el flujo a una velocidad de 3-5 ml por minuto y no efectuar reajustes. Colectar el eluato en un matraz volumétrico de 100 ml; justo cuando la columna se ha vaciado, lavar las paredes con 15 ml de agua. Repetir los lavados con dos porciones de 15 ml de agua, colectando los lavados en el matraz casi cercano a los 100 ml. Retirar el matraz, diluir a la marca con agua. Tomar 50 ml de la solución reducida en un tubo de Nessler y agregar 2 ml del reactivo de Griess, mezclar y dejar reposar 25 minutos. Leer en el espectrofotómetro a 522 ± 2 nm.

1.4.2.13 Reacondicionamiento de la columna.

Agregar 25 ml de ácido clorhídrico 0,1 N a la columna de cadmio, lavar con dos porciones de 25 ml de agua destilada y agregar 25 ml de la solución amortiguadora de amonio.

1.4.2.14 Preparación de la curva de comparación.

En tubos de Nessler de 50 ml medir 0,0, 0,5, 2,0, 4,0, 6,0, 8,0, 10,0, 12,0, 14,0, 16,0 y 18,0 ml de solución diluida de nitrito de sodio y llevar a la marca con agua libre de nitritos, agregar 2 ml del reactivo de Griess. Mezclar perfectamente y después de 20 minutos leer en el espectrofotómetro a 520 nm, trazando posteriormente una curva graficando concentraciones contra absorciones o usar estos patrones para comparar visualmente.

1.4.3 Procedimiento.

1.4.3.1 Determinación de nitritos

Pesar de 2-3 g de muestra preparada como se indica en (Preparación de muestra), en un vaso de precipitados de 50 ml, agregar aproximadamente 40 ml de agua destilada previamente calentada; mezclar perfectamente y vaciar a un matraz volumétrico de 250 ml. Lavar el vaso con agua caliente y pasar los enjuagues al matraz. Colocar el matraz en baño de vapor durante 90 minutos, agregar 10 ml de la solución de sulfato de zinc y agitar. Agregar 12 ml de hidróxido de sodio al 2%, agitar vigorosamente y mantener en el baño de vapor por 10 minutos más. Enfriar a temperatura ambiente y llevar a la marca con agua. En caso de haber coloración, agregar aproximadamente 5 g de carbón vegetal, agitar vigorosamente y filtrar.

Tomar una alícuota de 50 ml del filtrado en un tubo de Nessler y agregar 2 ml del reactivo de Griess; desarrollar color durante 20 minutos y leer en el espectrofotómetro a 520 nm.

1.4.3.2 Determinación de nitratos

Pasar 50 ml de filtrado anterior a través de la columna acondicionada de cadmio. Regular la velocidad de elución para que dé 3-5 ml por minuto. Colectar el eluato en un matraz volumétrico de 100 ml, lavar la columna con dos porciones de 20 ml de agua destilada recibiendo los en el mismo matraz volumétrico, llevar a la marca con agua.

Transferir 50 ml a un tubo de Nessler, agregar 2 ml del reactivo de Griess y desarrollar color durante 20 minutos; leer en el espectrofotómetro a 520 nm.

El blanco para ajustar a cero el espectrofotómetro, se prepara con 50 ml de agua destilada y 2 ml del reactivo de Griess.

Preparar una curva patrón de comparación como se indicó anteriormente e interpolar las lecturas de absorción obtenidas en la gráfica, para obtener los mg de nitritos, debiendo acondicionarse la columna de cadmio entre muestra y muestra.

1.4.4 Cálculo

$$\text{mg/ kg NaNO}_2 = \frac{L \times 5 \times 1000}{\text{PM} \times (C_2 - C_1) \times 10 \times 1000 \times 1.2318}$$

$$\text{mg/ kg NaNO}_3 = \frac{\text{L} - \text{C}_1}{\text{C}_2 - \text{C}_1} \times \text{PM}$$

donde:

L = lectura de la curva de NaNO₂ en mg

C₁ = mg/kg de NaNO₂ de la muestra sin reducir

C₂ = mg/kg de NaNO₂ de la muestra reducida en la columna de cadmio

PM = peso de la muestra

1,2318= factor de conversión de nitrito a nitrato.



FIGURA 1