PROYECTO de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-213-SSA1-2017, Productos y servicios. Productos cárnicos procesados y los establecimientos dedicados a su proceso. Disposiciones y especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- Secretaría de Salud.

JULIO SALVADOR SÁNCHEZ Y TÉPOZ, Comisionado Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, con fundamento en lo dispuesto por los artículos 39, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 4, de la Ley Federal de Procedimiento Administrativo, 3o., fracciones XXII y XXIV, 13, apartado A, fracciones I y II, 17 bis, 194 fracción I, 199, 201, 210 y 214, de la Ley General de Salud; 38, fracción II, 40, fracciones I, XI y XII, 43 y 47, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización; 28 y 33, del Reglamento de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización y 3, fracciones I, inciso c y II y 10, fracción VIII, del Reglamento de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios, me permito ordenar la publicación en el Diario Oficial de la Federación del

PROYECTO DE NORMA OFICIAL MEXICANA PROY-NOM-213-SSA1-2017, PRODUCTOS Y SERVICIOS. PRODUCTOS CÁRNICOS PROCESADOS Y LOS ESTABLECIMIENTOS DEDICADOS A SU PROCESO. DISPOSICIONES Y ESPECIFICACIONES SANITARIAS. MÉTODOS DE PRUEBA

El presente Proyecto se publica a efecto de que los interesados dentro de los 60 días naturales siguientes al de su fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación, presenten sus comentarios por escrito, en medio magnético, en idioma español y con el sustento técnico suficiente, ante el Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, ubicado en Oklahoma número 14, planta baja, colonia Nápoles, código postal 03810, Ciudad de México, teléfono 50805200, extensión 1333, correo electrónico rfs@cofepris.gob.mx.

Durante el plazo mencionado y de conformidad con lo dispuesto por los artículos 45 y 47, fracción I, de la Ley Federal sobre Metrología y Normalización, los documentos que sirvieron de base para la elaboración del presente Proyecto y la Manifestación de Impacto Regulatorio, estarán a disposición del público en general, en el domicilio del mencionado Comité, para su consulta.

PREFACIO

En la elaboración del presente Proyecto de Norma participaron:

SECRETARÍA DE SALUD

Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios

SECRETARÍA DE AGRICULTURA, GANADERÍA, DESARROLLO RURAL, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

Consejo Mexicano de la Carne

Cámara Nacional de la Industria de Transformación

Confederación de Cámaras Industriales de los Estados Unidos Mexicanos

ÍNDICE

1. Objetivo y campo de aplicación

2. Referencias normativas

3. Términos y definiciones

4. Símbolos y términos abreviados

5. Disposiciones sanitarias

6. Especificaciones sanitarias

7. Muestreo

8. Métodos de prueba

9. Marcado y etiquetado

10. Concordancia con Normas Internacionales

11. Observancia de la Norma

12. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad

13. Vigencia

14. Bibliografía

15. Apéndice A Normativo

1. Objetivo y campo de aplicación

1.1 Esta Norma tiene por objeto establecer las disposiciones y especificaciones sanitarias que deben cumplir los productos cárnicos procesados y los establecimientos dedicados a su proceso.

1.2 Esta Norma es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional para las personas físicas o morales que se dediquen al proceso de productos cárnicos o su importación.

2. Referencias normativas

Para la correcta aplicación de esta Norma, es necesario consultar las siguientes Normas Oficiales Mexicanas o las que las sustituyan:

2.1 Norma Oficial Mexicana NOM-051-SCFI/SSA1-2010, Especificaciones generales de etiquetado para alimentos y bebidas no alcohólicas preenvasados. Información comercial y sanitaria.

2.2 Norma Oficial Mexicana NOM-086-SSA1-1994, Bienes y servicios. Alimentos y bebidas no alcohólicas con modificaciones en su composición. Especificaciones nutrimentales.

2.3 Norma Oficial Mexicana NOM-092-SSA1-1994, Bienes y servicios. Método para la cuenta de bacterias aerobias en placa.

2.4 Norma Oficial Mexicana NOM-117-SSA1-1994, Bienes y Servicios. Método de Prueba para la determinación de cadmio, arsénico, plomo, estaño, cobre, fierro, zinc y mercurio en alimentos, agua potable y agua purificada por espectrometría de absorción atómica.

2.5 Norma Oficial Mexicana NOM-130-SSA1-1995, Bienes y servicios. Alimentos envasados en recipientes de cierre hermético y sometidos a tratamiento térmico. Disposiciones y especificaciones sanitarias.

2.6 Norma Oficial Mexicana NOM-194-SSA1-2004, Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos.

2.7 Norma Oficial Mexicana NOM-201-SSA1-2015, Productos y servicios. Agua y hielo para consumo humano, envasados y a granel. Especificaciones sanitarias.

2.8 Norma Oficial Mexicana NOM-210-SSA1-2014, Productos y servicios. Métodos de prueba microbiológicos. Determinación de microorganismos indicadores. Determinación de microorganismos patógenos.

2.9 Norma Oficial Mexicana NOM-251-SSA1-2009, Prácticas de higiene para el proceso de alimentos, bebidas o suplementos alimenticios.

3. Términos y definiciones

Para los efectos de esta Norma, se aplican los términos y definiciones siguientes

3.1 Aditivo alimentario (Aditivo): a cualquier sustancia que en cuanto tal no se consume normalmente como alimento, ni tampoco se usa como ingrediente básico en alimentos, tenga o no valor nutritivo, y cuya adición al producto con fines tecnológicos en sus fases de producción, elaboración, preparación, tratamiento, envasado, empaquetado, transporte o almacenamiento, resulte o pueda preverse razonablemente que resulte (directa o indirectamente) por sí o sus subproductos, en un componente del producto o un elemento que afecte a sus características (incluidos los organolépticos). Esta definición no incluye "contaminantes" o sustancias añadidas al producto para mantener o mejorar las cualidades nutricionales.

3.2 Ahumado, al procedimiento por el que se aplica humo a los alimentos para conferir sabor a éstos y reforzar su color, olor o ambos, consiguiendo prolongar la vida de anaquel de los mismos.

3.3 Área de producción, al sitio en donde se realizan las operaciones para la transformación de materias primas e insumos para la obtención de los productos a que se refiere la presente Norma.

3.4 Bitácora o registro, al documento controlado que provee evidencia objetiva y auditable de las actividades ejecutadas o resultados obtenidos durante el proceso del producto y su análisis.

3.5 Centro térmico, al punto en el interior de un alimento donde se registra la temperatura más elevada al terminar un proceso térmico, pudiendo coincidir con el centro geométrico de la pieza, donde se unen los ejes longitudinal y transversal.

3.6 Contaminación cruzada, a la que se produce por la presencia de materia extraña, sustancias tóxicas o microorganismos procedentes de una etapa, un proceso o un producto diferente.

3.7 Curación, al procedimiento por medio del cual se agregan por vía seca o húmeda, sal, azúcares, nitratos, nitritos o ambos.

3.8 Desinfección, al conjunto de procedimientos que tienen por objeto la reducción del número de microorganismos.

3.9 Embalaje, al material que envuelve, contiene y protege los productos envasados para efectos de su almacenamiento y transporte.

3.10 Envase, a cualquier recipiente, o envoltura en el cual está contenido el producto preenvasado para su venta al consumidor.

3.11 Etiqueta, a cualquier rótulo, marbete, inscripción, imagen u otra materia descriptiva o gráfica, escrita, impresa, estarcida, marcada, grabada en alto o bajo relieve, adherida, sobrepuesta o fijada al envase del producto preenvasado o, cuando no sea posible por las características del producto al embalaje.

3.12 Expendio, al área o establecimiento donde se exhiben y comercializan los productos objeto de esta Norma

3.13 Fecha de caducidad, a la fecha límite en que se considera que las características sanitarias y de calidad que debe reunir para su consumo un producto preenvasado, almacenado en las condiciones sugeridas por el responsable del producto, se reducen o eliminan de tal manera que después de esta fecha no debe comercializarse ni consumirse.

3.14 Fecha de consumo preferente, a la fecha en que, bajo determinadas condiciones de almacenamiento, expira el periodo durante el cual el producto preenvasado es comercializable y mantiene las cualidades específicas que se le atribuyen tácita o explícitamente, pero después de la cual el producto preenvasado puede ser consumido

3.15 Límite máximo, a la cantidad establecida de aditivos, microorganismos, parásitos, materia extraña, plaguicidas, biotoxinas, residuos de medicamentos, metales pesados y metaloides que no se debe exceder en un alimento, bebida o materia prima.

3.16 Materia extraña, a cualquier sustancia, resto, desecho o material que se presenta en el producto pero que no forma parte de la composición normal de éste.

3.17 Método de prueba, al procedimiento analítico utilizado para comprobar que un producto satisface las especificaciones que establece esta Norma y las disposiciones aplicables.

3.18 Partes comestibles, a los tejidos diferentes de la carne y vísceras, de las especies aptas para consumo humano, en esta categoría se encuentran de manera enunciativa mas no limitativa sangre, cola, sebo, manteca, orejas, patas, ojos y piel.

3.19 Proceso, al 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.

3.20 Productos cárnicos cocidos, a los productos cárnicos procesados que son sometidos a proceso térmico.

3.21 Producto cárnico cocido listo para el consumo, al producto cárnico cocido sometido a un tratamiento térmico con una temperatura de 70°C en su centro térmico, o una relación tiempo-temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos, que no requieren un tratamiento térmico por parte del consumidor. En esta categoría se encuentran de manera enunciativa mas no limitativa los siguientes productos: jamón cocido, salchichas cocidas o en salmuera, mortadelas, patés.

3.22 Productos cárnicos crudos, a aquellos procesados que no son sometidos a un tratamiento térmico.

3.23 Productos cárnicos crudos listos para consumo a aquellos procesados crudos que son sometidos a un proceso de maduración o secado que garanticen la inocuidad del producto. En esta categoría se encuentran de manera enunciativa mas no limitativa los siguientes productos: jamón serrano, carnes secas, pepperonni.

3.24 Productos cárnicos crudos no listos para el consumo humano, a aquellos procesados crudos que requieren un tratamiento térmico previo a su consumo. En esta categoría se encuentran de manera enunciativa mas no limitativa los siguientes productos: arracheras marinadas, hamburguesas crudas, chorizos, longanizas

3.25 Productos cárnicos curados, a aquellos procesados cocidos, precocidos o crudos listos o no listos para el consumo, a los que se agregan por vía húmeda o seca, sal o azúcares, nitratos o nitritos.

3.26 Productos cárnicos desecados, secos o salados, a aquellos crudos, listos o no listos para el consumo, que son sometidos a reducción de la humedad por medio de aire, calor o sal.

3.27 Productos cárnicos precocidos, a aquellos procesados que son sometidos a un tratamiento térmico que no garantiza la inocuidad del producto y requieren previo a su consumo un tratamiento térmico completo. En esta categoría se encuentran de manera enunciativa mas no limitativa los siguientes productos: Nuggets, pechugas precocidas, alitas precocidas.

3.28 Productos cárnicos madurados, a aquellos crudos listos para el consumo que son sometidos a deshidratación parcial, pudiendo ser ahumados o no, sometidos durante cierto tiempo a la acción de cultivos microbianos o enzimas o microorganismos propios de la carne y su acción sobre azúcares añadidos o no. En esta categoría se encuentran de manera enunciativa mas no limitativa los siguientes productos: jamón serrano.

3.29 Productos cárnicos procesados, a los elaborados con carne, vísceras, grasa, partes comestibles, provenientes de mamíferos o aves, con la adición o no otros ingredientes o aditivos, que pueden someterse a procesos de ahumado, cocción, curación, desecación, maduración, salado, marinado, entre otros.

4. Símbolos y términos abreviados

Cuando en esta Norma se haga referencia a los siguientes símbolos y términos abreviados se entiende por:

4.1	**%**	por ciento
4.2	**<**	menor que
4.3	**°C**	grados Celsius
4.4	**cm**	centímetro
4.5	**g**	gramo(s)
4.6	**HACCP**	Análisis de peligros y de puntos críticos de control, por sus siglas en inglés (Hazard Analysis and Critical Control Points)
4.7	**HAP**	hidrocarburos aromáticos policíclicos
4.8	**kg**	kilogramo
4.9	**mg**	miligramo
4.10	**mL, ml**	mililitro
4.11	**mm**	milímetro
4.12	**NMP**	número más probable
4.13	**pH**	potencial de Hidrógeno
4.14	**UFC**	unidades formadoras de colonias
4.15	**v**	volumen

4.16 Reglamento Reglamento de Control Sanitario de Productos y Servicios.

4.17 Acuerdo Acuerdo por el que se determinan los aditivos y coadyuvantes en alimentos, bebidas y suplementos alimenticios, su uso y disposiciones sanitarias.

5. Disposiciones sanitarias

Además de cumplir con lo establecido en el Reglamento y con la NOM-251-SSA1-2009 (ver 2.9, de esta Norma), los establecimientos donde se elaboran los productos objeto de esta Norma deben cumplir con lo siguiente, según corresponda:

5.1 Los productos cárnicos procesados envasados en recipientes de cierre hermético y sometidos a tratamiento térmico, además de cumplir con lo señalado en esta Norma deben cumplir con NOM-130-SSA1-1995 (ver 2.5, de esta Norma).

5.2 El hielo y agua que se utilice para la elaboración de los productos objeto de esta Norma, debe cumplir con las especificaciones microbiológicas establecidas en la NOM-201-SSA1-2015 (ver 2.7).

5.3 Instalaciones

5.3.1 Los establecimientos deben contar con un área específica, separada físicamente de las áreas de producción con canastillas o casilleros para que el personal pueda guardar la ropa de calle y artículos personales. La ropa de calle no debe entrar en contacto con el uniforme, equipo y cualquier indumentaria que sea utilizada en la elaboración de los productos objeto de esta Norma.

5.3.2 A la entrada de las áreas de proceso, excepto en las cámaras de almacenamiento, refrigeración o congelación, debe existir un tapete sanitario con solución desinfectante y equipo que garantice la limpieza del calzado; así como lavamanos, jabón, cepillos para uñas, solución desinfectante, toallas desechables o secador de aire, recipiente con tapa para los papeles de accionamiento de pedal, además de que se debe contar con la señalización que indique a los trabajadores como se realiza el correcto lavado y desinfección de las manos.

5.4 Equipo y utensilios

5.4.1 Todo utensilio y equipo que entre en contacto directo con materia prima o producto en proceso, debe lavarse y desinfectarse antes del inicio de la jornada, al final de ésta o con la debida frecuencia durante los periodos de trabajo o entre éstos.

5.4.2 Los instrumentos de corte deben lavarse y desinfectarse al inicio de las operaciones, cada vez que haya una interrupción, un cambio de producto, o cuando entren en contacto con el piso o con una frecuencia basada en un análisis de riesgos que los establecimientos deberán realizar.

5.4.3 Deben existir recipientes de desinfección con agua a una temperatura mínima de 82,5°C para instrumentos de corte con flujo continuo o contar con un procedimiento equivalente, que asegure la eliminación de los microorganismos.

5.4.4 El diseño de las cámaras de congelación, debe permitir la recolección del agua de desescarche y evitar la condensación. Debe contar con suficiente capacidad de almacenamiento para permitir la circulación de aire frío por todos los productos objeto de esta Norma.

5.4.5 Los equipos de refrigeración deben monitorearse con termómetros en lugar visible y con graficadores o bitácoras que permitan verificar el control de la temperatura a 7°C como máximo u optar por métodos de vigilancia de las temperaturas por medio de sistemas electrónicos que aseguren la correcta aplicación de las temperaturas.

5.4.6 En el caso de que se utilicen cajas o canastillas de plástico para arrastre que entren en contacto directo con el piso, no se deben apilar, estibar o usar para contener productos objeto de esta Norma y deben identificarse.

5.5 Control de materias primas

5.5.1 La carne utilizada como materia prima debe cumplir con las especificaciones sanitarias establecidas en la NOM-194-SSA1-2004 (ver 2.6, de esta Norma).

5.5.2 La materia prima debe inspeccionarse de manera organoléptica durante la recepción, a fin de eliminar aquella no apta para consumo humano, debiéndose contar con recipientes específicos y rotulados para su almacenamiento.

5.5.3 La materia prima no apta para consumo humano debe ser inutilizada previa salida del establecimiento o destruida en el horno incinerador. Debe documentarse el destino de la materia no apta para consumo humano.

5.6 Control de operaciones

5.6.1 Cuando en el mismo establecimiento se realicen operaciones que van desde la recepción de animales hasta el faenado, corte o deshuese, se debe cumplir con lo señalado en la NOM-194-SSA1-2004 (ver 2.6, de esta Norma), debiendo estar separadas las áreas para evitar la contaminación cruzada de los productos cárnicos que se elaboran.

5.6.2 El proceso debe ser lineal y fluido, de forma que no existan retrocesos ni contaminación cruzada en las distintas etapas del proceso de los productos objeto de esta Norma.

5.6.3 La materia prima, ingredientes y producto terminado, no deben entrar en contacto directo con pisos, paredes o techos.

5.6.4 Cuando se opte por mantener suspendida la materia prima o los productos cárnicos, esto debe hacerse de manera que exista una distancia que garantice que no existe contacto entre el piso, paredes y techo y la parte más cercana de la materia prima o los productos cárnicos.

5.6.5 En el caso de los productos en los que se utilice sangre, los recipientes utilizados deben lavarse después de su vaciado.

5.6.6 La temperatura de las materias primas durante su descongelación no debe exceder los 4°C.

5.6.7 Cuando se utilicen vísceras o partes comestibles, deben lavarse interna y externamente según sea el caso, en el establecimiento de origen (almacenarse a temperatura de refrigeración o congelación, excepto los salados) y lavarse y desinfectarse nuevamente antes de su uso, no debiendo entrar en contacto directo con otras materias primas.

5.6.8 Cuando se utilicen telas para cubrir los productos cárnicos durante su secado o cocción, deben lavarse y desinfectarse previamente con una solución acuosa a una concentración máxima de cloro de 20 mg/L o deben ser tratadas mediante otro método que garantice su inocuidad. Excepto las telas que ya se encuentran esterilizadas.

5.7 Higiene del personal

5.7.1 De acuerdo a la actividad que se realice, el personal del área de producción debe usar ropa de trabajo, calzado de hule y/o industrial y cubrepelo. El personal que entre en contacto directo con el producto cárnico, además debe utilizar cubrebocas o escafandras. Los mandiles y el calzado de hule deben lavarse y desinfectarse como mínimo al inicio, al reingresar a las áreas de proceso y al final de la jornada. El establecimiento debe proporcionar la ropa de trabajo limpia.

5.7.2 El personal debe lavarse y desinfectarse las manos y antebrazos, estos últimos en caso de que estén expuestos durante el proceso, así como cepillarse las uñas antes de ingresar a las áreas de proceso y hacer cambio por guantes limpios, después de entrar en contacto con los tejidos o productos de otras especies y antes de manipular productos cocidos si ha entrado en contacto con materias primas, productos cárnicos crudos, precocidos o madurados, para evitar contaminación cruzada.

5.8 Control de operaciones

5.8.1 Tener implementado un sistema HACCP conforme a lo establecido en el Apéndice A Normativo, de la NOM-251-SSA1-2009 (ver 2.9, de esta Norma).

5.8.2 Los productos cárnicos cocidos listos para el consumo deben alcanzar como mínimo una temperatura de 70°C en su centro térmico, o una relación tiempo-temperatura equivalente que garantice la destrucción de microorganismos patógenos.

5.9 Ahumado

5.9.1 Cuando se realice la operación de ahumado se debe cumplir con lo siguiente:

5.9.1.1 Para el ahumado natural, la madera empleada no debe ser oleosa, resinosa ni ser maderas tratadas con sustancias químicas como conservadores, impermeabilizantes, o de protección contra incendios. La madera u otra materia vegetal utilizada para la producción de humo o condensados de humo no deberán contener sustancias tóxicas, ya sea naturalmente o por contaminación.

5.9.1.2 Pueden utilizarse otros tipos de combustible como el bagazo (de la caña de azúcar), las mazorcas de maíz y cáscaras de coco.

5.9.1.3 Cuando se realice el ahumado por el método directo se debe aplicar el Código de prácticas para reducir la contaminación por HAP) en los alimentos producidos por procedimientos de ahumado y secado directo (CAC/RCP 68-2009). http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCAC%2BRCP%2B68-2009%252FCXP_068s.pdf

5.10 Almacenamiento

5.10.1 La materia prima perecedera debe mantenerse durante su almacenamiento en refrigeración a temperatura que no exceda los 4°C.

5.10.2 No deben permanecer en esta área productos expuestos.

5.10.3 Los productos cárnicos cocidos, precocidos y crudos, cuyo porcentaje de humedad sea mayor de 35%, deben conservarse en refrigeración a una temperatura tal que en el centro térmico de los productos sea de 4°C como máximo o conforme a las indicaciones del fabricante para mantener el producto en óptimas condiciones durante su vida útil.

5.10.4 Los productos congelados se deben almacenar a una temperatura entre -4° y -18°C para alcanzar el tiempo de vida de anaquel que establezca el fabricante.

5.11 Control documental del proceso

5.11.1 Además de lo establecido en la NOM-251-SSA1-2009 (ver 2.9, de esta Norma), se debe contar con la siguiente documentación:

5.11.1.1 Diagramas de bloque en los que se describa el proceso de producción o elaboración del producto cárnico.

5.11.1.2 Planos de distribución de áreas, indicando flujo de producto y personal.

5.12 Transporte

5.12.1 El transporte del producto terminado debe ser totalmente cerrado, sin comunicación directa entre la cabina del conductor y el compartimiento en que se transporta el producto cárnico. Este transporte debe mantener sistemas de almacenamiento que aseguren que las características sanitarias de los productos cárnicos se preserven.

5.12.2 Los productos no deben entrar en contacto directo con piso, techos o paredes.

5.12.3 Los productos cárnicos cocidos**,** que así lo requieran, deben mantenerse a una temperatura máxima de 4ºC.

5.13 Expendio

5.13.1 Los establecimientos donde se expendan productos cárnicos procesados, rebanados en punto de venta, deben cumplir con condiciones higiénicas que impidan su contaminación, conforme a lo establecido en la NOM-251-SSA1-2009 (ver 2.9, de esta Norma).

5.13.2 Las unidades de corte deben limpiarse al inicio de la jornada y desinfectarse por lo menos cada 2 horas o según la frecuencia de uso, en especial cuando la misma unidad se utilice para rebanar productos distintos a los objetos de esta Norma. No deben usarse franelas o telas semejantes para ejecutar la limpieza.

5.13.3 Los productos cárnicos cocidos, que así lo requieran, deben mantenerse a una temperatura máxima de 4°C.

5.13.4 Los equipos de refrigeración deben mantenerse a una temperatura no mayor a 7ºC en forma constante y deben contar con termómetros en lugar visible y registros que demuestren su buen funcionamiento.

6 Especificaciones sanitarias

Los productos objeto de esta Norma, deben cumplir con las siguientes especificaciones:

6.1 Criterios microbiológicos

6.1.1 La materia prima cárnica debe cumplir con las especificaciones sanitarias de parásitos establecidas en la NOM-194-SSA1-2004 (ver 2.6, de esta Norma).

6.1.2 Microbiológicos

Tabla 1 – Criterios microbiológicos para productos cárnicos

Productos	Tipo de Microorganismos	Criterio microbiológico			
		n	c	m	M
Productos cárnicos cocidos listos para el consumo. y crudos listos para el consumo	Mesófilos aerobios*	5	3	100 UFC/g	10000 UFC/g
	Escherichia coli	5	3	<3 NMP/g	<10 NMP/g
	Listeria monocytogenes	5	0	Ausente en 25g	-
	Salmonella spp	5	0	Ausente en 25g	-
Productos cárnicos precocidos y crudos no listos para el consumo	*Escherichia coli***	5	3	500 UFC/g	5000 UFC/g
	*Escherichia coli O157:H7****	5	0	Ausente en 25g	-

* Se determinan en el establecimiento de producción o elaboración. Solamente para productos cárnicos cocidos

** Sólo para productos cárnicos precocidos

***Sólo para productos elaborados con carne de bovino.

n: número de muestras a ser analizadas

c: máximo número admisible de unidades de muestras defectuosas en un plan de dos clases, o de unidades de muestras marginalmente aceptables en un plan de tres clases

m: un límite microbiológico que separa la buena calidad de la calidad defectuosa en un plan de dos clases o la buena calidad de la calidad marginalmente aceptable en un plan de tres clases

M: un límite microbiológico que separa, en un plan de tres clases, la calidad marginalmente aceptable de la defectuosa

6.2 Materia extraña

Los productos objeto de esta Norma deben estar exentos de materia extraña. Las astillas de hueso no deben tener una longitud mayor a 7 mm.

6.3 Aditivos

En la elaboración de los productos objeto de esta Norma se podrán utilizar los aditivos listados en el Acuerdo, bajo las especificaciones establecidas en el mismo.

6.4 Contaminantes

Los productos cárnicos procesados deben cumplir con las siguientes especificaciones:

Tabla 2 - Límites máximos

Contaminante	Límite máximo (mg/kg)	Producto
Arsénico (As)	0.5	Cocidos envasados en recipiente metálico
Cadmio (Cd)	0.1	Productos cárnicos procesados
Estaño (Sn)	250	Para productos cárnicos en envases metálicos
	50	Para productos en otros tipos de envases
Plomo (Pb)	1	Productos cárnicos procesados

7. Muestreo

7.1 El procedimiento de muestreo de los productos objeto de esta Norma, se debe sujetar a lo siguiente:

7.1.1 Cuando existan productos envasados en presentaciones menores a 1kg deben tomarse con el envase original sin violación, tomando unidades que correspondan a dicha cantidad.

7.1.2 Cuando las presentaciones de productos preenvasados sean mayores a 1kg o venta a granel, la muestra debe ser proporcionada por el personal del área de venta al público.

7.1.3 Se debe depositar la muestra en un recipiente estéril y transportar en refrigeración.

7.2 Identificación de la muestra

7.2.1 En caso de productos en presentación mayor a 1kg o de venta a granel la muestra debe ser identificada con la siguiente leyenda: "producto manipulado en punto de venta".

7.2.2 Toda muestra debe indicar la temperatura a la cual fue tomada.

8. Métodos de prueba

Para la verificación de las especificaciones sanitarias que se establecen en esta Norma, se deben aplicar los métodos de prueba señalados a continuación:

8.1 Para la determinación de mesófilos aerobios, el método de prueba establecido en la NOM-092-SSA1-1994 (ver 2.3, de esta Norma).

8.2 Para la determinación de *Escherichia coli*, *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp., los métodos de prueba establecidos en la NOM-210-SSA1-2014 (ver 2.8, de esta Norma).

8.3 Para la determinación de nitratos y nitritos se debe aplicar cualquiera de los métodos de prueba señalados en el Apéndice A Normativo, de esta Norma.

8.4 Para la determinación de Arsénico (As), Cadmio (Cd), Estaño (Sn) y Plomo (Pb) se debe aplicar los métodos de prueba establecidos en la NOM-117-SSA1-1994 (ver 2.4, de esta Norma).

8.5 Para la determinación de *Escherichia coli* O157:H7, el método Bacteriological Analytical Manual 2016, Chapter 4ª, Diarrheagenic *Escherichia coli*. https://www.fda.gov/food/foodscienceresearch/laboratorymethods/ucm070080.htm

8.6 Adicionalmente para la determinación de *Escherichia coli* O157:H7podrá utilizar como métodos opcionales MLG 5A.04. FSIS Procedure for the Use of *Escherichia coli* O157:H7 Screening Test for Meat Products and Carcass and Environmental Sponges (https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/6d1b7f96-1db7-4b0d-8081-e861206aedab/MLG-5A.pdf?MOD=AJPERES) y MLG 5.09 Detection, Isolation and Identification of *Escherichia coli* O157:H7 from Meat Products and Carcass and Enviromental Sponges (https://www.fsis.usda.gov/wps/wcm/connect/51507fdb-dded-47f7-862d-ad80c3ee1738/MLG-5.pdf?MOD=AJPERES).

9. Marcado y etiquetado

9.1 Productos preenvasados.

9.1.1 Además de lo que establece el Reglamento y la NOM-051-SCFI/SSA1-2010 (ver 2.1, de esta Norma), la etiqueta de los productos preenvasados objeto de esta Norma, debe sujetarse a lo siguiente:

9.1.2 En la lista de ingredientes debe incluirse el nombre de la especie cárnica utilizada.

9.1.3 Los productos objeto de esta Norma deben declarar la fecha de caducidad, a excepción de los productos sometidos a esterilidad comercial, madurados, secos y desecados, los cuales podrán optar por declarar la fecha de consumo preferente.

9.1.4 Cuando se trate de productos con modificaciones en su composición, referentes a menor contenido de sodio, grasa, grasa saturada, colesterol, calorías o adicionados, deben ostentar las denominaciones establecidas en la NOM-086-SSA1-1994 (ver 2.2, de esta Norma).

9.1.5 Leyendas

9.1.5.1 Leyendas de conservación

9.1.5.1.1 En el caso de los productos cárnicos cocidos, precocidos y crudos debe aparecer la leyenda: "consérvese en refrigeración o congelación", o una leyenda equivalente análogas según sea el caso conforme a la vida de anaquel validada por el fabricante., excepto a los productos sometidos a esterilidad comercial, madurados, secos y desecados.

9.1.5.2 Leyendas precautorias.

9.1.5.2.1 En el caso de los productos cárnicos crudos no listos para el consumo y precocidos, debe aparecer la leyenda: "este producto debe consumirse bien cocido" o leyenda equivalente.

9.1.5.2.2 Para el caso de los productos congelados, debe aparecer la leyenda: "Una vez descongelado, no debe volverse a congelar" o una leyenda equivalente.

9.2 Productos envasados en punto de venta

Los productos envasados en punto de venta únicamente deben ostentar la siguiente información:

9.2.1 Nombre o denominación del producto.

9.2.2 Marca del producto.

9.2.3 Fecha de envasado y fecha de caducidad.

9.2.4 Deben incluir las leyendas, señaladas en los numerales 9.1.5.1.1 y 9.1.5.2.2, de esta Norma.

9.2.5 Cualquier indicador que permita la rastreabilidad del producto, si no está considerado en los datos del numeral 9.2.3, de esta Norma.

10. Concordancia con Normas Internacionales

Esta Norma es parcialmente equivalente con el Código de prácticas de higiene para la carne (CAC/RCP 58/2005.(http://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/sh-proxy/es/?lnk=1&url=https%253A%252F%252Fworkspace.fao.org%252Fsites%252Fcodex%252FStandards%252FCAC%2BRCP%2B58-2005%252FCXP_058s.pdf)

11. Observancia de la Norma

La vigilancia del cumplimiento de la presente Norma corresponde a la Secretaría de Salud, a través de la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios y a los gobiernos de las entidades federativas, en el ámbito de sus respectivas competencias.

12. Procedimiento de Evaluación de la Conformidad

12.1 La evaluación de la conformidad podrá ser solicitada por el representante legal o la persona que tenga facultades para ello, ante la autoridad competente o las personas acreditadas y aprobadas para tales efectos.

13. Vigencia

Esta Norma entrará en vigor a los 180 días naturales posteriores al de su publicación en el Diario Oficial de la Federación.

14. Bibliografía

16.7 Agra Europe. 2001. Eurofood monitor. European Union legislation on foodstuffs. Agra Europe Ltd., London.

16.8 American Public Health Association. 1992. Compendium of methods for the microbiological examination of foods . Third ed. Washington, D.C. p. 543-546.

16.9 Fernández Escartín, E. 2000. Microbiología e inocuidad de los Alimentos. Universidad Autónoma de Querétaro.

16.10 Food and Agriculture Organization of the United Nations. 1994. Summary of evaluations performed by the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA). ILSI Press, Washington.

16.11 ICSMF. 1980. Ecología microbiana de los alimentos. Ed. Acribia, Zaragoza, España. p. 382-392.

16.12 Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. 1999. Industria cárnica. Guía para la aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos (ARCPC), Series Agroalimentarias. pp. 139.

16.13 Instituto Nacional de la Nutrición. 1995. Encuesta urbana de alimentación y nutrición en la zona urbana de la Ciudad de México. México, D.F.

16.14 Instituto Nacional de la Nutrición. 1996. Tablas de valor nutritivo de los alimentos de mayor consumo en América Latina. México, D.F.

16.15 Jay, M.J. 1992. Microbiología moderna de los alimentos. Acribia, Zaragoza. p. 423-430, 456, 457.

16.16 Marcos, A.D. 1991. Embutidos crudos curados españoles. Capítulo V. Aditivos, especias y condimentos. Modos de acción. Ed. Ayala, Madrid. p. 59-70.

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

16.18 Organización Panamericana de la Salud/INNPAZ. 2001. Guía VETA. Guía de sistemas de vigilancia de las enfermedades transmitidas por alimentos (VETA) y la investigación de brotes. p. encarte, 77, 81, 126, 142, 144, 145, 155.

16.19 Reichert, J.E. Ciencia y tecnología de los alimentos. Editorial Acribia, Zaragoza, España.

16.20 Universidad Nacional Autónoma de México. 1997. Diplomado en aditivos alimentarios. Oxidantes y antioxidantes, humectantes y antiaglomerantes, antimicrobianos. México, D.F.

16.21 Urbain, W.M.; Campbell, J.F. La conservación de la carne en Price, J.F.; Schweigert, A2.S. Ciencia de la carne y de los productos cárnicos. 2a. Ed. Acribia, Zaragoza p. 337-371.

16.22 U.S. Food & Drug Administration. 2001. Center for Food Safety & Apllied Nutrition. Foodborne pathogenic microorganisms and natural toxins handbook. Bad bug book. http://vm.cfsan.fda.gov/~mow

TRANSITORIOS

PRIMERO.- La entrada en vigor de la presente Norma, deja sin efectos la Norma Oficial Mexicana NOM-213-SSA1-2002, Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba, publicada en el Diario Oficial de la Federación el 11 de julio de 2005.

SEGUNDO.- Los establecimientos que no cumplan con la información requerida en el numeral 5.8.1 de la presente Norma, contarán con un plazo máximo de 2 años 6 meses posteriores al de su publicación en el Diario Oficial de la Federación para su cumplimiento.

Ciudad de México, a 13 de noviembre de 2017.- El Comisionado Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios y Presidente del Comité Consultivo Nacional de Normalización de Regulación y Fomento Sanitario, **Julio Salvador Sánchez y Tépoz**.- Rúbrica.

15. Apéndice A Normativo

A.1. Cuando en este Apéndice se haga referencia a los siguientes símbolos y términos abreviados se entenderá por:

A.1	±	más o menos
A.2	/	división
A.3	%	porciento
A.4	H	hora
A.4	Lb	libras
A.5	Mg	miligramos
A.6	ml, mL	mililitros
A.7	Mm	milímetros
A.8	N	normal
A.9	Nm	nanómetro
A.10	v/v	volumen sobre volumen
A.11	p/v	Peso-volumen
A.12	RA	Reactivo analítico
A.13	rpm	Revoluciones por minuto

A.2. Determinación de nitratos y nitritos

A.2.1 Preparación de la muestra.

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

A.2.2 Determinación de nitritos (método colorimétrico).

A.2.2.1 Principio (fundamento del método).

Este método se basa en la reacción del analito en medio ácido para formar una sal diazonio que acoplada a aminas aromáticas produce un colorante azo (diazotización de Griess). Esta reacción de color es monitoreada fácilmente por medio de espectrofotometría.

A.2.2.2 Equipo.

A.2.2.2.1 Balanza analítica con sensibilidad de 0,1mg;

A.2.2.2.2 Espectrofotómetro de ultravioleta visible, y

A.2.2.2.3 Baño de vapor.

A.2.2.3 Materiales.

A.2.2.3.1 Matraz volumétrico de 250 mL;

A.2.2.3.2 Tubos de Nessler de 50 mL;

A.2.2.3.3 Pipetas volumétricas de 2 mL;

A.2.2.3.4 Pipetas graduadas de 10 mL, y

A.2.2.3.5 Vaso de precipitados de 50 mL

A.2.2.4 Reactivos.

A.2.2.4.1 Reactivo de Griess.

A.2.2.4.1.1 Disolver 0,5 g de ácido sulfanílico en 30mL de ácido acético glacial y 120mL de agua destilada. Filtrar si es necesario (guardar en refrigeración).

A.2.2.4.1.2 Disolver 0,1g de N-1-naftiletilendiamina en 120mL 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.

A.2.2.4.2 Solución saturada de Cloruro de mercurio ($HgCl_2$).

A.2.2.4.3 Solución patrón de nitrito de sodio.

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

A.2.2.5 Procedimiento

A.2.2.5.1 Preparación de la curva de comparación.

A.2.2.5.1.1 En el caso de que se evalúen productos cárnicos curados se preparará la siguiente curva de calibración:

En tubos de Nessler de 50mL o en tubos de ensaye de 60-70mL, 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, 18,0mL y llevar a la marca de 50 mL con agua destilada, agregar 2mL del reactivo de Griess. Mezclar perfectamente y después de 20 minutos, leer en Espectrofotómetro de ultravioleta visible a 520nm. Ajustar el cero del instrumento con el blanco. Trazar una curva graficando concentraciones (en mg de $NaNO_2$) contra absorciones o usar estos patrones para comparar visualmente.

A.2.2.5.1.2 En el caso de que se evalúen productos cárnicos no curados se preparará la siguiente curva de calibración:

En tubos de Nessler de 50 mL o en tubos de ensaye de 60-70mL, medir solución patrón de nitrito de sodio diluida: 0,0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8 y 1,0mL y llevar a la marca de 50 mL con agua destilada y libre de nitritos, agregar 2mL del reactivo de Griess. Mezclar perfectamente y después de 20 minutos, leer en espectrofotómetro de ultravioleta visible a 520 nm. Ajustar el cero del instrumento con el blanco. Trazar una curva graficando concentraciones (en mg de $NaNO_2$) contra absorciones o usar estos patrones para comparar visualmente.

A.2.2.5.2 Desarrollo de la prueba.

A.2.2.5.2.1 Pesar 2g de muestra preparada como se indica en (Preparación de muestra) en un vaso de precipitados de 50mL y agregar aproximadamente 40mL 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 250mL, lavar el vaso y el agitador con varias porciones de agua caliente (160mL aproximadamente).

A.2.2.5.2.2 Colocar el matraz en baño de vapor a 80°C por 2H, agitando ocasionalmente. Agregar 5mL de solución saturada de cloruro mercúrico y mezclar. Si hay color añadir menos de 5g de carbón vegetal y agitar. Enfriar a temperatura ambiente, diluir a la marca con agua libre de nitritos y mezclar. Filtrar hasta obtener un filtrado claro, libre de turbidez. Tomar una alícuota de 50mL en tubos de Nessler, agregar 2mL 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 de ultravioleta visible a 520 nm, ajustando el aparato a cero de transmisión con el blanco de reactivos.

A.2.2.6 Expresión de resultados.

A.2.2.6.1 Cálculos.

$$\text{mg/kg de } NaNO_2 = \frac{(L)\,(5)\,(1000)}{PM}$$

En donde:

L = Lectura en curva de $NaNO_2$

PM = Peso de la muestra.

A.2.2.7 Informe de la prueba.

mg/kg de $NaNO_2$

A.2.3 Determinación de Nitrato (método colorimétrico).

A.2.3.1 Principio del método.

A.2.3.2. Equipo.

A.2.3.2.1 Baño de agua;

A.2.3.2.2 Balanza analítica con sensibilidad de 0,1 mg, y

A.2.3.2.3 Espectrofotómetro de ultravioleta visible.

A.2.3.3 Materiales.

A.2.3.3.1 Matraces volumétricos de 100 mL;

A.2.3.3.2 Tubos de Nessler de 50mL;

A.2.3.3.3 Pipetas volumétricas de 25mL, y

A.2.3.3.4 Cápsulas de porcelana de 10cm de diámetro.

A.2.3.4 Reactivos.

A.2.3.4.1 Solución de ácido fenol disulfónico.

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

A.2.3.4.2 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 cloruro de bario ($BaCl_2$). Tirar el exceso de agua y guardar la crema residual en frasco cerrado.

A.2.3.4.3 Solución de acetato de plomo básico.

Calentar 430g de acetato de plomo básico, 130g 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.

A.2.3.4.4 Solución patrón de comparación.

Disolver 1g de nitrato de sodio puro y seco en agua, diluir a 1 litro. Evaporar 10mL de esta solución a sequedad en baño de vapor, agregar 2mL 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= 0,1mg de Nitrato de sodio ($NaNO_3$)].

A.2.3.4.5 Hidróxido de amonio grado reactivo.

A.2.3.4.6 Solución saturada de sulfato de plata.

A.2.3.5 Procedimiento.

A.2.3.5.1 Preparación de la curva de comparación.

A.2.3.5.1.1 En tubos de Nessler de 50mL, medir de 1 a 20mL de la solución patrón, agregar 5mL de hidróxido de amonio a cada tubo y diluir a 50mL. Los tubos patrones así preparados, son estables por algunas semanas, si se guardan perfectamente tapados. Leer el color obtenido en un espectrofotómetro de ultravioleta visible a 420 nm. Trazar una curva graficando absorciones contra concentraciones.

A.2.3.5.1.2 Hacer otra curva evaporando 10mL de la solución concentrada (1g de nitrato de sodio en 1 litro de agua), agregar 2mL del reactivo, mezclar rápida y perfectamente con un agitador de vidrio. Calentar un minuto en baño de agua y diluir a 1 litro (1 mL = 0,01 mg de $NaNO_3$). Preparar una serie de tubos usando cantidades que vayan de 1-20mL, agregar 5mL de hidróxido de amonio a cada tubo y diluir a 50mL. Leer el color obtenido en un espectrofotómetro de ultravioleta visible a 420 nm. Trazar una curva graficando absorciones contra concentraciones.

A.2.3.5.2 Desarrollo de la prueba

A.2.3.5.2.1 Pesar de 1-2g de muestra preparada como se indica en el numeral A.2.1, de este Apéndice, en un matraz volumétrico de 100 mL, agregar 20-30 mL de agua y calentar en baño de agua por 15 minutos agitando ocasionalmente.

A.2.3.5.2.2 Agregar 3mL de solución saturada de sulfato de plata libre de nitratos, agitar. Agregar 10mL de solución de acetato básico de plomo y 5mL 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.

A.2.3.5.2.3 Evaporar 25mL del filtrado a sequedad, agregar 1mL de solución de ácido fenol disulfónico, mezclar rápida y perfectamente con un agitador de vidrio, agregar 1mL 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.

A.2.3.5.2.4 Agregar cerca de 25mL de agua y un exceso de hidróxido de amonio, transferir a un matraz volumétrico de 50mL 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.

A.2.3.5.2.5 Preparar un blanco de muestra evaporando otros 25mL del filtrado clarificado, agregar 1mL de ácido sulfúrico concentrado, mezclar rápida y perfectamente con un agitador de vidrio, agregar 1mL de agua y calentar en baño de agua durante 2-3 minutos, teniendo cuidado de no secar la muestra; agregar 25mL de agua y un exceso de hidróxido de amonio, transferir a un tubo de Nessler de 50mL 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.

A.2.3.6 Expresión de resultados.

A2.3.6.1 Cálculos.

$$\text{mg/kg de } NaNO_3 = \frac{(L)\,(4)\,(1000)}{PM}$$

en donde:

L = lectura en la curva de $NaNO_3$ en mg

PM = peso de la muestra

A.2.3.7 Informe de la prueba.

mg/kg de $NaNO_3$

A.2.4 Determinación de nitratos (método colorimétrico).

A.2.4.1 Principio del método.

A.2.4.2 Equipo.

A.2.4.2.1 Agitador magnético;

A.2.4.2.2 Baño de agua;

A.2.4.2.3 Balanza analítica con sensibilidad de 0,1mg, y

A.2.4.2.4 Espectrofotómetro de ultravioleta visible.

A.2.4.3 Materiales

A.2.4.3.1 Vaso de precipitados de 250 mL;

A.2.4.3.2 Matraces volumétricos de 10 y 100 mL;

A.2.4.3.3 Tubos de ensaye;

A.2.4.3.4 Pipetas graduadas;

A.2.4.3.5 Pipetas volumétricas de 1mL;

A.2.4.3.6 Bureta graduada de 50mL;

A.2.4.3.7 Agitadores de vidrio;

A.2.4.3.8 Embudos de filtración de 10 cm de diámetro, y

A.2.4.3.9 Guantes de hule

A.2.4.4 Reactivos

A.2.4.4.1 Disolver 10g de brucina en una solución de alcohol etílico al 92%. (Este reactivo es altamente tóxico. Manejarlo tomando todas las precauciones necesarias).

A.2.4.4.2 Solución saturada de urea

A.2.4.4.3 Mezcla de ácido ortofosfórico-ácido sulfúrico 1:1 v/v

A.2.4.4.4 Alcohol etílico al 95%.

A.2.4.4.5 Solución concentrada de nitrato de sodio

Disolver 1g de $NaNO_3$ puro y seco en agua destilada y diluir a 1 Litro (1mL = 1mg de $NaNO_3$).

A.2.4.4.6 Solución diluida de nitrato de sodio.

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

A.2.4.5 Procedimiento.

A.2.4.5.1 Preparación de curva patrón de comparación.

A.2.4.5.1.1 Medir 2, 4, 6, 8 y 10mL de la solución diluida de nitrato de sodio en matraces volumétricos de 10mL y diluir a la marca con agua destilada. En una serie de tubos de ensaye, medir 1mL de cada una de las soluciones anteriores. Incluir un blanco de reactivos. Agregar 0,1mL de la solución saturada de urea y 1mL de la mezcla de ácidos orto-fosfórico-sulfúrico; mantener a temperatura ambiente durante 5 minutos. Colocar los tubos en un baño de agua fría (10°C), y agregar CUIDADOSAMENTE 1mL del reactivo de brucina a cada uno de ellos. Agregar con bureta 9mL 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.

A.2.4.5.2 Pesar 10g de muestra preparada como se indica en el numeral A.2.1, de esta Apéndice, en un vaso de precipitados de 250mL, agregar 40mL de agua y agitar durante 3 minutos; con la ayuda de 20mL de agua, lavar las paredes del vaso, calentar en un baño de agua durante 90 minutos, enfriar y transferir a un matraz volumétrico de 100mL enjuagando el vaso con agua. Llevar a la marca con agua, mezclar y filtrar.

A.2.4.5.3 Tomar 1mL de filtrado de cada uno de dos tubos (uno de ellos servirá como blanco de la muestra). Agregar 0,1mL de solución saturada de urea y 1mL de mezcla de ácido orto-fosfórico-sulfúrico, mantener a temperatura ambiente durante 5 minutos.

A.2.4.5.4 Colocar todos los tubos en un baño de agua fría (10°C) y mantenerlos ahí, agregar 1mL del reactivo de brucina a los tubos que contienen la muestra problema. A los tubos que contienen los blancos de las muestras, agregar1 mL de alcohol etílico al 95%.

A.2.4.5.5 Agregar a todos y cada uno de los tubos, con bureta, 9mL 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.2.4.5.6 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.

A.2.4.6 Expresión de resultados.

A.2.4.6.1 Cálculos.

$$\text{mg/kg de } NaNO_3 = \frac{(L)\,(100)\,(1000)}{PM}$$

En donde:

L = Lectura de la curva de $NaNO_3$

PM = Peso de la muestra.

A.2.4.7 Informe de la prueba.

mg/kg de $NaNO_3$

A.2.5 Determinación de nitritos y nitratos (método modificado de Grau y Mirna).

A.2.5.1 Principio (fundamento del método).

Este método de detección de nitrito se basa en la reacción del analito en medio ácido para formar una sal diazonio que, acoplada a aminas aromáticas, produce un colorante azo (diazotización de Griess). Esta reacción de color es monitoreada fácilmente por medio de espectrofotometría. Con el uso de sulfato de zinc e hidróxido de sodio se obtiene una efectiva desproteinización y por tanto, una clarificación total de los extractos.

A.2.5.2 Equipo.

A.2.5.2.1 Baño de agua;

A.2.5.2.2 Espectrofotómetro de ultravioleta visible, y

A.2.5.2.3 Balanza analítica con sensibilidad de 0,1mg.

A.2.5.3 Materiales

A.2.5.3.1 Columna reductora modificada de Jones;

A.2.5.3.2 Matraces volumétricos de 250mL;

A.2.5.3.3 Vasos de precipitados de 50 y 800mL;

A.2.5.3.4 Probetas graduadas;

A.2.5.3.5 Matraces volumétricos de 100mL

A.2.5.3.6 Tubos de Nessler de 50mL

A.2.5.3.7 Pipetas graduadas de 10mL

A.2.5.3.8 Pipetas volumétricas de 2mL

A.2.5.4 Reactivos

Diluir 20mL de ácido clorhídrico en 500mL de agua destilada; mezclar y agregar 50mL de hidróxido de amonio. Diluir a un litro y mezclar; verificar el pH y ajustarlo si es necesario.

A.2.5.4.1 Solución de sulfato de cadmio 0,14M

Disolver 37 g de sulfato de cadmio octahidratado en agua y diluir a 1 litro.

A.2.5.4.2 Solución de sulfato de zinc 0,42M

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

A.2.5.4.3 Solución patrón de nitrato de potasio

A.2.5.4.4 Solución concentrada [1mL = 1mg de Nitratos (NO_3)]

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

A.2.5.4.5 Solución patrón de nitrito de sodio

A.2.5.4.5.1 Solución concentrada [1mL = 0,2 mg de Nitritos (NO_2)]

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

A.2.5.4.5.2 Solución diluida (1 mL = 5µg de NO_2)

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

A.2.5.4.6 Zinc. Barras de aproximadamente 10cm

A.2.5.4.7 Reactivos de Griess

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

Disolver 0,1 g de N-1-naftiletilendiamina en 120mL de agua destilada por calentamiento, enfriar, agregar 30mL de ácido acético glacial y filtrar (guardar en refrigeración).

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

A.2.5.4.8 Solución de hidróxido de sodio 2%.

Disolver 20g de hidróxido de sodio en agua destilada libre de nitritos y diluir a un litro.

A.2.5.5 Procedimiento

A.2.5.5.1 Preparación de la columna de cadmio (ver figura 1, de esta Apéndice)

A.2.5.5.1.1 Poner de 3-5 barras o láminas de zinc en cada uno de los dos vasos de precipitados de 800mL que contienen 500mL 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 6-8H, decantar y lavar los depósitos con dos porciones de 500mL de agua destilada (PRECAUCIÓN: 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.

A.2.5.5.1.2 Lavar las partículas con ácido clorhídrico 0,1N, agitando ocasionalmente con un agitador de vidrio.

A.2.5.5.1.3 Dejar toda la noche en el ácido. Agitar una vez más para eliminar el gas. Decantar y lavar con dos porciones de 100mL 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.

A.2.5.5.2 Acondicionamiento de la columna.

A.2.5.5.2.1 Con la llave cerrada, agregar a la columna 10mL de solución amortiguadora de amonio. Agregar 30mL de la solución concentrada de nitrato de potasio. Ajustar el flujo a una velocidad de 3-5mL por minuto y no efectuar reajustes. Colectar el eluato en un matraz volumétrico de 100mL; justo cuando la columna se ha vaciado, lavar las paredes con 15mL de agua. Repetir los lavados con dos porciones de 15mL de agua, colectando los lavados en el matraz casi cercano a los 100mL. Retirar el matraz, diluir a la marca con agua. Tomar 50mL de la solución reducida en un tubo de Nessler y agregar 2mL del reactivo de Griess, mezclar y dejar reposar 25 minutos. Leer en el Espectrofotómetro, a 522 ± 2nm.

A.2.5.5.3 Reacondicionamiento de la columna.

A.2.5.5.3.1 Agregar 25mL de ácido clorhídrico 0,1N a la columna de cadmio, lavar con dos porciones de 25mL de agua destilada y agregar 25mL de la solución amortiguadora de amonio.

A.2.5.5.4 Preparación de la curva de comparación.

A.2.5.5.4.1 En el caso de que se evalúen productos cárnicos curados se deberá preparar la siguiente curva de calibración:

En tubos de Nessler de 50mL medir 0,0; 0,5; 2,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0; 12,0; 14,0; 16,0 y 18,0mL de solución diluida de nitrito de sodio y llevar a la marca de 50mL con agua libre de nitritos, agregar 2mL del reactivo de Griess. Mezclar perfectamente y después de 20 minutos leer en el Espectrofotómetro de ultravioleta visible a 520nm, trazando posteriormente una curva graficando concentraciones (en mg de $NaNO_2$) contra absorciones o usar estos patrones para comparar visualmente.

A.2.5.5.4.2 En el caso de que se evalúen productos cárnicos no curados se deberá preparar la siguiente curva de calibración:

En tubos de Nessler de 50mL o en tubos de ensaye de 60-70mL, medir solución patrón de nitrito de sodio diluida: 0,0; 0,05; 0,1; 0,2; 0,4; 0,5; 0,6; 0,8 y 1,0mL y llevar a la marca de 50mL con agua destilada y libre de nitritos, agregar 2mL del reactivo de Griess. Mezclar perfectamente y después de 20 minutos, leer en Espectrofotómetro de ultravioleta visible a 520nm. Ajustar el cero del instrumento con el blanco. Trazar una curva graficando concentraciones (en mg de $NaNO_2$) contra absorciones o usar estos patrones para comparar visualmente.

A.2.5.5.5 Procedimiento.

A.2.5.5.5.1 Determinación de nitritos.

A.2.5.5.5.1.1 Pesar de 2-3g de muestra preparada como se indica en el numeral A2.1 de este Apéndice A Normativo, en un vaso de precipitados de 50mL, agregar aproximadamente 40mL de agua destilada previamente calentada; mezclar perfectamente y vaciar a un matraz volumétrico de 250mL. Lavar el vaso con agua caliente y pasar los enjuagues al matraz. Colocar el matraz en baño de vapor durante 90 minutos, agregar 10mL de la solución de sulfato de zinc y agitar. Agregar 12mL 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 5g de carbón vegetal, agitar vigorosamente y filtrar.

A.2.5.5.5.1.2 Tomar una alícuota de 50mL del filtrado en un tubo de Nessler y agregar 2mL del reactivo de Griess; desarrollar color durante 20 minutos y leer en el Espectrofotómetro a 520nm.

A.2.5.5.5.2 Determinación de nitratos.

A.2.5.5.5.2.1 Pasar 50mL de filtrado anterior a través de la columna acondicionada de cadmio. Regular la velocidad de elución para que dé 3-5mL por minuto. Colectar el eluato en un matraz volumétrico de 100mL, lavar la columna con dos porciones de 20mL de agua destilada recibiéndolos en el mismo matraz volumétrico, llevar a la marca con agua.

A.2.5.5.5.2.2 Transferir 50mL a un tubo de Nessler, agregar 2mL del reactivo de Griess y desarrollar color durante 20 minutos; leer en el espectrofotómetro de ultravioleta visible a 520nm.

A.2.5.5.5.2.3 El blanco para ajustar a cero el espectrofotómetro, se prepara con 50mL de agua destilada y 2 mL del reactivo de Griess.

A.2.5.5.5.2.4 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.

A.2.5.5.6 Expresión de resultados.

A.2.5.5.6.1 Cálculo

$$\text{mg/kg de } NaNO_2 = \frac{(L)\,(5)\,(1000)}{PM}$$

$$\text{mg/kg de } NaNO_3 = \frac{(C1-C2)\,(10)\,(1000)\,(1{,}2318)}{PM}$$

En donde:

L = lectura de la curva de $NaNO_2$ en mg

C1 = mg/kg de $NaNO_2$ de la muestra sin reducir

C2 = mg/kg de $NaNO_2$ de la muestra reducida en la columna de cadmio

PM = peso de la muestra

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

A.2.5.4.6.2 Informe de la prueba.

mg/kg de $NaNO_2$ **mg/kg de $NaNO_3$**

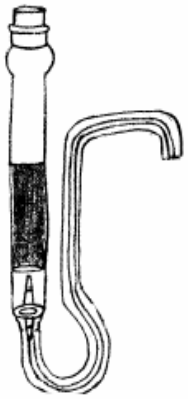

FIGURA 1