



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE QUÍMICA

**PROCESO DE LA OBTENCIÓN DE CANAL DE CONEJO BASADA EN EL
MODELO HACCP**

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
QUÍMICO DE ALIMENTOS**

PRESENTA

RAÚL GONZÁLEZ MOSQUEDA



CDMX

2022



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: Profesor: GOMEZ RIOS MARIA DE LOURDES

VOCAL: Profesor: ALMANZA RODRIGUEZ CARLOS ALBERTO

SECRETARIO: Profesor: HERNANDEZ SANCHEZ JOSE LUIS

1er. SUPLENTE: Profesor: OCAMPO HURTADO ANA LAURA

2° SUPLENTE: Profesor: DIAZ CARRILLO MARIA ESTHER

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

FACULTAD DE QUÍMICA

ASESOR DEL TEMA:

I. A. JOSÉ LUIS HERNÁNDEZ SÁNCHEZ

SUSTENTANTE (S):

RAÚL GONZÁLEZ MOSQUEDA

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mis buenos padres las instrucciones que me dieron en la vida y por su búsqueda incansable de Dios; recibí de ellos instrucciones heredadas para la vida y yo también encontré a Dios en el camino. Por su amor, trabajo y sacrificio en todos estos años, los amo.

Agradezco a las personas que me ofrecieron su apoyo incondicional y les digo que estarán en mis pensamientos y que mis mejores deseos para ustedes les acompañen.

Agradezco lo que tengo en vida pues es un reflejo del favor que Dios me ha dado, a mi hermosa familia él la observa y yo les amo.

Índice:

1	Introducción	9
1.1	Consumo mundial del conejo razas, perspectivas y datos e historia.....	10
1.2	La producción y consumo.....	11
1.3	Producción en México	12
1.4	Consumo y aceptación de la carne de conejo en el mercado.	16
1.5	Legislación relacionada: Ley Federal de Sanidad Animal y el sistema HACCP.....	16
1.6	Legislación internacional.	17
2	Inocuidad alimentaria.	18
2.1	Contaminación microbiológica en la carne de conejo.....	18
3	Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos (SGIA).....	20
3.1	Objetivos y ventajas de un SGIA.	21
3.2	Elementos que integran un SGIA.	22
4	La importancia de los planes de prerrequisitos (PPR).	23
5	Historia del sistema HACCP.	25
6	Etapas preliminares para el desarrollo de un plan HACCP.....	25
7	Beneficios HACCP.	26
8	Gestión de la inocuidad en la obtención del canal de conejo por medio de PPR y la ISO 22000:2018.....	26
9	Acerca de los establecimientos Tipo Inspección Federal (TIF).	28
10	Aplicación de un plan HACCP en la obtención de la canal de conejo.	29
10.1	EP1. Formación del equipo HACCP.....	29
10.2	EP2. Descripción del producto.	31
10.2.1	Características microbiológicas y fisicoquímicas esenciales para la inocuidad de la canal de conejo	34
10.2.2	Condiciones de almacenamiento y conservación de la canal de conejo.	38
10.2.3	Sistema utilizado para identificar al producto (lote) y el sistema de distribución.	38
10.2.4	Establecimiento de la vida útil del producto.	38
10.3	EP3. Descripción del uso esperado del producto y sus consumidores.	40
10.4	EP4. Desarrollar un diagrama de flujo que describa el proceso (Descripción de las etapas de proceso).....	40

10.4.1	Inspección Ante mortem.	41
10.4.2	Faenado, eviscerado y desinfección.....	41
10.4.3	Asperjado con ác. Láctico.	43
10.4.4	Enfriamiento de la canal.	45
10.4.5	Empacado al vacío.	46
10.4.6	Empacado en Atmósfera de aire y empacado al vacío.....	47
10.4.7	El empacado en atmósferas modificadas.	47
10.4.8	Pesado.....	49
10.4.9	Almacenamiento (Refrigeración y Congelación).....	50
10.4.10	Distribución.....	50
10.5	EP5. Verificar el diagrama de flujo.	51
11	Principios generales de un plan HACCP.	52
11.1	Principio 1. Identificación y análisis de peligros.....	52
11.1.1	Peligros Biológicos.....	53
11.1.2	Peligros Químicos.....	58
11.1.3	Peligros Físicos.....	61
11.2	Principio 2. Identificación de los PCC en la obtención de la canal de conejo.....	67
11.3	Principio 3. Determinación de los límites críticos y establecimiento de acciones preventivas.....	71
11.4	Principio 4. Establecer vigilancia de control para los PCC.	73
11.5	Principio 5. Establecer acciones correctivas.	73
11.6	Principio 6. Comprobación del sistema.	74
11.7	Principio 7. Registros y documentación.....	76
12	Discusión.	78
13	Conclusiones.	79
14	Bibliografía.....	80

Índice de Tablas:

Tabla 1.	Rendimientos al momento del sacrificio de conejos de diferentes razas y cruzamientos, entre 10 y 12 semanas de edad, en Bélgica [2] (Modificado 2020).....	10
----------	--	----

Tabla 2. Ejemplos de organizaciones directamente e indirectamente involucradas. [24].....	21
Tabla 3. Herramientas para la implementación de HACCP en el sector cunícola. [31].....	27
Tabla 4. Composición de carne de diferentes especies de animales, valores para 100 g de carne. [1](modificado 2022)	33
Tabla 5. Criterios microbiológicos basados en la norma NOM-213-SSA1-2018.	35
Tabla 6. Evolución del rendimiento al momento del sacrificio de conejos Neozelandeses Blancos en función de su edad, con 24 h de ayuno y con presentación italiana con la piel.[1]36	
Tabla 7. Producción de carne en diferentes especies domésticas. [38].....	36
Tabla 8. Procesos para la conservación de canales, carne y productos cárnicos.(Adaptado de [42])	37
Tabla 9. Descripción del producto para la venta de la canal de conejo empacada al vacío, bajo congelación o refrigeración.....	39
Tabla 10. Algunas sustancias permitidas por el Servicio de Inspección y Seguridad de los Alimentos de los Estados Unidos (FSIS) para emplearse por aspersion en las canales. [59].	43
Tabla 11. Relación de la vida útil con el proceso de empacado al vacío y la temperatura de almacén [46]......	46
Tabla 12. Estructuras comunes del envase por vacío o Atmósferas modificadas. [78]	48
Tabla 13. Categorías de las canales de conejo. [31].....	50
Tabla 14. Ejemplos de peligros significativos presentes en los alimentos. [81].....	52
Tabla 15. Características de los peligros biológicos con probable presencia durante el proceso de la obtención de la canal.	54
Tabla 16. Evaluación cualitativa del riesgo de los peligros biológicos.....	57
Tabla 17. Calificación cualitativa del riesgo de los peligros biológicos.	58
Tabla 18. Características de los peligros químicos con probable presencia durante el proceso de la obtención de la canal.	59

Tabla 19. Evaluación cualitativa del riesgo de los peligros químicos.	60
Tabla 20. Calificación cualitativa del riesgo de los peligros químicos.....	61
Tabla 21. Evaluación cualitativa del riesgo de los peligros físicos.....	61
Tabla 22. Calificación cualitativa del riesgo de los peligros físicos.....	62
Tabla 23. Clasificación de peligros según la evaluación del riesgo.	62
Tabla 24. Causas de la prevalencia de los peligros significativos y medidas preventivas para los peligros en diferentes etapas del proceso.....	64
Tabla 25. Determinación de los Puntos de Control Críticos.	69
Tabla 26. Acciones preventivas y límites críticos para cada punto de control	72
Tabla 27. Proceso de vigilancia y acciones correctivas para cada punto de control.	74
Tabla 28. Contenido de los registros en la producción de la canal de conejo.	77

Índice de Figuras:

Figura 1. Principales productores de carne de conejo en el mundo y producción en México [5] (Modificado 2022).	12
Figura 2. Toneladas de producción de carne de conejo en México [5] (Modificado 2022).	12
Figura 3. Existencias de cabezas de conejos por entidad federativa. FUENTE INEGI 2007 (Modificado 2022).	13
Figura 4. Áreas de control en México según el porcentaje de unidades de producción dedicadas a la Cunicultura y explotación de animales con pelaje fino. FUENTE INEGI 2011 (Modificado 2022).	15
Figura 5. Ejemplo de comunicación dentro de la cadena alimentaria [25].	21
Figura 6. El Esqueleto del Conejo. [34]	32

Figura 7. Presentación y cortes de la canal de conejo. [35]	33
Figura 8. Composición de proteínas y lípidos de la carne de diferentes especies animales. [1] (modificado 2022).....	34
Figura 9. Distintas presentaciones del conejo en el mercado. A la izquierda: Empacado con atmósfera de aire. [40]; a la derecha: Canal de conejo empacada al vacío.[41]	37
Figura 10. Diagrama de proceso para la obtención de la canal de conejo para distribución...	51
Figura 11. Evaluación cuantitativa de los peligros con riesgo a la salud.	63
Figura 12. Peligros asociados a su etapa de control durante el proceso.	63
Figura 14. Diagrama, ejemplo de una secuencia de decisiones para identificar a los PCC.[14]	68

1 Introducción

La carne de conejo es un alimento obtenido de la especie *Oryctolagus cuniculus* y se derivan distintas razas. La especie se ha expandido a partir del fin del primer milenio y es originaria del Norte de África y sur de Europa. [1]

Se expandió alrededor del mediterráneo gracias al imperio Romano destinándolo a la caza. A finales del siglo XIX se favorece su selección y se racionalizan sus técnicas de cría. Durante la Segunda guerra mundial se favoreció la cría en toda Europa, para hacer frente a la falta de carne procedente de especies más grandes. [1]

La producción mundial está concentrada en Europa los principales productores son Rusia, China, España, Francia e Italia. [1]

Obtener canales de conejo que cumplan con la satisfacción del consumidor hace necesaria la implementación de sistemas que garanticen su calidad e inocuidad.

El objetivo del presente trabajo es desarrollar un sistema para la gestión de la inocuidad alimentaria, por medio del plan HACCP, que describa peligros significativos, los puntos críticos de control, medidas preventivas, medidas correctivas y procedimientos de control en la obtención de la carne de conejo.

El creciente aumento de consumidores que optan por la calidad e inocuidad en los alimentos, conduce a la industria alimentaria a la adopción de sistemas de gestión de la calidad e inocuidad alimentaria, para asegurar su competencia, sustentabilidad y crecimiento.

El sistema HACCP ha sido adoptado y bien aceptado a nivel mundial debido a los beneficios que aporta a los sistemas de gestión de inocuidad alimentaria (SGIA), su seguimiento conduce a la industria a un proceso de mejora continua.

La capacidad de exportación e importación a nivel mundial representa tomar una serie de medidas de control para la obtención de un producto inocuo y seguro. La adopción del sistema HACCP se vuelve una herramienta para disminuir la probabilidad de perjudicar la salud de los consumidores, al comercio y a los ingresos de la industria alimentaria.

1.1 Consumo mundial del conejo razas, perspectivas y datos e historia

El conejo es una especie capaz de aprovechar forrajes, al igual que las especies bovinas, ovinas y porcinas, proveen una fuente de proteína a partir de una alimentación vegetal. El conejo tiene la capacidad de transformar el 20% de las proteínas que ingiere en carne comestible, para las demás especies son del 22-23% para el pollo, 16-18% para cerdo y 8-12% para la carne de bovino[1]

Originario del sur de Europa y el norte de África el conejo silvestre *Oryctolagus cuniculus*, fue comercializado por los fenicios hacia el año 100 a.C., con ayuda del imperio romano se diseminó alrededor del mediterráneo. [1]

Antes del siglo XVI se destinaba casi exclusivamente para la caza a partir de esta época, se conocen varias razas siendo el primer signo de control de la crianza. En el siglo XIX se generaliza la crianza desde Europa a todo el mundo para comienzos del siglo XX, las razas de conejo se multiplican, se mejoran las condiciones de higiene y se favorece su diversificación genética. [1]

Tabla 1. Rendimientos al momento del sacrificio de conejos de diferentes razas y cruzamientos, entre 10 y 12 semanas de edad, en Bélgica [2] (Modificado 2020)

Razas y cruzamientos	Peso en vivo (Kg)	Rendimiento en canal	
		Presentación francesa antigua (%)	Preparado para piel (%)
Blanco de Termonde (BT)	2.29	65.0	57.7
Neozalandés Blanco (NZ)	2.49	64.6	57.2
Californiano (Calif.)	2.13	65.6	58.4
Azul de Beveren	2.05	61.1	54.7
BT X NZ	2.33	62.7	55.9
BT X híbrido	2.26	63.2	55.7
Híbrido comercial	2.81	66.0	59.4
Calif. X BB	2.14	62.8	56.1

En Francia antes de 1980 las canales de conejo se presentaban con vísceras torácicas y con las extremidades cubiertas con piel y pelo. En Canadá y Reino Unido se presentan sin cabeza sin víscera alguna y sin extremidades de las patas. [1]

Para finales de los años cincuentas del siglo pasado se introducen las jaulas, el alimento granulado, surgen las hibridaciones de razas y aparecen trastornos como enteritis mucoide y trastornos respiratorios; al mismo tiempo se reducen o desaparecen transtornos como cenurosis y coccidiosis. A partir de esta época se mejoran las condiciones de crianza y se favorece su diversidad.[1]

Para el 2015 la SENASICA^a emite en conjunto con la SAGARPA^b, el Comité Sistema Producto Cunícola y la Coordinación General de Ganadería el Manual de Buenas Prácticas de Producción de Carne de Conejo, con el objetivo de fomentar la producción de carne de conejo inocua, a través de la aplicación de las buenas prácticas pecuarias (BPP)^cpara reducir al máximo cualquier tipo de contaminación física, química y microbiológica.[3]

1.2 La producción y consumo

La primera concentración de producción está situada en China. La segunda producción está concentrada en Europa los principales productores son Italia, Francia y España. En los países del medio oriente la producción es casi nula. [1]

En América, Estados Unidos concentra su producción en los estados que bordean el Pacífico, en Canadá en la provincia de Quebec y Ontario. [1]

En África los productores tradicionales son los 5 países que rodean el mediterráneo (Marruecos, Argelia, Libia, Túnez y Egipto).[1]

El volumen del comercio internacional en carne de conejo ocupa del 6 al 7% de la producción mundial, lo cual indica que se orienta principalmente al consumo nacional.[1]

Cerca del 90% de la carne que se consume en el mundo proviene de la industria avícola, porcina, ovina y bovina; mientras que la de conejo solo ocupa un 0.5% del mercado a nivel

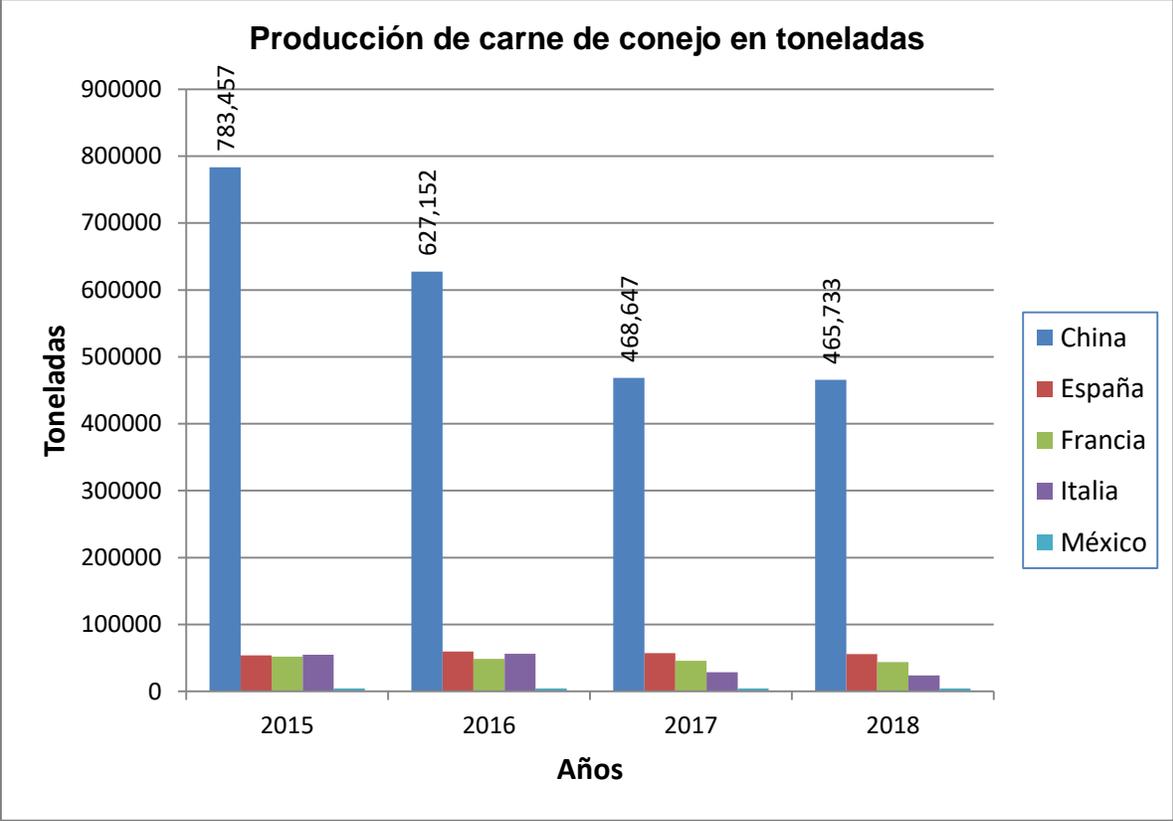
^aSENASICA: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.

^bSAGARPA: Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

^c Buenas Prácticas Pecuarias (BPP): conjunto de procedimientos, actividades, condiciones y controles que se aplican en las unidades de producción de animales y establecimientos Tipo Inspección Federal, con el objeto de disminuir los peligros asociados a agentes físicos, químicos o biológicos, así como los riesgos zoonosarios en los bienes de origen animal para consumo animal; sin perjuicio de otras disposiciones legales aplicables en materia de Salud Pública [3].

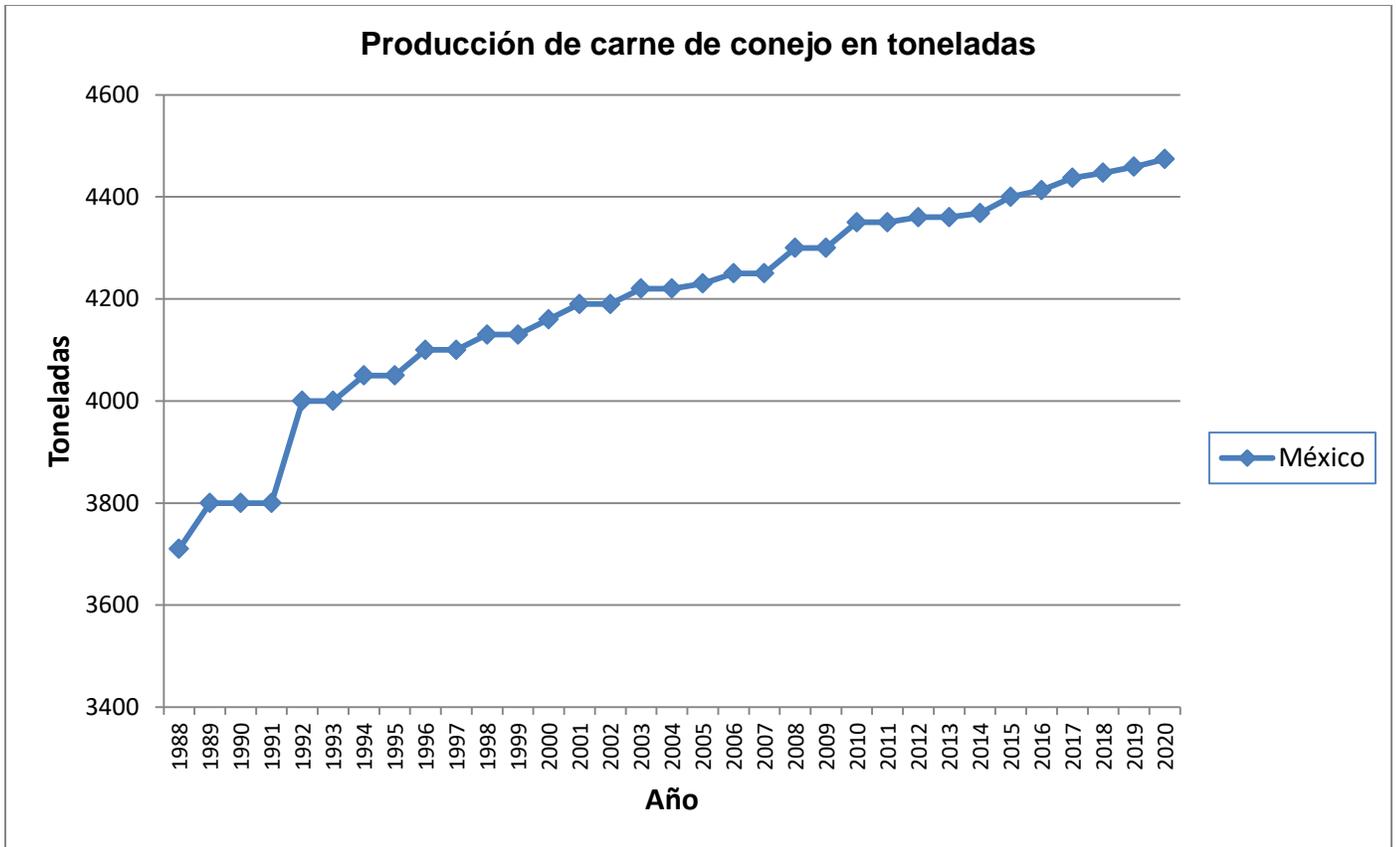
mundial. En países europeos como Italia se consume comúnmente, 4.4 kilos per cápita al año.[4]

Figura 1. Principales productores de carne de conejo en el mundo y producción en México [5] (Modificado 2022).



1.3 Producción en México

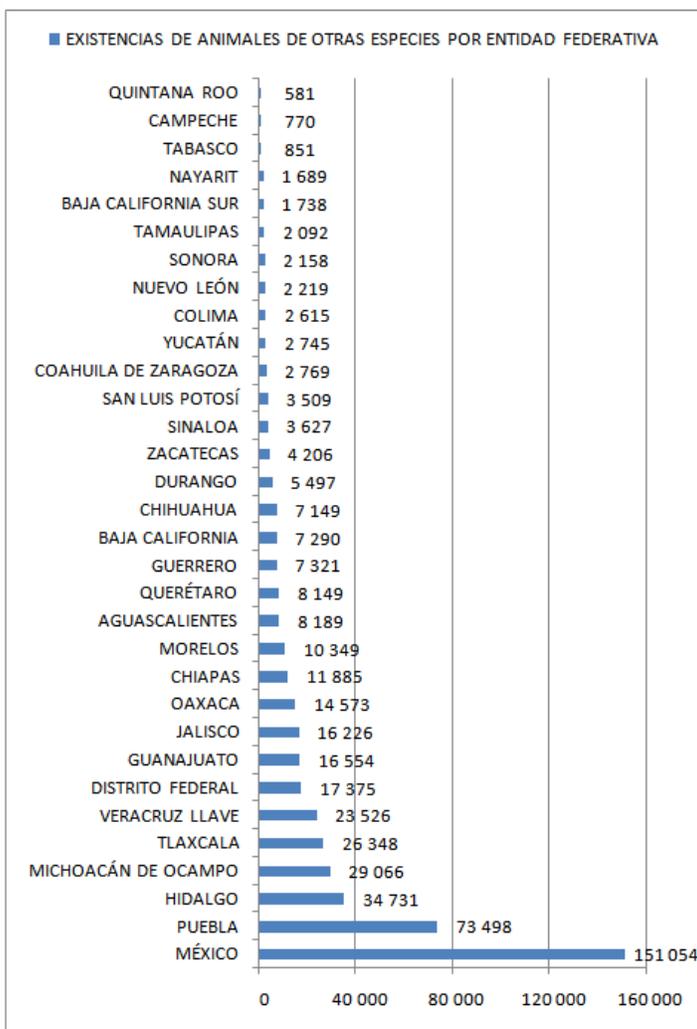
Figura 2. Toneladas de producción de carne de conejo en México [5] (Modificado 2022).



No existen estadísticas posteriores al 2007 por el INEGI o la SAGARPA sobre el volumen de producción y consumo del conejo en México, al no ser considerada dentro de las especies pecuarias de importancia económica (Bovino, Porcino, Ovino, Caprino, Ave y Guajolote). [6].

Figura 3. Existencias de cabezas de conejos por entidad federativa. FUENTE INEGI 2007 (Modificado 2022).

ENTIDAD FEDERATIVA	CONEJOS (Cabezas)
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	500 349
MÉXICO	151 054
PUEBLA	73 498
HIDALGO	34 731
MICHOACÁN DE OCAMPO	29 066
TLAXCALA	26 348
VERACRUZ LLAVE	23 526
DISTRITO FEDERAL	17 375
GUANAJUATO	16 554
JALISCO	16 226
OAXACA	14 573
CHIAPAS	11 885
MORELOS	10 349
AGUASCALIENTES	8 189
QUERÉTARO	8 149
GUERRERO	7 321
BAJA CALIFORNIA	7 290
CHIHUAHUA	7 149
DURANGO	5 497
ZACATECAS	4 206
SINALOA	3 627
SAN LUIS POTOSÍ	3 509
COAHUILA DE ZARAGOZA	2 769
YUCATÁN	2 745
COLIMA	2 615
NUEVO LEÓN	2 219
SONORA	2 158
TAMAULIPAS	2 092
BAJA CALIFORNIA SUR	1 738
NAYARIT	1 689
TABASCO	851
CAMPECHE	770
QUINTANA ROO	581



En México la FAO para 2020 reporta una producción total de 4474 toneladas anuales si se toma el último censo de población por el INEGI del 2020 con 126 014 024 millones de habitantes se tiene un consumo per cápita de aproximadamente 35 gramos per cápita respectivamente. [7],[5]

El 80% de los productores se ven orientados al autoconsumo con criaderos familiares en traspatio con un manejo sanitario poco o nulo, el 15 % se dedican a la producción semi-empresarial utilizan sistemas semi-intensivos en manejo reproductivo y nutricional, su producción se comercializa por medio de la venta directa a clientes fijos (restaurantes y carnicerías), solo el 5% de la producción se realiza de manera empresarial, con alimentos diferentes para la engorda y reproducción; con un manejo sanitario riguroso, con una venta

directa al público casi nula, concentrando sus entregas a centros comerciales o restaurantes.[6]

Las entidades con mayor producción en carne de conejo son Puebla, Tlaxcala, Morelos, ciudad de México, Michoacán, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Jalisco y el Estado de México.[8]

La entidad con mayor producción es el Estado de México con una producción de 2 340 toneladas anuales, las zonas más productivas son Amecameca, Texcoco, el Valle de Toluca, Jilotepec y Atlacomulco.[9]

De lo reportado por SAGARPA existen 28 razas en México de las aproximadamente 49 reconocidas por el American Rabbit Breeders Association (ARBA) de las cuales el Gigante de Flandes, Gigante de España, Belier Inglés y Francés, Holandés o Bragado Americano, Nueva Zelanda, California o Ruso Grande, Azteca Negro, Liebre Belga se destinan para la producción de la carne. [10],[11]

Figura 4. Áreas de control en México según el porcentaje de unidades de producción dedicadas a la Cunicultura y explotación de animales con pelaje fino. FUENTE INEGI 2011 (Modificado 2022).



1.4 Consumo y aceptación de la carne de conejo en el mercado.

Aunque el consumo de la carne de conejo es bajo, la cunicultura es favorable al ser una actividad con una fuente de alimento a partir de animales de fácil manipulación, carne con poca grasa, siendo herbívoros no compiten con la alimentación humana, son adaptables a cualquier medio, con costos de inversión bajos con retorno rápido, productivos al tener hasta 40 crías al año a comparación del ganado bovino que tiene 0.8 crías al año y del ovino con 1.4 crías [4],[12]

El desarrollo de la cunicultura en México empezó desde 1970 estancándose en 1981, por falta de la tecnología adecuada y comercialización, en 1988 se detecta el virus de la enfermedad hemorrágica, enfermedad no zoonótica^d, provocando una campaña de cuarentena, la producción se ve diezmada por la enfermedad proveniente de una importación ilegal desde China. En 1995 México se declara libre de VHD y para el año 2000 estados como Jalisco, Aguascalientes, Tamaulipas, Michoacán, Tlaxcala, Puebla, Hidalgo, Estado de México y la ciudad de México retoman la cunicultura. [4]

1.5 Legislación relacionada: Ley Federal de Sanidad Animal y el sistema HACCP^e.

En el título sexto, con fundamento en la Ley General de Salud, el Reglamento de control Sanitario de Productos y Servicios tiene como objetivo la regulación, control y fomento sanitario del proceso, importación y exportación; de la carne y sus productos. [15]

La cunicultura se guía por las normas oficiales del sector cárnico como son la 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, NOM-008-ZOO-1994, Especificaciones zoosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos, NOM-009-ZOO-1994, Proceso sanitario de la carne, NOM-033-SAG/ZOO-2014, Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres;

^d Zoonosis o zoonótica: Denominación genérica de las enfermedades infecciosas de los animales que pueden ser transmitidas al hombre. 13. Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio.

^e Sistema que permite identificar, evaluar y controlar peligros significativos para la inocuidad de los alimentos. [14]

las anteriores responden a la normatividad a implementar en una planta tipo inspección federal (TIF)^f.

En el año 2005 se publicó la NMX-FF-105-SCFI-2005 Productos Pecuarios - Carne De Conejo En Canal - Calidad De La Carne- Clasificación, como un esfuerzo del sector cunícola para establecer la clasificación y las características que deben reunir las canales de conejo que se comercialicen.

De acuerdo con ley federal de sanidad animal, el sistema HACCP (por sus siglas en inglés; Hazard Analysis and Critical Control Point), es un sistema de reducción de riesgos de contaminación que se aplica en la producción primaria, en los establecimientos tipo inspección federal dedicados al sacrificio de animales y procesamiento de bienes de origen animal; y demás establecimientos dedicados al procesamiento de bienes de origen animal para consumo humano que permite identificar, prevenir peligros y riesgos de contaminación de tipo biológico, químico o físico; que pueden afectar la integridad de los bienes de origen animal y/o a la salud humana. [16]

1.6 Legislación internacional.

La FAO y la OMS tienen como objetivo proteger la salud de los consumidores, publican un compendio denominado Codex Alimentarius que contiene normas alimentarias, directrices, códigos de prácticas y recomendaciones adoptados internacionalmente, con respecto a la carne se tiene el Código de Prácticas de Higiene para la Carne CAC/RCP 58-2005. [17]

Internacionalmente existe la normatividad adecuada para productos cárnicos, sin embargo, la normatividad dirigida en exclusiva a la carne de conejo es escasa. Un análisis HACCP destinado a la carne de conejo ayuda a enfocar a la industria a participar con una normatividad específica. En el comercio internacional, la unión Europea en lo relativo a la producción y el mercado de carne de conejo, en el Diario Oficial de las Comunidades Europeas, directiva 91/495/EEC, exige una serie de requisitos como: No provenir de zonas donde la vida salvaje este protegida, realizar una inspección ante mortem y post mortem (en

^fTIF: Tipo Inspección Federal

búsqueda de patologías) realizada por un médico veterinario, inspección de las condiciones de higiene durante el sacrificio, contar con sello sanitario autorizado, contar con las condiciones de transporte adecuadas, contar con un sistema de detección temprana de enfermedades zoonóticas como contar con un sistema de trazabilidad. [18]

2 Inocuidad alimentaria.

La inocuidad de los alimentos se define como “La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen y/o consuman de acuerdo con el uso a que se destinan”. [14]

Es una característica de los alimentos destinada a la protección de los consumidores, donde su consumo no significa algún riesgo⁹ para su salud. La industria alimentaria se compromete a alcanzar el objetivo de producir alimentos inocuos teniendo en cuenta que toda persona tiene derecho a consumir alimentos con esta característica. [14]

La confianza de los consumidores juega un papel importante en el comercio, la industria alimentaria puede poner en riesgo la integridad y salud de los consumidores mediante el mal establecimiento de las medidas de control y prerrequisitos, que son prácticas y condiciones necesarias antes y a lo largo de la implementación del Sistema HACCP, como son: el plan de limpieza y desinfección de instalaciones y equipos, control del suministro y uso de agua de abastecimiento, control de plagas, prácticas de manipulación del personal y su capacitación; el plan de trazabilidad, control de medicamentos veterinarios, control de químicos, etc. [20]

Las consecuencias de no garantizar la inocuidad es la potencial aparición de brotes de enfermedades de transmisión alimentaria y daños provocados por alimentos contaminados desde problemas estomacales hasta el riesgo de muerte. [21]

2.1 Contaminación microbiológica en la carne de conejo.

Según el estudio publicado por Rodríguez Calleja en 2006, en la carne cruda se encuentran patógenos como *Salmonella* y *Escherichia coli* O157:H7, la presencia depende de la especie

⁹ Riesgo: probabilidad de un efecto perjudicial para la salud y la gravedad de este efecto, como consecuencia de la presencia de un peligro o diversos peligros en los alimentos. [19]

animal de la que proviene, de su prevalencia en la piel, pelo o plumas y en el tracto gastrointestinal.

Las bacterias provenientes del medio ambiente, por manipulación de la carne cruda contaminada, de la cocción insuficiente de la carne y por procesos de contaminación cruzada forman parte de las causas que caracterizan la presencia de las bacterias patógenas encontradas en la carne (causas predominantemente exógenas).

Durante la crianza en las granjas la presencia de *Salmonella* causa infecciones en los conejos, los individuos más afectados son los gazapos y conejas gestantes.

En las heces de conejos la presencia de *Salmonella* es positiva en menos del 1% de las muestras, mientras que en los cortes de carne y canales no es detectable.

Debido a la contaminación de la carne bovina la presencia *E. coli* es un patógeno asociado con la colitis hemorrágica y con la complicación del síndrome úremico hemolítico causa de insuficiencia renal aguda en niños. El ganado es el principal reservorio de *E. coli* productora de toxinas de tipo Shiga (STEC).

Relacionado a la carne de conejo se encuentra el riesgo de heces de conejos con presencia de *E. coli*, principalmente las de conejos silvestres se identifican como fuente de STEC y representan un nuevo reservorio o vector contaminante.

La presencia de la bacteria *Yersinia. enterocolítica*, no se detecta en las canales de conejo, es un microorganismo ubicuo, se encuentra en ambientes naturales, animales domésticos y en una gran variedad de alimentos.

Se encuentra la presencia de *Listeria monocytogenes* en las canales de conejo durante los procesos de corte y envasado, sin estar presente en la canal recién sacrificada.

Staphylococcus aureus, es otro microorganismo que puede ser aislado en la mayoría de los conejos, por ser portadores asintomáticos; las orejas y el perineo son los sitios más predominantes de colonización. [22]

3 Sistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos (SGIA)^h.

La FAO y la OMS se dirigen a los gobiernos y a los profesionales de la industria alimentaria, consultores, auditores, especialistas en capacitación y formación; con el objetivo de mejorar la inocuidad y el comercio de alimentos, al invitar a la aplicación del sistema HACCP bajo un sistema de gestión.[23]

Los sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos pueden aplicarse a toda la cadena alimentaria, en uno o más de sus pasos, tanto en organizaciones directa o indirectamente involucradas. Pueden ser aplicables a cualquier organización y enfocarse en la necesidad de establecer, documentar, implantar, mantener un SGIA efectivo con un enfoque de mejora continua, definiendo el alcance hacia los productos, procesos y los lugares de producción. [24],[25]

^hSistemas de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos (SGIA): Sistema Integral de controles que gestiona la inocuidad de los alimentos en una empresa alimentaria. Incluye Buenas Prácticas de Higiene, el sistema de HACCP, políticas de gestión y sistemas de rastreabilidad/retirada. [23]

Figura 5. Ejemplo de comunicación dentro de la cadena alimentaria [25].

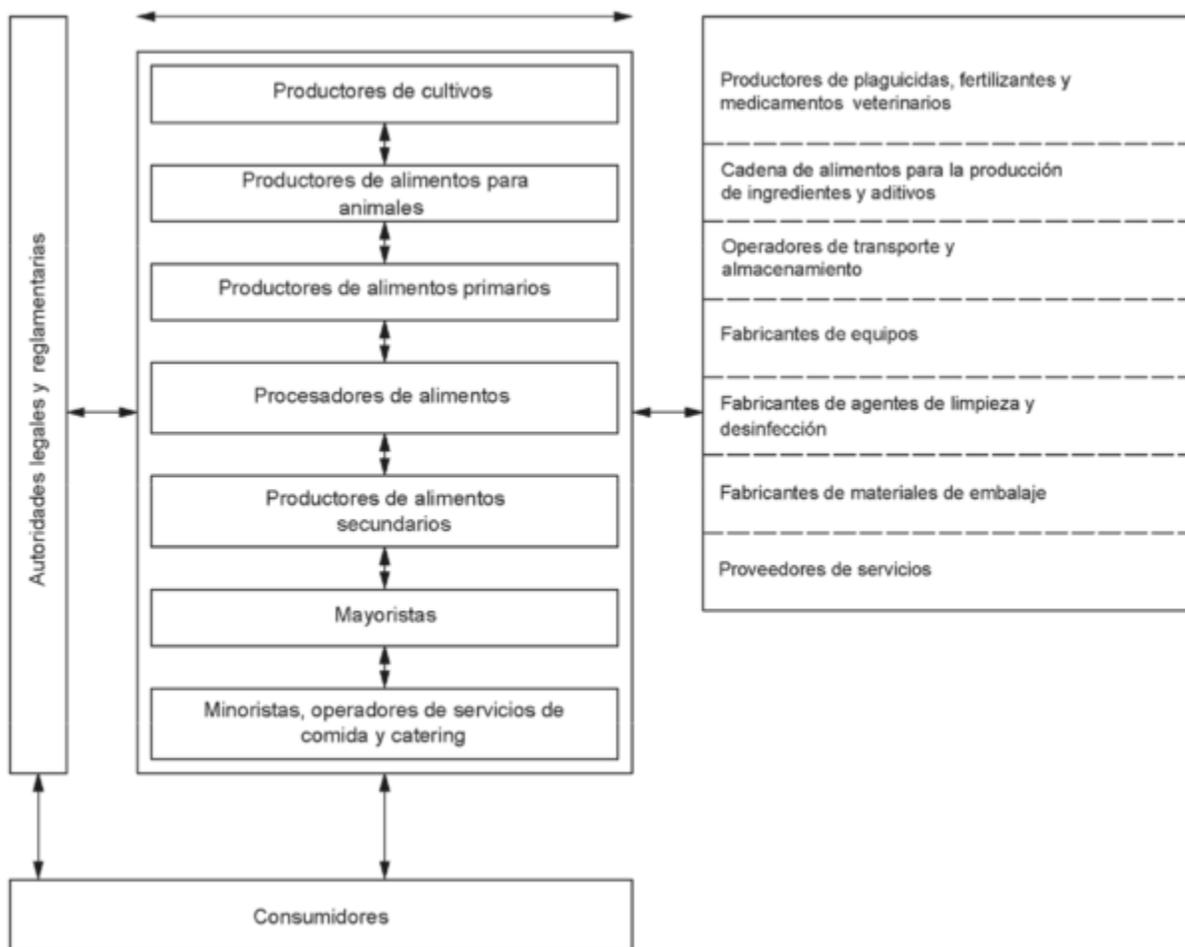


Tabla 2. Ejemplos de organizaciones directamente e indirectamente involucradas. [24]

Organizaciones directamente relacionadas	Organizaciones indirectamente relacionadas
Productores de alimentos para animales	Proveedores de equipos
Agricultores y ganaderos	Material de envase y embalaje
Productores de materias primas y aditivos	Productores de cualquier material en contacto con los alimentos
Fabricantes de productos alimentarios	
Cadenas de distribución	
Restaurantes	
Organizaciones que proveen servicios de limpieza transporte, almacenamiento y distribución.	

3.1 Objetivos y ventajas de un SGIA.

El SGIA más aceptado a nivel internacional es el que propone la norma de la serie ISO 22000 cuya versión actual pertenece al año 2018, que especifica los requisitos para un SGIA, mediante la incorporación de los prerrequisitos pertinentes y el sistema HACCP, junto a un

sistema de gestión adecuado, que permite a la organización la obtención de productos que cumplan con los requisitos de sus clientes, como los requisitos reglamentarios locales y de exportación. [26]

Los objetivos para una organización en la aplicación de un SGIA son:

- Proteger al consumidor y aumentar su confianza mediante los mecanismos de seguridad alimentaria.
- Mejorar la cooperación entre las distintas áreas u organizaciones involucradas, directa o indirectamente por medio de los requisitos de comunicación y gestión.
- Reforzar la seguridad alimentaria, reduciendo costos por fallos en los procesos y contribuye a la mejora continua. [26]

Las ventajas de la aplicación son establecer requisitos específicos para la industria alimenticia, aplicándose a toda la cadena alimentaria y reducir los peligrosⁱ que pueden provocar que el alimento no sea inocuo. [26]

ISO 22000 es un SGIA reconocido internacionalmente que evita la duplicación de documentos de los sistemas de calidad y seguridad alimentaria, al integrarlos en un solo sistema de gestión, se establece una política y objetivo común para todos al disminuir esfuerzos y aumentar la comunicación entre las etapas de la cadena de distribución. [26]

3.2 Elementos que integran un SGIA.

Los principales elementos que integran un SGIA, a lo largo de la cadena alimentaria son: comunicación interactiva, gestión del sistema, programas de prerrequisitos y principios de HACCP. [26]

Para identificar y controlar todos los peligros concernientes a la inocuidad de los alimentos, es necesaria la comunicación interactiva entre cliente y proveedor con el fin de especificar los requisitos del cliente. [26]

Al reconocer la función de una organización dentro la cadena alimentaria es esencial tener una comunicación eficaz, necesaria para la gestión de la inocuidad en cada proceso. [26]

ⁱPeligro: Agente biológico, químico o físico presente en el alimento, o bien la condición en que éste se halla, que puede causar un efecto adverso para la salud. [14]

El sistema HACCP es la clave para un SGIA eficaz, debido a que al organizar los conocimientos y requisitos, ayudan a establecer combinaciones eficaces de las medidas de control. [26]

En un SGIA, los prerrequisitos son las prácticas y condiciones necesarias que deben existir con anterioridad y durante la implementación del plan HACCP^j y son esenciales para la inocuidad de los alimentos. [27]

4 La importancia de los planes de prerrequisitos (PPR).

La elaboración de alimentos inocuos requiere de un plan HACCP que se construya con base en sólidos prerrequisitos que eviten el aumento de carga microbiana o algún otro agente físico y/o químico de manera directa o no. [20]

Los prerrequisitos consideran a los peligros provenientes del entorno de trabajo, a diferencia del plan HACCP que considera los peligros específicos del proceso de producción. Aunque haya un plan HACCP bien diseñado, es difícil garantizar la inocuidad sin la implementación exitosa de algún programa de prerrequisitos relacionado.[20]

Los PPR son básicos; apoyan al sistema HACCP y por ende, al objetivo de elaborar alimentos inocuos, reduciendo riesgos para la salud del consumidor.

Los prerrequisitos que mitiguen la presencia de algún peligro proveniente del entorno de trabajo, se deben valorar durante el diseño e implementación del plan HACCP, debiendo estar documentados y ser verificados junto con el sistema HACCP. Una organización no debe centrar los esfuerzos únicamente en los peligros relacionados con los puntos críticos de control (PCC)^k específicos del proceso de producción, sino también considerar aquellos derivados del entorno.

Los prerrequisitos que constituyen medidas preventivas de peligros en PCC, deben tener límites críticos (LC)^l sometidos a sistemas de vigilancia, con una frecuencia suficiente para poder adoptar medidas correctivas^m inmediatamente. [20]

^jPlan HACCP: Documento preparado de conformidad con los principios del sistema de HACCP, de tal forma que su cumplimiento asegura el control de los peligros que resultan significativos para la inocuidad de los alimentos en el segmento de la cadena alimentaria considerado. 14. Ibid.

^kPunto de Control Crítico (PCC): Fase en la que puede aplicarse un control y que es esencial para prevenir o eliminar un peligro relacionado con la inocuidad de los alimentos o para reducirlo a un nivel aceptable.14. Ibid.

^lLímites Críticos (LC):El límite crítico es el criterio que diferencia la aceptabilidad de la inaceptabilidad del proceso en una fase determinada [19]

La norma ISO 22000:2018 necesita que la organización identifique e implemente los programas de prerrequisitos idóneos y en cierta medida, esto depende del ramo industrial, siendo algunos de los prerrequisitos obligatorios, según ISO 22000:2018 apartado 8.2 algunos programas a tener en cuenta por la organización son:

- a) la construcción y la distribución de los edificios y las instalaciones relacionadas
- b) la distribución de los locales, incluyendo el espacio de trabajo y las instalaciones para los empleados
- c) los suministros de aire, agua, energía y otros servicios
- d) los servicios de apoyo, incluyendo la eliminación de los desechos y de las aguas residuales
- e) la idoneidad de los equipos y su accesibilidad para la limpieza, el mantenimiento y el mantenimiento preventivo
- f) la gestión de los materiales comprados (por ejemplo las materias primas, los ingredientes, los productos químicos y el embalaje), los suministros (por ejemplo agua, aire, vapor y hielo), la disposición (de basura y aguas residuales) y la manipulación de los productos (por ejemplo el almacenamiento y el transporte)
- g) las medidas para prevenir la contaminación cruzada
- h) la limpieza y desinfección
- i) el control de plagas
- j) la higiene del personal
- k) otros aspectos según sea apropiado como pueden ser: [26]
 - i. Reproceso para los productos que no hayan cumplido los estándares de inocuidad.
 - ii. Procedimiento de retiro de producto (también llamado recall).
 - iii. Información del producto, concientización de los consumidores.
 - iv. Defensa alimentaria, biovigilancia y bioterrorismo.
 - v. Procedimiento de respuesta ante emergencias.

^m Medida correctiva: es la acción que hay que adoptar cuando los resultados de la vigilancia en los PCC indican pérdida en el control del proceso.¹⁹ Ibid.

5 Historia del sistema HACCP.

La agencia Nacional del Espacio y Aeronáutica (NASA) quería contar con un programa con “cero defectos” para garantizar la inocuidad de los alimentos que los astronautas consumirían en el espacio, antes de la existencia del sistema de HACCP los productos solo se verificaban como producto final, esta forma no era eficiente, se encontraban contaminantes regularmente poniendo en peligro la vida de los astronautas.[28]

En 1971 la compañía Pillsbury dio a conocer el concepto de HACCP en una conferencia para la protección de los alimentos. [28]

En 1974 la Administración de Alimentos y Medicamentos de Estados Unidos (FDA –United States Food and Drug Administration) utilizó los principios de HACCP para las regulaciones de alimentos poco ácidos. [28]

Para 1980 se solicitó formar un comité que especificara los principios básicos aplicables al control de calidad de los alimentos, de aquí surge el National Advisory Committee on Microbiological Criteria for foods (NACMCF), organizó el sistema en 7 principios fundamentales más tarde en 1993 la comisión del Codex Alimentarius publica una guía para la aplicación del HACCP. [29]

El objetivo principal del sistema HACCP es permitir la identificación de peligros específicos y medidas preventivas de control para garantizar la inocuidad de los alimentos, se centra en medidas preventivas en lugar de analizar el producto final. [14]

6 Etapas preliminares para el desarrollo de un plan HACCP.

Al cumplir con los programas de prerrequisitos y al inicio de la implementación del sistema HACCP en la organización, se deben tener en cuenta 5 etapas previas que son:

1. Formación del equipo HACCP.
2. Descripción del producto.
3. Descripción del uso esperado del producto y sus consumidores.
4. Desarrollar un diagrama de flujo que describa el proceso.
5. Verificar el diagrama de flujo. [30]

7 Beneficios HACCP.

Con la implementación del sistema HACCP se asegura la producción y comercialización de alimentos seguros, prueba y determina la existencia de una gestión en la inocuidad de los alimentos, demuestra que la organización tiene autocontrol de su actividad alimentaria, da confianza a los consumidores y a los clientes, es preventivo y actúa antes de que aparezca el problema, concentra las actividades en el control de las etapas críticas del proceso de producción, se adapta a cualquier organización sin importar su tamaño y a cualquier cambio del proceso, se integra y es aceptado fácilmente en otros sistemas de gestión de calidad, como la norma ISO 9001. [19]

Supera a los sistemas tradicionales que comúnmente están basados en inspecciones aleatorias y análisis de producto terminado con alta inversión de tiempo y costo, sin el análisis de la causa que originó el peligro.[28]

8 Gestión de la inocuidad en la obtención del canal de conejo por medio de PPR y la ISO 22000:2018.

Los programas de prerrequisitos (PPR)ⁿ son la herramienta básica para poder mantener un sistema de gestión más avanzado como es el sistema HACCP o ISO 22000:2018. [25]

Con el fin de obtener alimentos inocuos y aptos para el consumo humano es indispensable seguir los lineamientos oficiales (ver Tabla 3), que constituyen una guía para la elaboración de alimentos en el sector cárnico.

Para obtener carne de conejo que cumpla con la legislación nacional e internacional se deben tener en cuenta los estándares de calidad como los PPR de aplicación general y para la obtención particular de la canal o carne de conejo como normas oficiales e internacionales indicados en la tabla 3.

ⁿProgramas de Prerrequisitos (PPR): Las condiciones y actividades básicas que son necesarias para mantener a lo largo de toda la cadena alimentaria un ambiente higiénico apropiado para la producción, manipulación y provisión de productos finales inocuos y alimentos inocuos para el consumo humano [25]

Tabla 3. Herramientas para la implementación de HACCP en el sector cunícola. [31]

CODIGO / BPM	TITULO	TIPO DE NORMA:
ISO 22000:2018	SISTEMAS DE GESTIÓN DE LA INOCUIDAD DE LOS ALIMENTOS — REQUISITOS PARA CUALQUIER ORGANIZACIÓN EN LA CADENA ALIMENTARIA	Norma internacional.
NOM-051-SCFI/SSA1-2010	ESPECIFICACIONES GENERALES DE ETIQUETADO PARA ALIMENTOS Y BEBIDAS NO ALCOHÓLICAS PREENVASADOS-INFORMACIÓN COMERCIAL Y SANITARIA	Norma sanitaria general
NOM-127-SSA1-1994***	SALUD AMBIENTAL, AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO-LÍMITES PERMISIBLES DE CALIDAD Y TRATAMIENTOS A QUE DEBE SOMETERSE EL AGUA PARA SU POTABILIZACIÓN	Norma sanitaria general
NOM-230-SSA1-2002***	SALUD AMBIENTAL. AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO. REQUISITOS SANITARIOS QUE SE DEBEN CUMPLIR EN LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO PUBLICOS Y PRIVADOS DURANTE EL MANEJO DEL AGUA. PROCEDIMIENTOS SANITARIOS PARA EL MUESTREO	Norma sanitaria general
NOM-002-SCFI-2011*	PRODUCTOS PREENVASADOS, CONTENIDOS NETO, TOLERANCIAS Y MÉTODOS DE VERIFICACIÓN	Norma de aplicación en el sector sanitario.
NOM-008-SCFI-2002*	SISTEMA GENERAL DE UNIDADES DE MEDIDA	Norma de aplicación en el sector sanitario.
NOM-251-SSA1-2009**	PRÁCTICAS DE HIGIENE PARA EL PROCESO DE ALIMENTOS, BEBIDAS O SUPLEMENTOS ALIMENTICIOS	Norma sanitaria general
NORMA SANITARIA	LAS BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA DE LA ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)	Norma sanitaria general
PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS	CÓDIGO INTERNACIONAL DE PRÁCTICAS RECOMENDADO DEL CODEX ALIMENTARIUS (PRINCIPIOS GENERALES DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS) CAC/RCP 1-1969, REV. 4 (2003)	Norma sanitaria general
NOM-008-ZOO-1994*	ESPECIFICACIONES ZOOSANITARIAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y EQUIPAMIENTO DE ESTABLECIMIENTOS PARA EL SACRIFICIO DE	Norma específica para el sector cárnico

	ANIMALES Y LOS DEDICADOS A LA INDUSTRIALIZACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS	
NOM-009-ZOO-1994*	PROCESO SANITARIO DE LA CARNE	Norma específica para el sector cárnico
NOM-033-SAG/ZOO-2014*	MÉTODOS PARA DAR MUERTE A LOS ANIMALES DOMÉSTICOS Y SILVESTRES	Norma específica para el sector cárnico
NOM-030-ZOO-1995	ESPECIFICACIONES Y PROCEDIMIENTOS PARA LA VERIFICACIÓN DE CARNE, CANALES, VÍSCERAS Y DESPOJOS DE IMPORTACIÓN EN PUNTOS DE VERIFICACIÓN ZOOSANITARIA	Norma específica para el sector cárnico
NOM-213-SSA1-2002	PRODUCTOS Y SERVICIOS. PRODUCTOS CÁRNICOS PROCESADOS Y LOS ESTABLECIMIENTOS DEDICADOS A SU PROCESO. DISPOSICIONES Y ESPECIFICACIONES SANITARIAS. MÉTODOS DE PRUEBA.	Norma específica para el sector cárnico
NOM-051-ZOO-1995	TRATO HUMANITARIO EN LA MOVILIZACIÓN DE ANIMALES.	Norma específica para el sector cárnico
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	Norma específica para el sector cárnico
NMX-FF-105-SCFI-2005	PRODUCTOS PECUARIOS CARNE DE CONEJO EN CANAL - CALIDAD DE LA CARNE-CLASIFICACIÓN	Norma específica para el sector cunícola.
MANUAL	MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE PRODUCCIÓN DE CARNE DE CONEJO [3]	Manual específico para el sector cunícola.

* Responden a requisitos de plantas Tipo Inspección Federal.

**Lineamientos que competen a la elaboración de los alimentos con la higiene adecuada.

***Lineamientos del agua para la elaboración de alimentos.

9 Acerca de los establecimientos Tipo Inspección Federal (TIF).

Según la norma NMX-FF-105-SCFI-2005 una planta TIF se define como “Establecimiento dedicado al sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos alimenticios que cumplen con lo descrito en la NOM-009-ZOO, NOM-033-ZOO y el punto 5 de la NOM-008- ZOO”. [31]

El 16 de noviembre de 1994 se publican las normas oficiales mexicanas: NOM-009-ZOOy NOM-008-ZOO. En 1996 se establece que su vigilancia le corresponde a SENASICA y su aplicación a DGIAAP^o. Las canales inspeccionadas en plantas TIF son portadores de la leyenda “Inspeccionado y aprobado SAGARPA México”[32].

Actualmente existe una sola planta dedicada exclusivamente a la producción de carne de conejo en Tecámac, mientras que el resto tienen la posibilidad comercial con ella ya que cumplen con la normativa perteneciente a una planta TIF, debido a que la Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera entregó a la Dirección General Jurídica un proyecto de Acuerdo Secretarial denominado: “Acuerdo por el que se dan a conocer los Lineamientos Generales para la operación del Sistema Tipo Inspección Federal”. En el artículo 40, de este acuerdo, se autoriza en plantas TIF el sacrificio de conejos, avestruces y cérvidos.[32]

10 Aplicación de un plan HACCP en la obtención de la canal de conejo.

10.1 EP1. Formación del equipo HACCP.

El diseño y la implementación de un sistema HACCP debe ser realizado por un equipo multidisciplinario de manera que aporten líneas de conocimiento como:

- Conocimientos y experiencia respecto al proceso de producción deben aportar a los objetivos de un sistema HACCP de manera eficaz.
- Conocimientos de los principios técnicos aplicables al sistema HACCP, en materia de inocuidad alimentaria (peligros físicos, químicos y microbiológicos) y en tecnología.
- Si la organización no dispone de esta preparación puede adquirirse por medio de capacitación y formación de los integrantes. Aunque la organización recurra al asesoramiento externo debe participar activamente y aportar al sistema preventivo HACCP.
- La capacidad del equipo HACCP no es eficaz si se practica sin el conocimiento empírico de cada uno de los procesos e involucra a cada uno de sus miembros.

^o DGIAAP: Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria Acuícola y Pesquera.

- Un miembro del equipo HACCP (líder del equipo) debe ser responsable de impulsar las acciones para implementar un sistema HACCP eficaz, apoyado por la dirección.
- La organización debe comunicar quienes pertenecen al equipo HACCP, el líder del equipo, como la competencia de los conocimientos, la aportación hacia el desarrollo e implementación del sistema HACCP de cada uno de los participantes.

Es recomendable que las personas que integran el equipo HACCP en un rastro de producción de carne de conejo tengan conocimientos en el área químico-medico-biológica, sobre la inocuidad y sobre los principios técnicos de HACCP.

Sus miembros deben adquirir los conocimientos por medio de un plan de formación por capacitación, por medio de especialistas internos o expertos independientes, además de ser un grupo integrado por distintas áreas de la organización y tender a ser un grupo multidisciplinario.

Para la implementación del sistema HACCP la dirección debe asignar a personas con suficiente autoridad delegada, fungiendo como parte del equipo HACCP de las distintas áreas involucradas como son por ejemplo: producción, representantes TIF Médico Veterinario Zootecnista, mantenimiento industrial, calidad, cadena de suministro y desarrollo de productos.

Responsabilidades del integrante del equipo HACCP:

- Identificar personal clave para que sirva como capacitador interno al personal en operación.
- Redactar instructivos y listas de verificación.
- Revisar y modificar cuando sea necesario, las instrucciones operativas.
- Revisar los registros del plan HACCP
- Garantizar la implementación y dar seguimiento a las acciones correctivas.
- Realizar auditorías internas.
- Iniciar y coordinar el análisis de causa raíz de las no conformidades y problemas suscitados.
- Garantizar el cumplimiento de los programas pre- requisitos.

Conocimientos o habilidades de los integrantes del equipo HACCP:

- Poseer habilidades técnicas necesarias para ayudar en el desarrollo de los planes con bases científicas para la gestión de la inocuidad alimentaria.
- Entendimiento de ingeniería en las operaciones diarias.
- Entendimiento del proceso de saneamiento del establecimiento.
- Entendimiento en el aseguramiento de calidad y seguridad alimentaria.[33]

10.2 EP2. Descripción del producto.

Durante la descripción del proceso indicar la relación de productos, el volumen y el personal del que se dispone para cada etapa. Contar con la descripción del lugar del trabajo puede ser útil para la organización (identificación de zonas por tipo de proceso, instalaciones, disposición de los equipos etc.).

Se debe describir de manera detallada al producto e incluir información pertinente sobre su inocuidad, considerando:

1. Denominación del producto
2. Ingredientes, con cantidades y/o porcentajes
3. Características microbiológicas y fisicoquímicas esenciales para la inocuidad del producto.
4. Presentación del producto describiendo las medidas, formato, cierre del material de envasado, uso de atmósferas modificadas o vacío, etc.
5. Mencionar tratamientos a los que se somete el producto ya sean bactericidas y/o bacteriostáticos.
6. Condiciones de almacenamiento y conservación.
7. Sistema utilizado para identificar al producto (lote) y el sistema de distribución.
8. Vida útil del producto (fecha de caducidad).
9. En caso de recibir materia prima de por medio de otra organización esta debe de cumplir con los criterios para su aceptación.

Denominación del producto: Conejo en canal.

1. CANAL. Debido a las diferentes presentaciones que se le pueden dar a una canal, el presente se basa en la presentación descrita por la NMX-FF-105-SCFI-2005. Es el cuerpo del animal de la especie *Oryctolagus cuniculus*, una vez insensibilizado, sacrificado, desangrado,

sin piel, abierto a lo largo de la línea media (externo-abdominal), con cabeza, extremidades seccionadas a nivel del metatarso y metacarpo, y eviscerado (pudiendo contener el hígado, corazón y riñones); cuya masa muscular que rodea el esqueleto del animal se ha transformado en carne constituida por tejido muscular, conjuntivo y elástico, grasa, vasos linfáticos y sanguíneos y nervios.

2. PIERNA. Corte con hueso correspondiente a la porción caudal de la canal, que se obtiene de la sección transversal de la columna vertebral a nivel de la articulación lumbo-sacra.

3. DELANTERO DESHUESADO. Corte correspondiente a la región cervico-torácica, escapular y braquial de la canal, que se obtiene una vez retiradas sus bases óseas.

4. ESPINAZO DOBLE. Corte con hueso correspondiente a la región lumbar de la canal, que se obtiene mediante dos secciones transversales de la columna vertebral: uno a nivel de la articulación dorso-lumbar y otro a nivel de la articulación lumbo-sacra.

Figura 6. El Esqueleto del Conejo. [34]

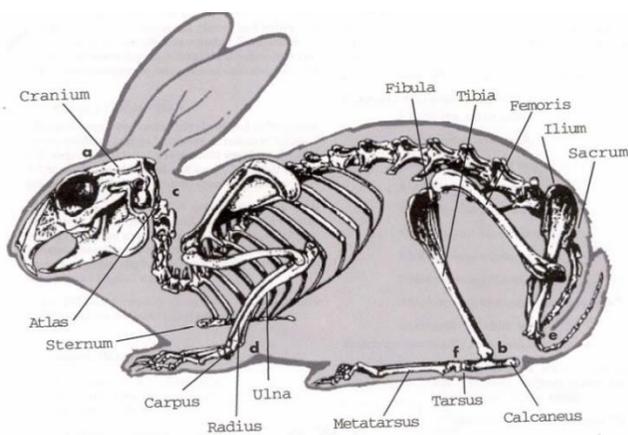


Figura 7. Presentación y cortes de la canal de conejo. [35]

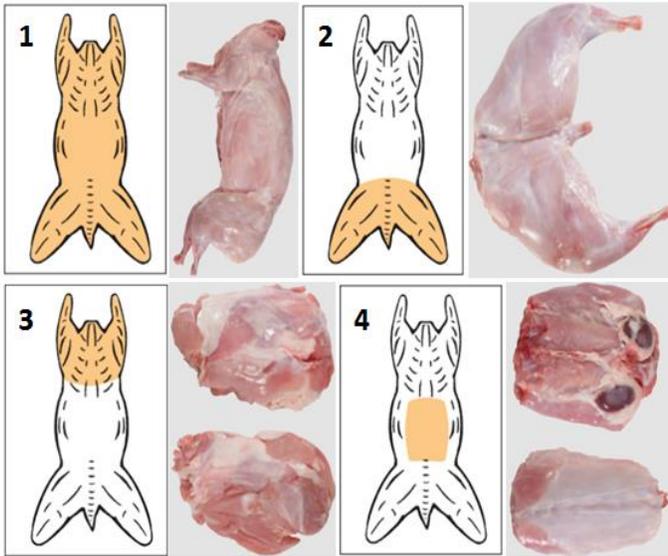
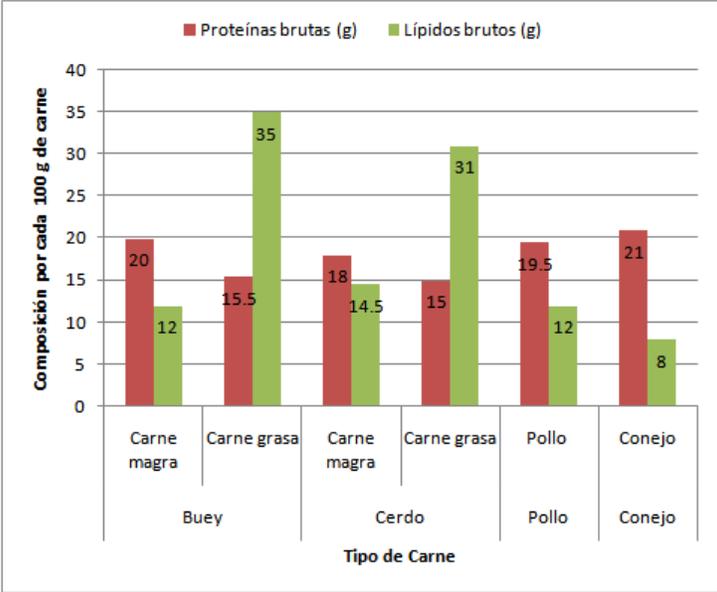


Tabla 4. Composición de carne de diferentes especies de animales, valores para 100 g de carne. [1](modificado 2022)

Tipo de Carne	Energía (Kcal)	Agua (g)	Proteínas brutas (g)	Lípidos brutos (g)	Cenizas brutos (g)	Calcio (mg)	Fósforo (mg)	Potasio (mg)	Sodio (mg)	Hierro (mg)	Vitaminas						
											A (UI)	B_1 (mg)	B_2 (mg)	B_6 (mg)	Acido nicotínico	Pantotenato de Ca (mg)	
Buey	Carne magra	195	66.5	20	12	1	12	195	350	65	3	40	0.10	0.20	1.5	5	0.45
	Carne grasa	380	49	15.5	35	0.7	8	140	350	65	2.5	90	0.05	0.15	1.5	4	0.45
Cerdo	Carne magra	210	66	18	14.5	1.4	10	165	350	75	1.5	40	0.15	0.20	0.3	5	0.55
	Carne grasa	345	53	15	31	1	10	130	350	75	1	80	0.15	0.20	0.3	4.5	0.55
Pollo	Pollo	200	67	19.5	12	1	10	240	300	70	1.5	200	0.05	0.10	0.45	8	0.90
Conejo	Conejo	160	70	21	8	1	20	350	300	40	1.5	--	0.10	0.05	.45	13	0.80

Figura 8. Composición de proteínas y lípidos de la carne de diferentes especies animales. [1] (modificado 2022).



10.2.1 Características microbiológicas y fisicoquímicas esenciales para la inocuidad de la canal de conejo

Debido a la baja producción de canal de conejo, no se considera como una actividad de relevancia comercial y existe falta de establecimiento de criterios microbiológicos específicos para la canal de conejo. La mayoría de los criterios microbiológicos utilizados son los mismos que en la industria avícola, porcina, ovina y bovina con tipos de carne de mayor producción.

Debido a esta falta de especificidad en los criterios microbiológicos para la carne de conejo, la organización debe evaluar la efectividad del plan de muestreo microbiológico como parte de la comprobación del sistema HACCP, considerar los microorganismos patógenos mencionados en la identificación de peligros y ajustar los criterios acorde a sus necesidades de comercialización. [36]

Los criterios microbiológicos presentes en la tabla 5, se basan en la norma NOM-213-SSA1-2018, relativa a los criterios microbiológicos aplicables en México, los criterios presentados no son específicos para la carne de conejo.

Tabla 5. Criterios microbiológicos basados en la norma NOM-213-SSA1-2018.

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
	<i>Escherichia coli</i>	5	3	<3 NMP/g	<10 NMP/g
	<i>Listeria monocytogenes</i>	5	0	Ausente en 25g	-
	<i>Salmonella</i> spp	5	0	Ausente en 25g	-
Productos cárnicos precocidos y crudos no listos para el consumo	<i>Escherichia coli</i> **	5	3	500 UFC/g	5000 UFC/g
	<i>Escherichia coli</i> O157:H7***,1	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.

1 Determinado por un método rápido disponible en el mercado.

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.

Nota: La canal de conejo se considera como un producto crudo no listo para el consumo debido a que requiere de un tratamiento térmico previo a su consumo.

El peso de la canal depende de la raza de conejo, de la alimentación y de la edad de sacrificio (de dos a tres meses para llegar a madurez) [37],[34], el rendimiento en peso al momento del

sacrificio es de aproximadamente del 70% [1]. Para la presentación, la canal puede o no ser dividida en todas sus partes a petición del cliente.

Tabla 6. Evolución del rendimiento al momento del sacrificio de conejos Neozelandeses Blancos en función de su edad, con 24 h de ayuno y con presentación italiana con la piel.[1]

	Edad en semanas			
	9	11	13	15
Peso al momento del sacrificio (Kg)	1,70	2.12	2.47	2.67
Peso en canal (kg)	1.18	1.48	1.76	1.93
Rendimiento al momento del sacrificio (%)	69.2	69.8	71.6	72.1

Tabla 7. Producción de carne en diferentes especies domésticas. [38]

Especie de Animales	No. Promedio de animales producidos por año	Producción anual (Kg)
Vaca	1 ternero (150 kg)	150
Oveja	3 corderos (20 Kg)	60
Cerdo	17 lechones (105 Kg)	1785
Conejo	42 gazapos (2 Kg)	84

El envase empleado para la carne depende del grado de la tecnología empleada en el rastro, el básico usado son bandejas de poliestireno expandido envueltas en un filme permeable a los gases (con atmósfera de aire). La industria cárnica con el paso del tiempo ha migrado hacia el desarrollo de empaçado al vacío y de atmósferas modificadas, con películas de plástico, esto le proporciona una mayor vida útil a la carne, reduciendo pérdidas. Inclusive con la avanzada tecnología en el proceso de envase, se debe exigir que todas las operaciones se lleven a cabo en cadena de frío. [39]

Figura 9. Distintas presentaciones del conejo en el mercado. A la izquierda: Empacado con atmósfera de aire. [40]; a la derecha: Canal de conejo empacada al vacío.[41]



El envase tiene como objetivo: proteger a los consumidores de las acciones físico-químicas y microbiológicas del ambiente (p.ej. la presencia de oxígeno activa el enranciamiento de lípidos y crecimiento microbiano), atraer a los consumidores, conservar la calidad, acondicionar al alimento para las manipulación durante su transporte y distribución, informar cumpliendo con la reglamentación, identificar el producto, evitar riesgos de contaminación por compuestos químicos, evitar la migración de materia del empaque al alimento y viceversa.

La organización debe definir la forma de presentación del producto y el método de conservación de acuerdo con la vida de anaquel deseada o esperada, el efecto que tiene sobre la calidad del producto, la implicación del riesgo para los manipuladores o consumidores, la confiabilidad del método y la economía (ver Tabla 12). Los métodos de conservación de canales se basan en procesos físicos (aumento y disminución de la temperatura, transferencia de masa, modificación de presión y colocación de barreras), químicos (adición de sustancias) y físico-químicos. [42]

Tabla 8. Procesos para la conservación de canales, carne y productos cárnicos.(Adaptado de [42])

FISICOS			QUIMICOS	FISICO QUIMICOS
Aumento de la temperatura	Disminución de la temperatura	Transferencia de masa		

Escaldado	Refrigeración	Secado	Salazón	Ahumado
Cocción		Liofilización	Curado	
Esterilización	Congelación	Radiación ionizante	Adición de ácidos orgánicos (láctico, ascórbico y acético)	
Radiación		Atmósfera modificada		

Después de una correcta evisceración y uso de utensilios limpios, una opción es someter a la superficie de la canal de conejo en ácido láctico (método químico que reduce carga microbiana) de uso frecuente en los rastros, en menor grado se utiliza el ácido ascórbico y el acético. [42]

10.2.2 Condiciones de almacenamiento y conservación de la canal de conejo.

La canal de conejo de acuerdo con la NMX-FF-105-SCFI-2005 es almacenada a una temperatura de 0 a 4°C. Según el CAC/RCP 8-1976 la temperatura de congelación mínima es de -18°C, durante el transporte, no debe rebasar los -12°C y el punto de venta los -18 °C. [43]

El efecto de la disminución de la temperatura en la velocidad de crecimiento de los microorganismos y reacciones enzimáticas es: de -4 a -7°C: Se inhibe el crecimiento de los microorganismos patógenos y la producción de sus toxinas; a -10°C se inhibe el crecimiento de los microorganismos responsables de la degradación de los alimentos; a -18°C: se inhiben todas las reacciones enzimáticas. [44],[43],[31]

10.2.3 Sistema utilizado para identificar al producto (lote) y el sistema de distribución.

El lote o el método de identificación del producto, debe ser definido por la organización para la correcta identificación, tomando en cuenta aspectos como el turno de producción, el origen de los conejos, raza de los conejos, clasificación por norma NMX-FF-105-SCFI-2005, hora de empaque etc. de tal forma que funcione como herramienta para lograr una trazabilidad eficaz.

10.2.4 Establecimiento de la vida útil del producto.

La vida útil del producto se define por la organización por medio de estudios de verificación y validación, que consideren la inocuidad como la calidad de la carne.

Se ha demostrado que la carne en condiciones de congelación y envase adecuado conserva su calidad en un periodo de hasta 6 meses. [45], [46]

En condiciones de refrigeración, usando un empaque permeable al oxígeno, las carnes frescas de cualquier especie pueden durar hasta 7 días y empacada al vacío tiene una vida útil de hasta 45 días en condiciones óptimas. [47]

Tabla 9. Descripción del producto para la venta de la canal de conejo empacada al vacío, bajo congelación o refrigeración.

Denominación de venta	Conejo en canal
Nombre común	Canal de Conejo
Como se pretende usar	La canal completa, en media canal o canal dividida en partes (a petición del cliente).
Características microbiológicas y fisicoquímicas	<p>pH_{24 h}=5.8 ± 0.3 [48]</p> <p>Con la coloración de las fibras musculares en tono rosado con los códigos números: Rosa 196 C, Rosa 706 U, Rosa 701 U, Rosa 699 C; del Sistema Pantone. [31]</p> <p>No es necesario la realización pruebas microbiológicas según la NOM-213-SSA1-2018 al requerir de un tratamiento térmico previo a su consumo.</p>
Tipo de envase	Canales empacadas individualmente en bandejas con film de plástico permeable o al vacío o en atmósfera modificada.
Tratamiento tecnológicos	Aspersión superficial con ác. láctico al 2.5 % (pH _{2.5%} =2.21).
Condiciones de conservación y almacenado	Conservar en refrigeración entre 0 y 4°C, almacenar en congelación a una temperatura menor a los -18°C. Almacenar durante la distribución a no más de -12 °C y en el punto de venta a -18 °C. [43]
Lote	Fecha y hora de empaque opcionalmente puede proporcionar información sobre el turno de producción, el origen de los conejos, raza de los conejos, clasificación por norma etc.
Vida útil de producto	Hasta 6 meses bajo congelación, hasta 7 días en refrigeración con atmósfera de aire y hasta 45 días bajo refrigeración empacada al vacío.
Destino	Para comercios que cumplan con las condiciones de conservación y para consumo directo para toda la población bajo la aplicación del uso esperado.
Uso esperado	Cocción a una temperatura mínima de 70 °C, asado u horneado.

10.3 EP3. Descripción del uso esperado del producto y sus consumidores.

Describir el destino, punto de venta, consumidor final del producto, grupo de población a quien va dirigido (analizando grupos de consumidores vulnerables) y posible uso como materia prima en otro sector industrial.

Describir del uso esperado o previsto por parte del consumidor (cocción, calentamiento, uso de microondas etc.) analizando los riesgos de un uso inesperado o distinto al planificado.

Se espera que la canal de conejo no sea consumida cruda, sino cocida, horneada o asada homogéneamente, las condiciones mínimas de la temperatura de cocción a las que la canal debe someterse y así eliminar o reducir a un nivel aceptable un riesgo microbiológico es de 70 °C (en el centro térmico), cumpliendo con lo establecido en la NOM-213-SSA1-2002. Desde el punto de vista microbiológico la muerte térmica de las bacterias, no esporuladas, patógenas se completa cuando se llega alrededor de 70 °C. [49]

10.4 EP4. Desarrollar un diagrama de flujo que describa el proceso (Descripción de las etapas de proceso).

El número de diagramas de flujo es la síntesis de todas las etapas de la producción, el equipo debe describir detalladamente cada una de ellas por escrito, el número de diagramas será tan diverso como el número de productos elaborados, sin embargo si la organización tiene una amplia gama, puede ser válido elaborar diagramas que agrupen los productos por categorías. Los aspectos a considerar en la elaboración del diagrama de flujo son:

1. Ingredientes y sus cantidades, características de los procesos tecnológicos utilizados (Temperaturas, pH, tiempo, etc.)
2. Descripción de cada una de las etapas con descripción de ¿Qué se hace? y ¿cómo se hace?
3. El tiempo de espera entre las etapas del proceso.
4. Temperatura durante el tiempo en las etapas.
5. Gestión del almacenaje.
6. Circulación de las materias primas y los productos finales.
7. Pautas a seguir en la organización que sean significativas sanitariamente.

10.4.1 Inspección Ante mortem.

Los conejos aptos para el sacrificio pesan más de 2.0 kg (dependiendo de la raza), cuando aproximadamente tienen más de 2 meses de edad (destetados con un peso mínimo de 600 g a los 28 días del nacimiento) y se les ha dejado en ayuno por 12 horas. [50]

La inspección debe ser acreditada por un médico veterinario, los conejos no deben presentar alteración o patología alguna, las lesiones producidas justo antes del sacrificio son admisibles, siempre y cuando la canal o alguna de sus partes no comprometan la inocuidad.[51]

Se recomienda hacer uso de las categorías descritas en el CAC/RCP 41 1993 sobre los dictámenes en que se especifica si el animal está en condiciones de ser sacrificado para consumo humano. [52]

10.4.2 Faenado, eviscerado y desinfección.

El faenado es la etapa posterior al sacrificio de los animales para abasto mediante la eliminación de la cabeza, patas, piel, cerdas, plumas y vísceras.

La insensibilización del conejo se puede realizar de tres maneras, golpeando la nuca con fuerza, dislocando el cuello o aplicando una descarga eléctrica.

Insensibilizado se cuelga en un bastidor con ganchos, colgando por los tendones de los miembros, se corta la carótida y/o se decapita, se espera a que se desangre completamente y por último se procede a desprender la piel. El desprendimiento de la piel se realiza de la parte posterior a la delantera, cortando la piel alrededor de las primeras coyunturas de los miembros posteriores, cortando la cola, cortando la parte interior de las patas traseras hasta el ano, separándola hasta el nivel del cuello y despejando los miembros delanteros. Posteriormente se procede a cortar las patas a nivel del metatarso y metacarpo.[53]

Se realiza una incisión sagital que abra la parte ventral sobre la línea media desde el ano (cortándolo) hasta el tórax, sujetando con cuidado las vísceras y retirándolas (usando guantes), con excepción del corazón, hígado y riñones, teniendo cuidado al extraer la vesícula biliar y la vejiga urinaria para evitar su ruptura.[53],[34],[52]

La contaminación fecal visible puede removerse de la canal que visualmente está contaminada por medio de corte con cuchillo estéril o aspiradora de vapor de agua a este proceso se le conoce como trimeado. [54]

Comúnmente tras la evisceración prosigue la desinfección de la canal por tratamiento con vapor de agua que limpia y desinfecta a la canal como método físico o la aspersión de una solución de ácido orgánico de grado alimenticio como método químico, que limpia y altera el pH de la superficie de la carne para disminuir la prevalencia y carga microbiana. [39], [55]

El tratamiento para la desinfección de la canal debe ser aplicado a la mayor brevedad después de cualquier etapa contaminante [17]. La mayoría se enfocan en la aplicación durante el sacrificio, ya que en esta etapa suele ocurrir la mayor contaminación con heces durante el retirado de la piel y eviscerado. [56]

La canal debe ser inspeccionada post mortem, para visualizar que esté libre de alguna patología visible, pelo, tumoraciones, hematomas, hemorragias, manchas derivadas del proceso de evisceración (contaminación fecal), manchas blancas en el hígado o que represente algún riesgo (hacia personas o animales) al presentarse alguna patología debe ser declarada como producto potencialmente no inocuo. [31]

Bajo la NOM-009-ZOO-1995, se declara como carne no apta para consumo humano, a la carne que presente la posibilidad de transmitir alguna enfermedad (a personas o animales), tumores, abscesos, infestación de parásitos, residuos de sustancias prohibidas, con efectos farmacológicos, cualquier sustancia presente a una concentración superior a los niveles admisibles, envenenamiento y anomalías de color, olor y de consistencia. [51]

Se recomienda hacer uso de las categorías descritas en el CAC/RCP 41 1993 sobre los dictámenes en que se especifica si la carne es adecuada para consumo humano. [52]

10.4.3 Asperjado con ác. Láctico.

Los músculos profundos de animales sanos, se pueden considerar estériles, la contaminación bacteriana es de origen superficial, proveniente de la microflora del animal, materia fecal o gastrointestinal, de manipuladores y de instalaciones o equipo. [57]

Para reducir los niveles de contaminación superficial se recomienda el uso de diversas sustancias como son las sales del ác. láctico (lactato de sodio y potasio), ác. peroxiacético, ác acético, ác. ascórbico, diacetato de sodio, hipoclorito de sodio acidificado, hipoclorito de sodio, fosfato trisódico, lactoferrina b, etc. [42], [54], [58]

Los más aceptados por considerarse de productos GRAS^p, son las sales del ác. láctico al permitírseles usarse hasta en un 5% en el peso del producto. [57],[59]

En la elección de sustancias antimicrobianas se debe de considerar la efectividad, los límites permisibles, la aceptación del mercado y la economía.

Tabla 10. Algunas sustancias permitidas por el Servicio de Inspección y Seguridad de los Alimentos de los Estados Unidos (FSIS) para emplearse por aspersión en las canales. [59]

Desinfectante	Modo de acción	Condiciones de la aspersión en canal
Hipoclorito de sodio	Agente oxidante desnaturaliza proteínas de membrana.[60]	Cloro libre de hasta 50 ppm, efectivo a pH de 6 a 7.5 [61], [59]. Aplicable durante la refrigeración a intervalos de tiempo de 2 min. No aprobado en Europa (solo como desinfectante) [62]
Ác. peroxiacético	Fuerte Agente oxidante, llevando a lisis celular por la acción del radical hidroxilo [54],[60]	Solución hasta 220 ppm [59], durante 10 a 30 segundos. Aplicable durante la refrigeración. Aprobado en EU y Australia, prohibido en Europa.[54]
Ác. láctico	Limitan el desarrollo de microorganismos por el cambio del pH en el medio. El ácido que se mantiene sin disociar puede atravesar la membrana celular, por su relativa neutralidad, disociándose al interior de la célula.[42]	Hasta 5% en el peso de producto [59]. Considerado como GRAS. Asperjada durante la refrigeración al 2.5%.
Lactoferrina	Secuestra el hierro indispensable para las bacterias o virus inhibiendo replicación al tiempo que produce una alteración en la membrana de las bacterias que provoca su muerte.[34], [63]	Hasta 2% en disolución asperjada [59]. Considerado como GRAS. Aplicable durante la refrigeración.

^pGRAS: Generalmente reconocida como segura, Generally Recognized as Safe, por sus siglas en inglés

La aplicación por aspersión de los desinfectantes, se debe realizar con el ángulo y la presión adecuados, la eficiencia depende de asegurar que la sustancia desinfectante este en contacto con la totalidad de la superficie de la canal. Además de la aspersión existen dos métodos de aplicación el lavado (pasando por una cascada de solución desinfectante) e inmersión, usando un volumen mayor de solución y aunque son efectivos representan un gasto elevado de recursos. [54]

Por cuestiones de aceptabilidad y costo, se recomienda hacer uso del ác. láctico para asperjar las canales de conejo, a una concentración máxima del 3% (mayores aumentan gusto salado), asegurando que la aspersión sea eficaz. [58], [57]

10.4.3.1 Recepción del ácido Láctico.

El ác. láctico grado alimenticio comercialmente se obtiene por la fermentación del almidón generalmente por las bacterias *Lactobacillus amylophylus* y *Lactobacillus amylovirus*, produciendo lactato de calcio, acidificándose con ácido sulfúrico se produce el ác. láctico y para purificarlo se esterifica, hidroliza y destila. Es importante elegir al proveedor que use este método, la síntesis química usa cianuro de hidrogeno como reactivo, un compuesto tóxico.[64]

La organización debe pedir a su proveedor el conocimiento sobre la forma de síntesis y sustancias químicas involucradas, para considerar los peligros significativos (físicos y químicos) en el análisis de riesgos.

10.4.3.2 Mezcla de ácido láctico.

La disolución de ác. Láctico puede usarse en una concentración hasta de 5% sin embargo a mayor concentración posiblemente se obtiene un aumento en el gusto salado de la canal, una concentración de 2.5% puede evitar este efecto y actuar eficazmente en la superficie de la canal [65],[57]. El agua usada para la disolución, siendo agua para proceso debe ser potable según NOM-008-ZOO-1994, cumpliendo con los límites permisibles de calidad descritos en la NOM-127-SSA1-1994. [66]

10.4.4 Enfriamiento de la canal.

El tiempo de permanencia de la carne bovina en condiciones de refrigeración antes de empacarse, depende del tiempo en que se presente el rigor mortis^q, caracterizado por la disminución de la capacidad de retención de agua (CRA) y aumento de la dureza, esto es el proceso típico para la carne roja. [68]

El acortamiento por frío (hace que la dureza de la carne aumente), se obtiene por el rápido enfriamiento de la carne a temperaturas inferiores a 10°C en estado de pre-rigor, provocando que el pH no descienda y se prolongue la etapa de pre-rigor, este fenómeno se anula si se realiza el enfriamiento tras el rigor mortis obteniendo una carne con mayor ternura [45] 34 / 62. La ternura está relacionada con la cantidad del tejido conectivo, la edad de los animales, la raza y la estructura del sistema miofibrilar. [68]

Al término del rigor mortis la rigidez decrece, empezando la maduración de la carne caracterizada por el ablandamiento y formación de aromas (pronunciado en carne bovina y porcina por acción de enzimas proteolíticas) durante este tiempo la canal puede ser refrigerada. Durante la maduración se incrementa ligeramente el pH y aumenta ligeramente la capacidad de retención de agua. [69]

No obstante no se han observado problemas de acortamiento por frío en la carne de conejo [70], ni presenta problemas PSE^r, se considera una carne blanca. [71], [48], por lo que la canal de conejo puede ser enfriada a menos de 4°C a tan solo 1 hora después de la matanza y pesarla 24 h después [72]. Se debe evitar comprometer la inocuidad al exponer la canal a temperaturas que favorezcan el crecimiento microbiano.

La carne de conejo a comparación con las carnes rojas, tiene más cantidad de fibras blancas, el tiempo de aparición del rigor mortis es más corto por la rápida actividad glucolítica que caracteriza a estas fibras.

El tener más fibras blancas significa menos glucógeno de reserva que produce una menor concentración muscular de ác. láctico y explica el alto valor de pH, que para la carne de conejo esta alrededor de 6, que es alto a comparación de otras especies [57], es un pH

^qRigor mortis: condición que se produce por la ausencia de ATP (que sirve para mantener al músculo relajado) y hace que las cadenas de actinmiosina queden rígidas. [67]

^rPSE: Pálida, suave y exudativa. Pale, Soft, Exudative, por sus siglas en inglés.

óptimo para favorecer el crecimiento de microorganismos patógenos que puede comprometer la inocuidad si no se manipula y almacena adecuadamente.

10.4.5 Empacado al vacío.

El tipo de empaquetado de la canal de conejo tiene un efecto directo sobre la vida útil del producto, al ser una carne de poco consumo en México, se debe tener en cuenta la posibilidad del uso de tecnologías para prolongar su vida útil, ya que el envasado comúnmente utilizado con una atmósfera de aire ofrece una vida útil de tan solo 3 a 7 días. [46],[73]

Tabla 11. Relación de la vida útil con el proceso de empaquetado al vacío y la temperatura de almacén [46].

Método	Vida útil (días)	Temperatura (°C)	Gases en contacto con el alimento	Ventaja	
Atmósfera de aire	3-7	0 a 4	Aire	---	
Carne fresca al vacío	70-80	-1.5 a 0	---	Lento incremento de bacterias psicrofílicas - anaerobias.	
Carne congelada al vacío	365	Mínima -18	---	Condición estática.	
Atmósferas modificadas	Atmósfera de CO ₂	10-14	0 a 4	100-80% CO ₂ : 0-20% N ₂	Efectiva contra bacterias aerobias gram negativas como Pseudomona
	Atmósfera de O ₂	10-14	0 a 4	80% O ₂ : 20% CO ₂	El oxígeno previene cambios de color en la carne y el CO ₂ evita el crecimiento microbiano.
	Atmósfera de N ₂	25-35	0 a 4	70% N ₂ : 30% CO ₂	Retrasa el crecimiento de microorganismos aerobios, la oxidación y previene el enranciamiento
	Atmósfera con CO	28-35	0 a 4	69.6% N ₂ : 30% CO ₂ : 0.4 CO	Retrasa el crecimiento de microorganismos aerobios, mientras que el CO reacciona con la mioglobina otorgando un color rojo a la carne.

La organización debe elegir que tecnología es la más conveniente según la viabilidad económica y el beneficio obtenido.

10.4.6 Empacado en Atmósfera de aire y empacado al vacío.

El empacado permeable al aire es el más común de los métodos y la forma más utilizada para la carne fresca, consiste en envolver la carne sobre una charola de plástico con un filme de plástico, permeable al aire y a la humedad. El envase es el más accesible sin embargo, la vida útil es reducida. Progresivamente el sector cárnico está migrando al uso de las atmósferas modificadas. [39],[46]

El empacado al vacío se lleva a cabo mediante una bolsa con una impermeabilidad alta ante el oxígeno y la humedad, el envase es sellado por calor. Mediante la reducción del oxígeno el crecimiento de los microorganismos se ve altamente inhibido. Una ventaja es que no hay pérdidas de humedad y extiende la vida útil del producto hasta 80 días en condiciones favorables de refrigeración. Si la carne se congela empacada al vacío a una temperatura de -18°C, se obtiene una vida útil en términos de calidad microbiológica indefinida y para fines de la calidad de hasta 6 meses. [46], [74]

10.4.7 El empacado en atmósferas modificadas.

El empacado de carne fresca en atmósferas modificadas implica la eliminación de aire en el interior del empaque y su sustitución por un gas o mezcla de ellos, el empacado al vacío también se considera una forma de atmósfera modificada debido a que la atmósfera interior puede cambiar por crecimiento microbiano, metabolismo y/o permeabilidad a los gases del material de envase. Ver Tabla 11. [75],[76],[77]

Los gases con mayor uso comercial son el oxígeno, nitrógeno y dióxido de carbono. El oxígeno es utilizado por los microorganismos aerobios éste se elimina o se reduce tanto como sea posible, en caso de carnes rojas es necesario para retener el color característico, mediante la formación de oximioglobina, para el caso de carnes blancas como la del conejo, esta formación no representa un aspecto indispensable. El nitrógeno N₂ es un gas inerte utilizado para desplazar al oxígeno, retrasar la rancidez oxidativa e inhibir el crecimiento de microorganismos aerobios. El dióxido de carbono ejerce un efecto bacteriostático *Clostridium botulinum* y *Clostridium perfringens* no es afectado por este gas, siendo más efectivo contra bacterias gramnegativas aerobias como las *pseudomona ssp.*, es soluble en agua y lípidos. El monóxido de carbono es útil en la conservación del color rojo debido a la formación de

carboximioglobina aunque a menudo no se emplea por ser altamente tóxico y peligroso para los operarios. [77], [75]

Después de que la canal ha estado en la cámara de refrigeración, se empaqueta, se pesa y se etiqueta, tipificándolo de forma correcta de acuerdo a las categorías descritas en la normatividad vigente. Al terminar el proceso se verifica si el empaque no tiene fisuras.

Cuando el producto final se introduce a las cajas (embalaje), se debe tener cuidado en su manipulación y ser colocadas de manera horizontal, para evitar cualquier ruptura en el envase primario.

10.4.7.1 Recepción del material de empaque.

El envase y embalaje debe presentar cualidades para evitar la introducción de cualquier peligro permitir condiciones óptimas para la proliferación de microorganismos. Durante la congelación, almacenamiento y distribución su presentación debe ser resistente.

Las características que debe tener el envase en contacto directo con la canal son: tener las medidas acordes al tamaño de la canal, proteger las características organolépticas del producto, proteger contra la deshidratación, contra la contaminación microbiológica o de otro tipo, adaptarse al proceso de envasado, ser impermeable al paso de la humedad y la grasa (nivel de barrera adecuado), si se utilizan atmósferas modificadas o vacío, ser impermeable a gases, ser resistente, ser no inflamable y termoestable.

En tecnologías de envasado por atmósferas modificadas o vacío, una monocapa es insuficiente para tener una resistencia adecuada y un nivel de barrera adecuado, ante la humedad y el oxígeno. El uso de estructuras complejas (capas de polímeros simples) son necesarias, los polímeros de uso común en alimentos son: PE, PP, PA, PET, PVC, EVOH (flexibles), PP, PET, PS (rígidos)^s. [78]

Tabla 12. Estructuras comunes del envase por vacío o Atmósferas modificadas. [78]

Barrera contra	Permeabilidad mínima	Ejemplos de la conformación de los empaques
-----------------------	-----------------------------	--

^s PAO: poly-alpha-olefin; PE: Polietileno; PETX: poly (ethylenetruxillate); PETM: Polietileno modificado; PVC: Poli (cloruro de vinilo); PA: Poliamida; PS: Poliestireno; EVOH: Etilen-Vinil-Alcohol; PET: Polyethyleneterephthalate; PP: Polipropileno.

Vapor de agua	1.5 g/m2/24h	Tapas: PAO/PE; PETX/PE; PETM/PE Fondos: PET/PE (rígida); PVC/PE (rígida); PA/PE (flexible); PS/PE (rígida)
Oxígeno	100 cm3/m2/bar/24h	Tapas: PA/EVOH;PETX/PE Fondos: PA/EVOH/PE (flexible); PS/EVOH/PE (rígida); PET/EVOH/PE (rígida)

El tipo de material debe analizarse detenidamente dependiendo del tipo de proceso y en la mayoría de los casos es indispensable realizar pruebas. Todos los polímeros con excepción del PP son aptos para la congelación.

El embalaje debe ser fácil de limpiar y resistente para algún imprevisto, puede contener varias canales a la vez, el material de embalaje más usado en la industria alimentaria para el transporte de alimentos, son cajas estibables de polietileno de alta densidad.

Para fines de la inocuidad se debe de considerar la posibilidad de una contaminación causada por la manipulación del envase, la migración de uno o los componentes de los envases a los alimentos realizando ensayos con la canal (en condiciones reales), solicitando al proveedor el conocimiento de las sustancias con las que tiene contacto o se produce el envase. Se recomienda hacer uso de las directivas emitidas por la comisión de la Unión Europea como la DIRECTIVA 2002/72/CE que menciona un máximo permitido de migración global y específica para cada sustancia en el envase con contacto con alimentos. [79]

10.4.7.2 Almacenamiento de materiales de empaque.

Los materiales de envase y empaque; deben estar protegidos contra cualquier contaminación física, química y microbiológica. Almacenada de forma, que no se produzca su deterioro ni su contacto con el medio ambiente. El transporte del material hacia el área de envase, se debe llevar a cabo en condiciones de higiene adecuadas.

10.4.8 Pesado.

El pesado de la canal debe realizarse acorde a la normatividad vigente, en México la norma que describe las tolerancias para el contenido neto y el método es la NOM-002-SCFI-2011, se estima en la NMX-FF-105-SCFI-2005 la canal de conejo cuya categoría es México extra pesa como mínimo 1 Kg, por lo que la tolerancia indicada en esta norma es de 1.5 %, el peso deber ser medido con instrumentos que posean una calibración vigente. La norma también

establece el número de unidades muestreadas y el máximo de unidades permitidas fuera de tolerancia con respecto al tamaño del lote.

Conforme al peso obtenido la canal se clasifica con las categorías descritas en la Tabla 13.

Tabla 13. Categorías de las canales de conejo. [31]

Categoría	Peso de canal (Kg)	Días desde nacimiento
México extra	1.0-1.5	Hasta 77
México 1	0.9-1.8	Hasta 100
México 2	Menos de 0.9 y más de 1.8	Cualquier edad

10.4.9 Almacenamiento (Refrigeración y Congelación).

El almacenamiento en la cámara de frío debe realizarse en establecimientos que cumplan con los requisitos de la NOM-009-ZOO-1994 en condiciones de higiene y a la vez cumplan con las temperaturas de refrigeración y congelación de las normas vigentes, la temperatura de congelación mínima según el Codex es de -18°C y para refrigeración es de entre 1 y 4 °C. La temperatura debe permanecer bajo control, para la correcta conservación. [43], [80]

Para la distribución el número de cajas estibables debe ser calculado para no comprometer al producto, ni a los manipuladores, las herramientas necesarias (montacargas, estibas, etc.) deben estar en correcto funcionamiento.

10.4.10 Distribución.

Para garantizar la inocuidad, mantener la cadena de frío^t durante todos los eslabones es fundamental. Una cadena de frío que se mantiene controlada, garantiza que los microorganismos patógenos, si es que existieran, no representen un riesgo para el consumidor.

Si en algún momento durante la distribución, la carne se llega a descongelar, puede existir el crecimiento de microorganismos (patógenos y/o alterantes), con la posterior congelación formar cristales en el interior y deteriorar la textura de la canal. La cadena de frío se ve más

^t Cadena de Frío: Término que indica la continuidad de los medios empleados sucesivamente para mantener la temperatura de los alimentos, según corresponda, desde la recepción, hasta la elaboración, el transporte, el almacenamiento y la venta al por menor.[43]

comprometida durante la carga y descarga del producto, entre las etapas de almacenamiento, distribución y la movilización hacia el punto de venta, estas actividades se deben ejecutar en el menor tiempo posible. La organización debe garantizar la cadena de frío y asegurarse de que el cliente conozca las condiciones de refrigeración o congelación adecuadas. [43]

10.5 EP5. Verificar el diagrama de flujo.

La comprobación del diagrama de flujo debe estar acorde a lo que se ha escrito acerca del proceso y lo que se realiza en la organización. Si el diagrama no está acorde, el análisis de peligros seguramente no tiene en cuenta todos los posibles peligros significativos, comprometiendo la inocuidad del producto.

La verificación del diagrama de flujo debe ser realizada por el equipo HACCP, mediante un recorrido en planta, para comprobar si todo lo descrito en el diagrama es lo que se realiza.

Figura 10. Diagrama de proceso para la obtención de la canal de conejo para distribución.



11 Principios generales de un plan HACCP.

Son siete los principios en los que se basa el plan HACCP, para lograr obtener alimentos inocuos eficazmente, mediante medidas preventivas de control, son los siguientes:

11.1 Principio 1. Identificación y análisis de peligros.

El principio tiene como objetivo elaborar o reunir una serie de evidencias técnicas y científicas de organizaciones confiables como el apoyo de información obtenida por la misma organización, que apoyen la significancia de un posible peligro que afecte la inocuidad del producto durante su elaboración, a fin de establecer las medidas preventivas de control para eliminar o reducir la probabilidad de que se presente el peligro.

El análisis de peligros conduce a tener una opinión sobre el riesgo de un peligro, con base en la probabilidad de ocurrencia y la gravedad^u. Al no identificar un peligro significativo la organización comprometería la inocuidad del producto.[19]

Los factores a considerar para el análisis son: la probabilidad y gravedad de que se presenten peligros con efectos perjudiciales para la salud, la evaluación cualitativa y/o cuantitativa de la presencia de peligros, la supervivencia o proliferación de los microorganismos involucrados en el proceso, la posible producción o persistencia de toxinas, sustancias químicas o agentes físicos de las alimentos y considerar las condiciones que pueden originar lo anterior.[19]

Los peligros surgen durante la producción, manipulación y/o distribución, comprometiendo la salud e integridad de los consumidores según su naturaleza se clasifican como peligros biológicos, químicos y físicos.

Tabla 14. Ejemplos de peligros significativos presentes en los alimentos. [81]

Biológicos	Químicos	Físicos
Bacterias patógenas	Micotoxinas	Presencia de Vidrio
Hongos	Pesticidas	Presencia de Madera
Virus	Dioxinas	Presencia de Piedras
Parásitos	Residuos de medicamentos	Presencia de Metal

^uGravedad: Severidad de las consecuencias para la salud debidas a la exposición a un peligro.

11.1.1 Peligros Biológicos.

Existen peligros biológicos inherentes del conejo, otros provenientes del entorno y de los manipuladores. En la literatura se reportan los peligros biológicos posibles que comprometen la inocuidad al obtener la canal de conejo, en adición la ley federal de sanidad animal en el artículo 2, contempla la introducción, permanencia y diseminación de enfermedades o plagas que afecten la salud y la vida en los animales, al considerar la información anterior, se enlistan los probables peligros biológicos en Tabla 15.

Durante la crianza es importante aislar a los conejos de fuentes de peligros biológicos externos, manteniendo a otros animales portadores alejados de los conejos y evitar su propagación, algunos de los microorganismos como la *Salmonella spp.*, *Escherichia coli* o parásitos pueden adquirirse debido a la convivencia con animales portadores.

Los peligros biológicos se controlan en las diversas etapas de producción de la canal, las buenas prácticas de manufactura son elementales durante la manipulación para obtener a la canal libre de contaminantes biológicos un ejemplo es la presencia de *Listeria monocytogenes* que prevalece debido a las malas prácticas de manufactura.

La mayoría de la contaminación hacia la carne proviene durante la etapa de faenado, debido a la alta carga de microorganismos contenida en las vísceras junto con la posible contaminación accidental, la etapa posterior que controla o disminuye la prevalencia de estos peligros es el asperjado con ácido láctico.

Con el fin de evitar la presencia de enfermedades virales durante la crianza, se debe contar con un plan de vacunación preventivo y monitorear la presencia de cualquier sintomatología mediante la inspección rutinaria, la temprana detección de estas enfermedades evita la diseminación y la afectación de la salud de los animales.

El control ante algunos peligros solo puede efectuarse a través de la visualización de los daños provocados en los tejidos de los conejos durante el faenado y la evisceración, la capacitación del personal es esencial para la detección oportuna de estas enfermedades.

Tabla 15. Características de los peligros biológicos con probable presencia durante el proceso de la obtención de la canal.

# Peligro		
1	Peligro biológico	<i>Salmonella spp.</i>
	Referencia	[82],[1],[22]
	Mortalidad población susceptible	Nombre de la enfermedad: Salmonelosis Dependiendo del serotipo: salmonelosis no tifoidea (<i>S. Typhi</i> y <i>S. Paratyphi</i> A.): Menor al 1%, para <i>S. Enteritidis</i> tiene un 3.6% Salmonelosis tifoidea: <i>S. Typhi</i> and <i>S. Paratyphi</i> A: Sin tratamiento la mortalidad puede ser de 10%. En grupos de riesgo ^v se puede agravar el daño.
	Condiciones de supervivencia	El límite de crecimiento está en 6°C. Resistente al pH del estómago y sales biliares.
	Prevalencia en	Agua estancada o contaminada con heces. Los principales implicados en esta infección son las aves, los huevos y los roedores. En conejos se presenta <i>S. entérica sub sp. arizonae</i> (IIIa) que se adaptó a los conejos y produce cuadros clínicos graves. [83] <i>S. Typhi</i> y <i>S. Paratyphi</i> solo se han localizado en humanos.
	Sintomatología	Nausea, vómito, espasmos abdominales, calambres, diarrea, fiebre y dolor de cabeza. En conejos: enteritis/diarrea, septicemia y abortos [83]
2	Peligro biológico	Grupos patógenos de <i>Escherichia coli</i> .
	Referencia	[82],[1],[22], [42]
	Mortalidad población susceptible	Nombre de la enfermedad: Infección gastrointestinal Dependiendo del grupo patógeno para <i>E. coli</i> serotipo O157:H7, si progresa hacia el síndrome hemolítico urémico es del 3-5%. Grupos de riesgo.
	Condiciones de supervivencia	Crece a temperaturas tan bajas como las de refrigeración (1 a 5 °C). Prevalece ante la cocción deficiente de los alimentos.
	Prevalencia en	Se encuentra en el tracto intestinal de animales (mamíferos) y del hombre y es comúnmente utilizado como indicador de contaminación fecal en productos alimenticios y en aguas.
	Sintomatología	Diversos síntomas dependientes del grupo patógeno, van desde una diarrea suave hasta una grave con sangre. En conejos: El ataque de coccidios abre la puerta a infecciones de <i>E. coli</i> la que produce fuertes diarreas y conduce a la muerte.
3	Peligro biológico	<i>Listeria monocytogenes</i>
	Referencia	[82],[1],[22], [56] ,[42]
	Mortalidad población susceptible	Nombre de la enfermedad: Listeriosis Cuando la infección es avanzada 15-30% agravándose en los grupos de riesgo.
	Condiciones de supervivencia	El límite de crecimiento está alrededor de 0 °C es un microorganismo halófilo y resistente a la deshidratación.
	Prevalencia en	Microorganismo ubicuo, puede encontrándose en animales, humanos y en el medio ambiente de plantas procesadoras de carnes rojas y pollos. Los principales factores implicados en la transmisión de esta infección son las malas prácticas de higiene, tanto de los manipuladores como de los equipos, utensilios, el consumo de productos de origen animal crudos y los tratamientos térmicos deficientes.

^v Grupos de riesgo: Personas con el sistema inmunitario débil (bebés y niños menores de 5, personas mayores de 60 años, y enfermos de cáncer, diabéticos, portadores del VIH, pacientes tratados con corticosteroides, embarazadas y otros) [82]

	Sintomatología	Pueden existir personas portadoras asintomáticas, los síntomas de la infección son: fiebre, dolor muscular, náusea, vómito, diarrea, dolor de cabeza, pérdida de coordinación y convulsiones (3 últimos por afección al sistema nervioso). En conejos: trastornos nerviosos como fotofobia, espasmos, tortícolis, abortos en las hembras, casos de necrosis en el hígado y bazo.
4	Peligro biológico	<i>Yersinia enterocolitica</i> y <i>Y. pseudotuberculosis</i>
	Referencia	[82], [1],[22]
	Mortalidad o población susceptible	Nombre de la enfermedad: Yersiniosis y rodentiosis respectivamente. Las muertes provocadas por esta bacteria son raras.
	Condiciones de supervivencia	<i>Y. enterocolitica</i> es psicrófila (microorganismo que crece a bajas temperaturas) puede crecer por debajo de los 4°C. Puede soportar la congelación sobreviviendo por periodos prolongados. El ácido gástrico es una barrera para la infección, personas con hipoacididad gástrica pueden ser susceptibles.
	Prevalencia en	Son patógenos zoonóticos entran en el tracto gastrointestinal después de ingerir alimentos o agua contaminada. <i>Y. enterocolitica</i> puede encontrarse en carne de cerdo, vaca, ovejas, ostras, cangrejos, peces y leche cruda.
	Sintomatología	Es una de las causas de las artritis sinoviales del hombre. Las secuelas incluyen artritis, inflamación de los vasos sanguíneos de los riñones, endocarditis (inflamación en el revestimiento interno del corazón), nódulos en la piel y trastornos en la tiroides. En conejos provoca numerosas lesiones nodulares y blanquecinas en las vísceras intestinales, especialmente en el bazo. Dichos nódulos, del tamaño de una lenteja a un garbanzo, están diseminados por toda la cavidad abdominal pero excepcionalmente en los pulmones. Aparte del adelgazamiento progresivo, no existen síntomas que permitan el diagnóstico. En la autopsia, la enfermedad se reconoce fácilmente.
5	Peligro biológico	<i>Staphylococcus aureus</i>
	Referencia	[82], [22]
	Mortalidad o población susceptible	Nombre de la enfermedad: estafiloenterotoxicosis; estafiloenterotoxemia La muerte por intoxicación no es común sin embargo puede ocurrir es especial en los grupos de riesgo.
	Condiciones de supervivencia	El límite de crecimiento está en 7 °C, es tolerante a altas concentraciones de sal y azúcar.
	Prevalencia en	El hombre es el principal reservorio de este microorganismo se encuentra en las cavidades nasales, ojos garganta y en la piel. Se diagnostica por el aislamiento de la enterotoxina o por el aislamiento de los estafilococos. Generalmente se encuentra el equipo u utensilios con una limpieza inadecuada.
	Sintomatología	Náusea, vómito, diarrea, dolor abdominal. En conejos: Es causa de mastitis en hembras (a veces provocada por <i>P. multocida</i>). La mastitis provoca en la hembra que las glándulas mamarias se vuelvan rojas, sensibles al tacto y a veces azulosas o moradas dejando de alimentar a los gazapos [34]
	PARÁSITOS	
6	Peligro biológico	<i>Taenia</i> (céstodo)
	Referencia	[82],[1]
	Mortalidad o población susceptible	Nombre de la enfermedad: Taeniasis (por ingestión de una larva) o Cysticercosis (ingestión de un huevo de <i>T. solium</i> avanzando a una infección por larvas) La mortalidad de la teniasis es desconocida, mientras que si la cisticercosis si avanza a un caso de neurocisticercosis puede ser fatal.

	Condiciones de supervivencia	Los huevos pueden sobrevivir durante meses en suelo o agua. Las tenias requieren de un mamífero como huésped. La vía de transmisión es mediante el consumo de alimentos contaminados con las larvas o los huevos provenientes de la carne o heces de los huéspedes. Se inactiva tras la congelación.
	Prevalencia en	Alimentos y agua contaminados por las heces de los huéspedes. El consumo de carne cruda de los animales huéspedes puede ser la vía de contaminación.
	Sintomatología	Taeniasis: Usualmente es asintomática, causa dolor abdominal, náusea, diarrea, pérdida de apetito, y malestar general. Los quistes que se localizan en el cerebro pueden ser asintomáticos o presentarse síntomas dependientes de la localización, tamaño o condición del quiste y del sistema inmunológico del hospedador. La neurocisticercosis tiene como síntomas, convulsiones, aumento de la presión intracraneal, dolor de cabeza y alteraciones del estado mental. Los quistes en los ojos afectan la visión, en músculos causan dolor.
7	Peligro biológico	<i>Trichinella spiralis</i> (nematodo)
	Referencia	[82],[91]
	Mortalidad o población susceptible	Nombre de la enfermedad: triquinelosis El 0.2% de los casos resultan fatales.
	Condiciones de supervivencia	La larva únicamente sobrevive en el músculo esquelético de los animales infectados. Algunas especies se inactivan tras la congelación.
	Prevalencia en	Se encuentra en mamíferos (mayor prevalencia en cerdos), aves y reptiles. Reside en el músculo esquelético, la infección sucede al consumir carne cruda o mal cocinado. La enfermedad no se transmite de persona en persona.
	Sintomatología	La larva puede invadir el corazón, el cerebro, la lengua produciendo inflamación y en ocasiones la muerte. En conejos: la sintomatología es similar a la del humano.
	VIRUS	
8	Peligro biológico	<i>Sanarelli Poxviridae</i> género leporipoxvirus
	Referencia	[1] , [93], [50]
	Mortalidad o población susceptible	Nombre de la enfermedad: mixomatosis Puede ser autolimitante mientras el animal siga alimentándose, sin embargo los conejos se vuelven portadores asintomáticos.
	Condiciones de supervivencia	El virus es resistente a los agentes físicos y a los desinfectantes. El formol y el éter son recomendables para desinfectar jaulas y material.
	Prevalencia en	Su reservorio son conejos silvestres <i>Sylvilagus</i> conocidos como liebres. Es altamente contagiosa por picaduras de insectos, por jaulas contaminadas y es posible la contaminación por vía pulmonar.
	Sintomatología	Inflamación de mucosas (párpados y zona genital) formando pequeños tumores crecen y terminan por deformar la cabeza.
9	Peligro biológico	Virus de la enfermedad hemorrágica viral del conejo (EHVC)
	Referencia	[1], [4], [95] ,[93],[50]
	Mortalidad o población susceptible	Nombre de la enfermedad: Enfermedad hemorrágica viral La muerte en los conejos sobreviene en uno o tres días después de la contaminación, los sobrevivientes se curan en una semana siendo portadores asintomáticos.

Condiciones de supervivencia	Resistente a la congelación, cloroformo, éter y enzimas proteolíticas. Se inactiva con formol, sosa y fenoles. Las células atacadas son las del sistema retículo endotelial se puede encontrar en todas la células en especial en los hepatocitos.
Prevalencia en	Conejos asintomáticos infectados.
Sintomatología	En los conejos: Fiebre, convulsiones, sangre por orificios nasales. En la autopsia los riñones se observan congestionados y existe coagulación de sangre en los órganos.

11.1.1.1 Evaluación del riesgo de los peligros biológicos.

Para evaluar los riesgos biológicos se asocia la gravedad del peligro con la probabilidad de ocurrencia los aspectos a considerar son la gravedad de la enfermedad producida, la tasa de mortalidad, la afección de los grupos de riesgo, la infectividad del microorganismo, la capacidad de producir toxinas, la presencia de factores de resistencia, la posible detección en etapas tempranas de la cadena, la localización del peligro entorno al conejo y la aparición de condiciones favorables para su proliferación.

Tabla 16. Evaluación cualitativa del riesgo de los peligros biológicos.

Gravedad para la salud					Probabilidad de presentación												
# Peligro	Nivel de afección				Localización en el conejo					Visualización de síntomas detección temprana o no		Presenta alguna condición de resistencia		Dosis infectiva		Produce toxina	
	Afecta al humano y puede ser fatal	Afecta a grupos de riesgo	Afecta al humano	No afecta al humano	Canal entera	Vías respiratoria	Superficie	Visceras	Piel	En Etapa posmortem	En Etapa ante mortem	Si	No	Baja	Alta	Si	No
Calif.	4	3	2	1	4	3	2	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0
1	4							1			0	1		1			0
2	4							1			0	1			0	1	
3	4						2				0	1			0		0
4			2					1		1		1			0		0
5			2				2				0	1		1		1	
6	4				4					1			0		0		0
7			2		4					1			0		0		0
8				1	4						0	1		1			0

9				1	4				1		1		1			0
---	--	--	--	---	---	--	--	--	---	--	---	--	---	--	--	---

Tabla 17. Calificación cualitativa del riesgo de los peligros biológicos.

# Peligro	Peligro	Riesgo=Y*X Máximo: 32 Mínimo: 0	Y=Gravedad	X=Probabilidad
1	<i>Salmonella spp.</i>	12	4	3
2	Grupos patógenos de <i>Escherichia coli</i> .	12	4	3
3	<i>Listeria monocytogenes</i>	12	4	3
4	<i>Yersinia enterocolitica</i> y <i>Y. pseudotuberculosis</i>	6	2	3
5	<i>Staphylococcus aureus</i>	10	2	5
6	Taenia (céstodo)	20	4	5
7	<i>Trichinella spiralis</i> (nematodo)	10	2	5
8	<i>Sanarelli Poxviridae</i> genero leporipoxvirus	6	1	6
9	Virus de la enfermedad hemorrágica viral del conejo (EHVC)	7	1	7

La forma de uso previsto de la canal, al someterla a cocción, hace que disminuya la probabilidad de que se presente un riesgo a la salud, sin embargo, la organización debe establecer la vigilancia respectiva para la detección de los peligros en cada una de las etapas del proceso, como en la inspección visual ante mortem, que clasifica al animal como apto o no para su consumo y las medidas de vigilancia tomadas durante el eviscerado, el asperjado con ácido láctico y empackado hacen que disminuya la probabilidad de aparición de uno o de varios peligros a la vez.

La contaminación de los peligros biológicos debe evaluarse por pruebas microbiológicas manteniendo un plan de muestreo formando parte de la comprobación del sistema HACCP.

11.1.2 Peligros Químicos

En la canal de conejo los peligros químicos se presentan por la administración de sustancias en tratamientos veterinarios (antibióticos, antifúngicos, antiparasitarios, tranquilizantes y promotores de crecimiento) y por origen ambiental (dioxinas, metales pesados, pesticidas, bifenilos policlorados etc.).

La información disponible de la incidencia de enfermedades provocadas por químicos presentes en la carne es escasa, para disminuir el riesgo al mínimo, la administración de cualquiera de las sustancias por tratamiento debe ser controlada, usándolas en casos

necesarios y contando con un periodo de supresión ante mortem. Se debe llevar un registro de los tratamientos realizados, describiendo los productos y las dosis autorizadas.

El envase primario y el embalaje deben ser diseñados para evitar el contacto con cualquier químico que represente un riesgo para la salud del consumidor, en las etapas del almacén y distribución.

Tabla 18. Características de los peligros químicos con probable presencia durante el proceso de la obtención de la canal.

# Peligro		
10	Peligro químico	Sustancias en tratamientos veterinarios (antibióticos, antifúngicos, antiparasitarios, tranquilizantes y promotores de crecimiento)
	Origen	El uso de medicamentos veterinarios se debe a la presencia de infecciones o parásitos en los individuos. Los promotores de crecimiento se deben a la necesidad de acortar los periodos de producción.
	Condiciones para que se presente	Uso distinto a las instrucciones del tratamiento. No respetar el periodo de espera antes de la faena. [96],[81]
	Sintomatología	Puede producir alergias, toxicidad y/o cambios en la microflora del tracto gastrointestinal de los seres humanos, especialmente en aquellos individuos sensibles. [96]
11	Peligro químico	Sustancias de origen ambiental en mayoría órgano-halogenados (dioxinas, metales pesados, pesticidas, bifenilos policlorados etc.)
	Origen	Uso de agroquímicos como pesticidas y/o herbicidas órgano-clorados y prohibidos.
	Condiciones para que se presente	Alimentación de los individuos con piensos donde la materia prima ha sido expuesta a agroquímicos con compuestos bioacumulables como los órgano-clorados [96]
	Sintomatología	Los compuestos órgano clorados afectan procesos biológicos como la tasa de crecimiento y el intercambio de iones de sodio y potasio [97]

Las medidas preventivas para evitar la presencia de un peligro asociado a las fuentes anteriormente mencionadas, deben ser evaluadas por el equipo HACCP y descritas en el plan HACCP teniendo un plan de muestreo periódico como parte de la comprobación del sistema HACCP.

11.1.2.1 Evaluación del riesgo de los peligros químicos.

Para el análisis de los riesgos, la organización debe considerar la gravedad de la afección a la salud del consumidor, la aparición de alguna enfermedad crónica o el provocar una reacción alérgica; además de indagar sobre la probabilidad de que la concentración de la sustancia llega a niveles inaceptables de acuerdo a un plan de muestreo, que favorezca la aparición de un peligro biológico como el caso de los antibióticos al generar microorganismos patógenos resistentes, considerar si es detectable en alguna etapa de la cadena, la localización física en la canal y la existencia de alguna etapa que logre minimizar el riesgo. Los anteriores factores generan la información para determinar si un peligro es significativo.

La presencia de residuos químicos en la carne ocurre cuando a los productos se les da un uso distinto del especificado en la etiqueta, al usar dosis mayores y no respetar los periodos de supresión ante mortem. Algunos agroquímicos (pesticidas) pueden bioacumularse en tejidos animales, como los órgano clorados. [96]

Las medidas a tomar para evitar la presencia de un peligro químico en la carne son:

1. Hacer uso adecuado del producto (antibiótico, antifúngico, antiparasitario tranquilizante y/o promotor del crecimiento etc.) según las especificaciones del producto, evitando administrar dosis mayores. Respetando los periodos de supresión ante mortem.
2. Los piensos con ingredientes de origen vegetal deben de estar libres de pesticidas bioacumulables como los son los organoclorados.

La forma de medir estas sustancias debe de tratarse en un plan de muestreo periódico en la comprobación del plan HACCP. [81]

Tabla 19. Evaluación cualitativa del riesgo de los peligros químicos.

	Gravedad para la salud		Probabilidad de presentación			
	Nivel de afección una vez que la sustancia llega a niveles inaceptables		A los individuos en granja que se le administran sustancias de tratamiento veterinario, existen condiciones en las que no se tiene un control sobre los individuos tratados (No existiendo separación física de los infectados o registros de tratamiento).		¿La población se alimenta de piensos tratados y/o está en contacto con productos químicos descritos como organohalogenados (bioacumulables) o prohibidos?	
# Peligro	Causa intoxicaciones		SI	NO	SI	NO
Calif.	4	0	8	0	8	0
10	4		8*		No aplica	No aplica

11	4		NA	NA	8*	
----	---	--	----	----	----	--

*Evaluación del riesgo de los peligros químicos: Todo riesgo por presencia de sustancias cuya concentración excede los niveles aceptables debe ser evaluada por el equipo HACCP, en base a su probabilidad de ocurrencia deberá de clasificarlo como peligro significativo o no (se tomaron los valores presentados como ejemplo).

Tabla 20. Calificación cualitativa del riesgo de los peligros químicos.

# Peligro	Peligro	Riesgo=Y*X Máximo: 32 Mínimo: 0	Y=Gravedad	X=Probabilidad
10	Sustancias en tratamientos veterinarios (antibióticos, antifúngicos, antiparasitarios, tranquilizantes y promotores de crecimiento)	32	4	8
11	Sustancias de origen ambiental (dioxinas, metales pesados, pesticidas, bifenilos policlorados etc.)	32	4	8

11.1.3 Peligros Físicos

La disolución de ác. láctico (grado alimenticio) y el agua utilizada, no deben presentar materia extraña que pueda ser transferida a la superficie de la canal. En las etapas de matanza hasta el empacado al vacío, los instrumentos y materiales (incluyendo el envase primario) que entren en contacto con la canal no deben de transferir parte física alguna. El diseño del empaque y embalaje, debe reducir la posibilidad de una contaminación física posterior.

Tabla 21. Características de los peligros físicos con probable presencia durante el proceso de la obtención de la canal.

Peligro		
12	Peligro físico	Presencia de metal, vidrio, madera, plástico y materia extraña.
	Condiciones para que se presente	Falta de controles sobre las sustancias que están en contacto con la canal con posible presencia de materia extraña. Falta de controles sobre el vidrio, metales y acrílico durante la cadena. Empaque ineficaz para la prevención de una contaminación física durante la distribución.
	Peligro	Asfixia o lesiones en el tracto digestivo.

11.1.3.1 Evaluación del riesgo de los peligros físicos.

El riesgo de presentarse asfixia o lesiones en el tracto digestivo por la existencia de materia física debe ser evaluada por el equipo HACCP, en base a su probabilidad de ocurrencia debe de clasificarlo como peligro significativo o no.

Tabla 21. Evaluación cualitativa del riesgo de los peligros físicos.

	Gravedad para la salud	Probabilidad de presentación

	Nivel de afección una vez que la materia ajena al producto llega a tamaño y cantidad inaceptables.		Durante el proceso de la elaboración de la canal existe vigilancia para evitar la contaminación por materia ajena al producto.		Existen controles para evitar la Presencia de metal, vidrio, madera, plástico y materia extraña.		Existen más de 5 operaciones en que se manipula a la canal	
# Peligro	Causa afección en el tracto digestivo		SI	NO	SI	NO	SI	NO
Calif.	4	0	1.5	3	1.5	3	2	1
12	4			3*	1.5*		2*	

Tabla 22. Calificación cualitativa del riesgo de los peligros físicos.

# Peligro	Peligro	Riesgo=Y*X Máximo: 36 Mínimo: 0	Y=Gravedad	X=Probabilidad
12	Presencia de metal, vidrio, madera, plástico y materia extraña.	26	4	6.5

*Evaluación del riesgo de los peligros físicos: Todo riesgo por presencia de materia ajena al producto donde el tamaño y cantidad excedan los límites aceptables debe ser evaluada por el equipo HACCP, en base a su probabilidad de ocurrencia debe de clasificarlo como peligro significativo o no (se tomaron los valores presentados como ejemplo).

Tabla 23. Clasificación de peligros según la evaluación del riesgo.

# de peligro	Peligro	Clasificación*
1	<i>Salmonella spp.</i>	L
2	Grupos patógenos de <i>Escherichia coli</i>	L
3	<i>Listeria monocytogenes</i>	L
4	<i>Yersinia enterocolitica</i> y <i>Y. pseudotuberculosis</i>	SR
5	<i>Staphylococcus aureus</i>	L
6	<i>Taenia (céstodo)</i>	M
7	<i>Trichinella spiralis</i> (nematodo)	L
8	<i>Sanarelli Poxviridae</i> genero leporipoxvirus	SR
9	Virus de la enfermedad hemorrágica viral del conejo (EHVC)	SR
10	Sustancias en tratamientos veterinarios (antibióticos, antifúngicos, antiparasitarios, tranquilizantes y promotores de crecimiento)	S
11	Sustancias de origen ambiental (dioxinas, metales pesados, pesticidas, bifenilos policlorados etc.)	S
12	Presencia de metal, vidrio, madera, plástico y materia extraña.	S

*Clasificación del riesgo: (SR= Sin Riesgo, L=Limitado, M= Moderado, S= Severo)

Figura 11. Evaluación cuantitativa de los peligros con riesgo a la salud.

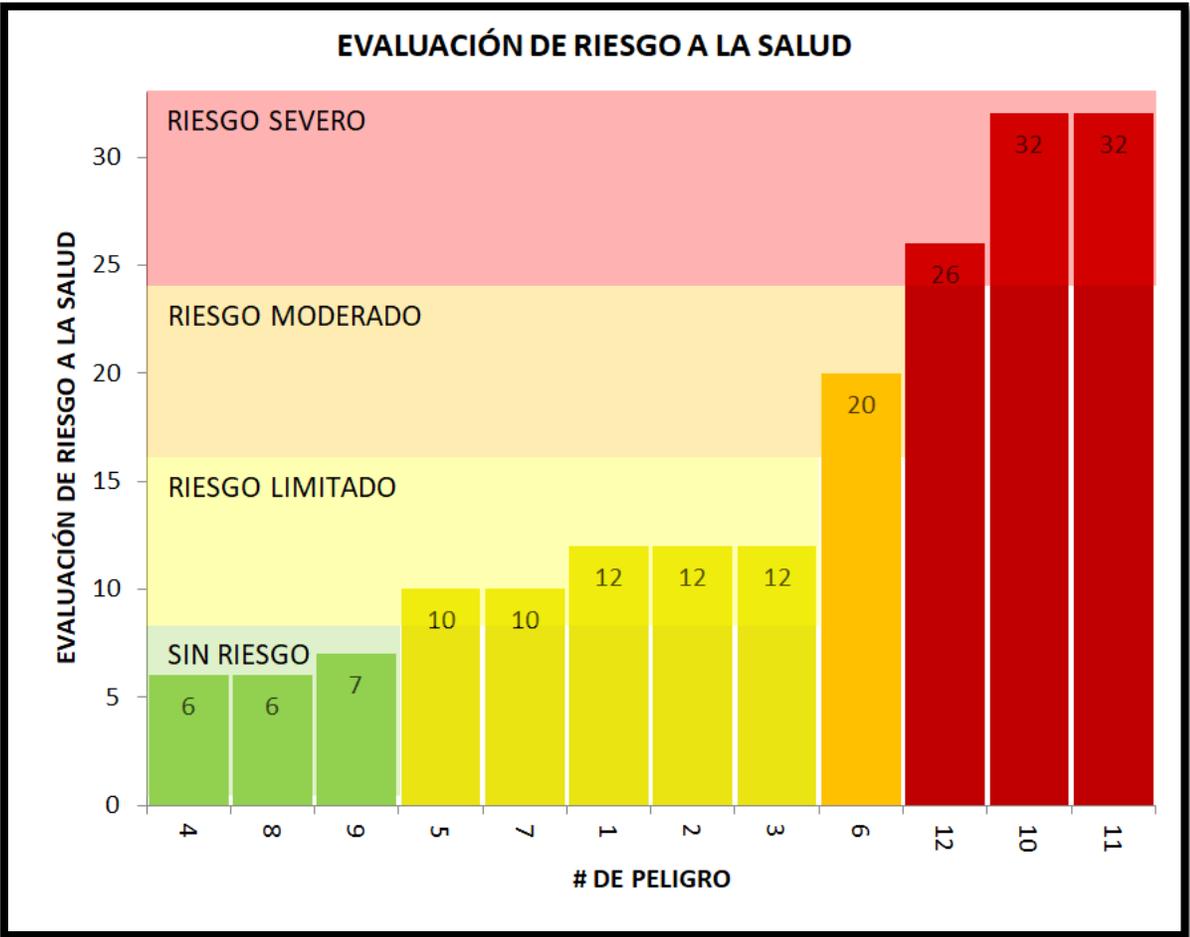


Figura 12. Peligros asociados a su etapa de control durante el proceso.

# DE PELIGRO	PELIGRO	ETAPA							
		INSPECCIÓN ANTEMORTEM	FAENADO	INSPECCIÓN POSTMORTEM	ASPERIADO	ENFRIAMIENTO	EMPACADO	ALMACENAMIENTO	DISTRIBUCIÓN
1	<i>Salmonella spp.</i>	●	●		●	●			
2	Grupos patógenos de <i>Escherichia coli</i>	●	●		●	●			
3	<i>Listeria monocytogenes</i>	●	●		●	●			
4	<i>Yersinia enterocolitica</i> y <i>Y. pseudotuberculosis</i>		●	●	●	●			
5	<i>Staphylococcus aureus</i>	●	●		●	●			
6	<i>Taenia</i> (céstodo)		●	●				●	
7	<i>Trichinella spiralis</i> (nematodo)		●	●				●	
8	Sanarelli Poxviridae genero leporipoxvirus	●	●						
9	Virus de la enfermedad hemorrágica viral del conejo (EHVC)	●							
10	Sustancias en tratamientos veterinarios (antibióticos, antifúngicos, antiparasitarios, tranquilizantes y promotores de crecimiento)						●		
11	Sustancias de origen ambiental (dioxinas, metales pesados, pesticidas, bifenilospoliclorados etc.)						●		
12	Presencia de metal, vidrio, madera, plástico y materia extraña		●				●	●	●

Tabla 24. Causas de la prevalencia de los peligros significativos y medidas preventivas para los peligros en diferentes etapas del proceso.

ETAPA	INSPECCIÓN ANTE MORTEM
PELIGROS ASOCIADOS	NUMEROS DE PELIGROS: 1, 2, 3, 5, 8 y 9.
CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS
Mala capacitación de personal para distinguir a los conejos con algún síntoma ocasionado por alguna bacteria o virus (EHVC o Sanarelli). La pronta incorporación a la etapa de matanza, sin un periodo de observación en un área aislada. Contaminación proveniente del entorno que rodea a los conejos, bacterias provenientes de	Capacitación del personal durante la inspección ante mortem, sobre el reconocimiento de los síntomas en los conejos, presentes a causa de infecciones bacterianas. Establecer un periodo de observación en una área aislada para animales sospechosos para dar oportunidad a que los síntomas se presenten o someter al animal al tratamiento adecuado, si es que el conejo se encuentra

liebres, aves o vacas.	infectado, evitando la probabilidad de que el peligro se disperse por toda la cadena. Evitar el contacto y permanencia en el entorno de animales portadores asintomáticos de bacterias patógenas, transmisibles a los conejos.
ETAPA	FAENADO
PELIGROS ASOCIADOS	NUMEROS DE PELIGROS: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 12.
CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>Contaminación de la canal por una mala manipulación durante la evisceración.</p> <p>La cámara de matanza se mantiene a una temperatura inadecuada permitiendo la proliferación de bacterias en superficies.</p> <p>La incorrecta manipulación durante la evisceración causa la contaminación bacteriana por patógenos principalmente provenientes de la flora intestinal.</p> <p>La falta de higiene del personal durante la manipulación de la canal aumenta la probabilidad de contaminación por bacterias patógenas provenientes de la microflora de la piel.</p> <p>Disposición incorrecta de los desechos (vísceras).</p> <p>La limpieza inadecuada de las aéreas donde se realiza la evisceración aumenta la presencia de los peligros asociados a bacterias patógenas provenientes del entorno.</p>	<p>Capacitación adecuada del personal sobre la correcta evisceración de la canal.</p> <p>Las vísceras deben ser refrigeradas hasta su transporte fuera de la planta y eliminación.</p> <p>La cámara de matanza debe permanecer a una temperatura a la que no se favorezca el crecimiento microbiano en las superficies y en la canal, según la NOM-008-ZOO-1994 a no más de 10 °C [66].</p> <p>La limpieza del material y del área de evisceración debe ser constante para evitar la proliferación de microorganismos o plaga no deseable.</p> <p>Se debe practicar la matanza mediante insensibilización eléctrica para evitar la presencia de huesos fracturados.</p> <p>El personal dedicado a la evisceración debe usar guates y no puede manipular a la canal en etapas posteriores para así evitar contaminación cruzada.</p>
ETAPA	INSPECCION POST MORTEM
PELIGROS ASOCIADOS	NUMEROS DE PELIGROS: 4, 6 y 7.
CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>Mala capacitación del personal para distinguir las lesiones provocadas por las bacterias como <i>Y. enterocolítica</i> o <i>Y. pseudotuberculosis</i> u organismos como <i>Taenia</i> o <i>T. Spiralis</i> o virus como EHVC.</p> <p>Mantener la canal a una temperatura donde se</p>	<p>Capacitación adecuada del personal proporcionando la información adecuada para distinguir y localizar lesiones provocadas por virus o bacterias.</p> <p>Se debe evitar el contacto entre la pared y la</p>

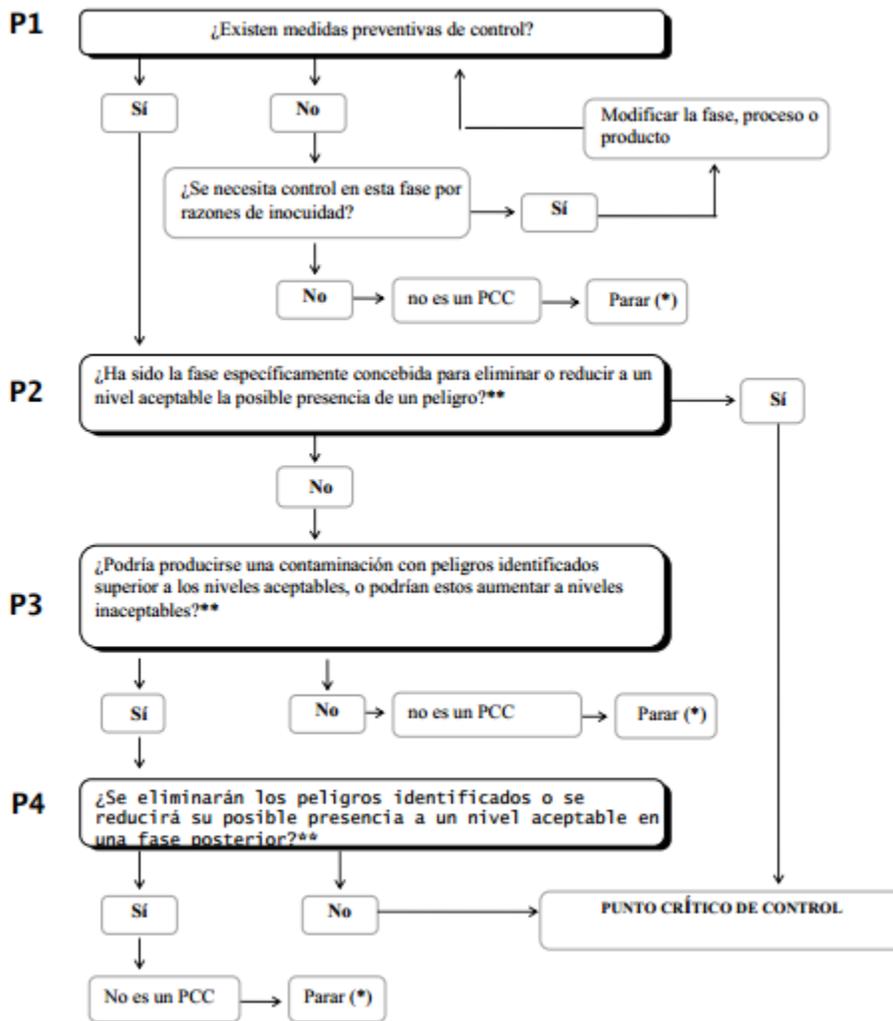
favorezca el crecimiento de microorganismos patógenos. Permitir el contacto de la canal con paredes o piso, superficies u objetos con una limpieza inadecuada. Alta carga microbiana en el ambiente.	canal, teniendo una distancia ente sí. La limpieza de los pisos, instrumentos y superficies, debe ser verificada y validada. La carga microbiana ambiental debe ser evaluada.
ETAPA	ASPERJADO DE ÁCIDO LÁCTICO
PELIGROS ASOCIADOS	NUMEROS DE PELIGROS: 1, 2, 3, 4 y 5.
CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS
Mal dispersión de la solución de ác láctico sobre la canal.	Capacitar al personal sobre el correcto asperjado de la canal y/o calibrar el equipo de aspersión. El uso del ác. láctico debe ser validado por el equipo HACCP, para comprobar la efectividad de la solución de uso.
ETAPA	ENFRIAMIENTO
PELIGROS ASOCIADOS	NUMEROS DE PELIGROS: 1, 2, 3, 4 y 5.
CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS
La exposición de la canal a temperaturas fuera del rango de refrigeración favorece el crecimiento de microorganismos en su superficie.	Verificar la temperatura de la cámara de enfriamiento. Dar mantenimiento frecuente a las cámaras y equipos de enfriamiento.
ETAPA	EMPACADO
PELIGROS ASOCIADOS	NUMEROS DE PELIGROS: 10, 11 y 12.
CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS
Material de empaque roto o contaminado. La maquinaria mal calibrada causa que el producto no esté empacado al vacío o con la atmósfera modificada contemplada. Contaminación física por maquinaria. Manipulación manual del personal con mínima higiene.	Cuidado del material de empaque durante su almacenamiento. El material o de empaque no debe estar expuesto al ambiente y debe ser almacenado en condiciones de higiene adecuadas. El vacío o la atmósfera modificada a la que se somete la canal debe ser verificada mediante la medición pertinente. La contaminación física debe evitarse teniendo un inventario de los instrumentos y partes de la maquinaria en posible contacto con la canal. La manipulación manual debe ser supervisada para realizarse con las medidas de higiene adecuadas.

ETAPA	PESADO/ALMACENADO/ DISTRIBUCIÓN
PELIGROS ASOCIADOS	NUMEROS DE PELIGROS: 6, 7 y 12.
CAUSA	MEDIDAS PREVENTIVAS
<p>La rotura del empaque durante el pesado, almacenamiento y distribución junto con el aumento de la temperatura promueven condiciones para el crecimiento microbiano.</p> <p>La congelación inadecuada promueve la preservación de <i>T. spiralis</i> y <i>Taenia</i>, estos son inactivados durante periodos de congelación.</p> <p>El aumento de la temperatura fuera de los rangos de congelación y refrigeración aun cuando el empaque está en óptimas condiciones aumenta el riesgo de crecimiento bacteriano.</p> <p>La contaminación física del producto cuando queda expuesto accidentalmente (empaque primario roto) durante su distribución ocurre por las malas condiciones de la unidad además de la mala manipulación durante su carga. Los focos sin protección, paredes con golpes, y la limpieza de la unidad inadecuada con posible presencia de plaga, olores o materia extraña podrían arriesgar la inocuidad del producto.</p>	<p>Asegurar la cadena de frío durante el almacenamiento y distribución mediante el monitoreo constante de la temperatura de las cámaras de congelación, refrigeración y de la unidad de distribución.</p> <p>Monitorear la temperatura de congelación, resulta ser determinante para minimizar o eliminar el riesgo de que la canal presente <i>T. spiralis</i> y/o <i>Taenia</i>.</p> <p>El mantenimiento de la unidad de distribución y la eficacia de la conservación de la cadena de frío debe ser verificado por el equipo HACCP.</p>

11.2 Principio 2. Identificación de los PCC en la obtención de la canal de conejo.

Después de identificar los peligros significativos en la cadena de producción se determina si es necesario establecer procedimientos o medidas de control para prevenir el peligro, eliminarlo o reducirlo a un nivel aceptable. Si es así se ha localizado en un punto crítico de control (PCC). El uso de un árbol de decisiones ayuda a determinar correctamente el punto crítico de control. Los criterios para declarar un PCC no solo deben estar basados en el proceso lógico de un árbol de decisiones, las decisiones tomadas con base al árbol, pueden ser flexibles y congruentes con base en un análisis de riesgos. La incorrecta identificación de un PCC compromete el logro de la inocuidad en los alimentos.

Figura 13. Diagrama, ejemplo de una secuencia de decisiones para identificar a los PCC.[14]



Para la determinación se responden a las preguntas en el árbol de decisiones de la Figura 14.

Tabla 25. Determinación de los Puntos de Control Críticos.

PREGUNTA					
ETAPA	P1. ¿Existen medidas preventivas de control?	P2. ¿Ha sido la fase específicamente concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable la posible presencia de un peligro?	P3. ¿Podría producirse una contaminación con peligros identificados superior a los niveles aceptables, o podrían estos aumentar a niveles inaceptables?	P4. ¿Se eliminarán los peligros identificados o se reducirá su posible presencia a un nivel aceptable en una fase posterior?	¿Es PCC?
INSPECCIÓN ANTE MORTEM	<p>Sí,</p> <p>Capacitación de la inspección visual.</p> <p>Establecimiento de un periodo de observación.</p> <p>Evitar contacto con animales.</p>	<p>No.</p> <p>La etapa no está diseñada para eliminar o reducir a un nivel aceptable el riesgo, los conejos pueden ser asintomáticos.</p>	<p>Sí.</p> <p>El riesgo que involucra alguna bacteria patógena puede incrementarse, debido al aumento de la temperatura en la canal, que provoque su crecimiento y proliferación.</p>	<p>Sí.</p> <p>Existe en la etapa de enfriamiento, congelación y empacado al vacío o atmósfera modificada condiciones que disminuyen la posible presencia y proliferación de las bacterias patógenas.</p> <p>Los virus de los conejos no afectan a humanos.</p>	NO
FAENADO	<p>Sí.</p> <p>Capacitación del personal.</p> <p>Refrigeración de vísceras.</p> <p>Temperatura adecuada en la cámara de matanza.</p> <p>Limpieza y material adecuado.</p> <p>Evitar la contaminación cruzada.</p>	<p>No.</p> <p>Esta etapa es necesaria y no reduce ni elimina la presencia de algún patógeno.</p>	<p>Sí.</p> <p>Mediante el aumento de la temperatura en la canal.</p> <p>Mediante el contacto directo entre las vísceras y la canal.</p> <p>Mediante la manipulación o material contaminado.</p>	<p>Sí.</p> <p>La contaminación microbiológica provocada por la evisceración se reduce mediante el asperjado del ácido láctico en la superficie de la canal.</p> <p>En fases posteriores el empacar la carne bajo atmósfera modificada disminuye la proliferación de microorganismos patógenos, asociados a la evisceración.</p>	NO

INSPECCION POST MORTEM	Sí. Capacitación del personal. Evitar contaminación cruzada. Limpiar y desinfectar superficies e instrumentos.	No. La capacidad de detectar lesiones provocadas por microorganismos (infecciones, lesiones etc.) u organismos como <i>T. spiralis</i> , <i>Taenia</i> o virus como EHVC es simplemente visual se podría desconocer si el peligro se encuentra en la totalidad de la canal.	Sí. Mediante el aumento de la temperatura de la canal. Mediante la manipulación o material contaminado. Contaminación provocada por el aire ambiental.	Sí. El asperjado del ác. Láctico, reduce la carga microbiana en la superficie de la canal. La congelación de la canal reduce la presencia de <i>T. spiralis</i> y <i>Taenia</i> , inactivándose a temperaturas de congelación.	NO
ASPERJADO DE ÁCIDO LACTICO	Sí. Asegurar que el total de la superficie de la canal este en contacto con la solución de ác. láctico. Con la preparación correcta de la disolución de ác. láctico.	Sí. La aspersión de ác. láctico reduce a un nivel aceptable la carga microbiana (incluyendo patógenos) en la superficie de la canal.	Sí.	No.	SI
ENFRIAMIENTO	Sí. Verificación a intervalos de tiempo de la cámara de frío. Mantenimiento frecuente a los equipos.	No. La etapa no ha sido diseñada para reducir la carga microbiana, si no para mitigar su crecimiento bajo temperaturas de refrigeración.	Sí Mediante el aumento de la temperatura de la canal. Mediante la manipulación o material contaminado. Contaminación provocada por el aire ambiental	Sí. La etapa de congelación detiene el crecimiento microbiano.	NO
EMPACADO	Sí. Proteger el material de empaque. Calibrar la maquinaria dosificadora de la atmósfera modificada.	No. Existen medidas de buenas prácticas de manufactura para evitar la presencia de contaminantes físicos.	Sí. Existe la probabilidad de que los peligros aumenten a niveles inaceptables.	No. Ninguna otra etapa reduce la presencia de peligros físicos.	SI
ALMACENADO	Sí. Monitoreo constante de la temperatura, según la elección de la	No. La fase no está diseñada para reducir a un nivel aceptable el riesgo de los	No.	No. Debido a las diversas temperaturas de almacenaje.	NO

	atmósfera modificada. Mantener la cadena de frío.	peligros, solo garantiza la conservación según el método de conservación elegido.			
DISTRIBUCIÓN	Sí. Cuidar el empaque. Conservar la cadena de frío. Prevención contra contaminación física accidental. Limpieza y funcionalidad de la unidad de distribución.	No. No es concebida para eliminar o reducir a un nivel aceptable algún riesgo, solo son medidas de prevención ante cualquier contaminación física, química o microbiológica.	No. Las medidas preventivas y la conservación adecuada del empaque son medidas suficientes para evitar la presencia de algún peligro.	No.	NO

11.3 Principio 3. Determinación de los límites críticos y establecimiento de acciones preventivas.

En esta etapa se establecen cuáles son los límites críticos (LC) que determinan la aceptación o rechazo del alimento en cada PCC. Mientras los LC se encuentren bajo control y después del paso por el PCC; se considera que el riesgo presente en el alimento ha llegado a un nivel aceptable o ha sido eliminado.

Al determinar y especificar el parámetro medible, el equipo HACCP debe conocer los factores que lo afectan.

Una vez determinados los PCC se tiene que proceder a la determinación de los límites para cada uno, determinando el procedimiento para evaluar la eficacia de las medidas tomadas para reducir la probabilidad de ocurrencia de cada peligro y las acciones preventivas a seguir para que el PCC se encuentre dentro de control.

Tabla 26. Acciones preventivas y límites críticos para cada punto de control

PCC1.	ASPERJADO DE ÁCIDO LACTICO
Etapa diseñada para:	Reducir la carga microbiana en la superficie de la canal.
Procedimiento para la evaluación de su eficacia:	Muestreo microbiológico de la superficie de la canal, el número de las unidades muestreadas depende de la evaluación del riesgo que se presenta en esta etapa, en base al análisis de peligros (ver la evaluación de riesgo en sección anterior)
Acciones preventivas:	Implementar acción preventiva con el objetivo de medir la concentración correcta del ácido láctico durante el asperjado y asegurar un asperjado homogéneo para cubrir la totalidad de la superficie de la canal.
Límites críticos:	Concentración de la solución de Ac. Láctico entre 2.5 % y menor a 5 % pH en la superficie de la canal de conejo: Límites críticos: pH entre 4.5 a 2.1. [59]
PCC2.	EMPACADO
Etapa diseñada para:	Prevenir la presencia de cualquier contaminante físico en etapas posteriores al empaqueo y conservar la composición de la atmósfera modificada para la conservación del producto.
Procedimiento para la evaluación de su eficacia:	En caso de utilización de atmósfera modificada, monitorear su composición en el producto terminado, vigilar la calibración del dosificador así como la integridad del empaque en contacto con la canal.
Acciones preventivas:	Con el objetivo de obtener la concentración adecuada de los gases dentro en el producto terminado, llevar un control sobre la calibración del dosificador de la atmósfera modificada.
Límites críticos:	Dependiendo de la vida útil planeada los límites críticos para la composición de los gases presentes dentro del empaque final son: De 3 a 7 días: Aire con almacenamiento de 0 a 4 °C. De 70 a 80 días: Al vacío con almacenamiento de -1.5 a 0 °C De hasta 365 días: vacío con almacenamiento menor a -18 °C. De 10 a 14 días: 100-80 % CO ₂ : 0-20 % de N ₂ con almacenamiento de 0 a 4 °C. De 25 a 35 días: 70% N ₂ : 30% CO ₂ con almacenamiento de 0 a 4 °C. De 28 a 35 días: 69.6% N ₂ : 30% CO ₂ : 0.4 CO con almacenamiento de 0 a 4 °C.[46]

11.4 Principio 4. Establecer vigilancia de control para los PCC.

La finalidad de la vigilancia es de comprobar si un PCC está bajo control para detectar con tiempo cualquier desviación y poder aplicar las medidas correctivas inmediatamente. Las actividades de vigilancia se deben realizar de forma continua estableciendo una frecuencia suficiente para confirmar que los PCC están bajo control.

No se recomiendan el uso de pruebas microbiológicas (solo para la verificación y comprobación) ya que los resultados obtenidos por métodos físicos y químicos son más rápidos y tienen un menor impacto en la planeación de la cadena de suministro.

Se tiene que definir cual procedimiento es el utilizado, quién es la persona responsable, con qué frecuencia se realiza y que sistema se usa para el registro de los resultados.

La deficiente vigilancia provoca que cualquier desviación en los LC no se detecte comprometiendo la inocuidad del alimento.

Una de las características del plan HACCP es que es preventivo y está diseñado para evitar incidencias o desviaciones en los LC antes de que surja la pérdida de control.

11.5 Principio 5. Establecer acciones correctivas.

Las medidas correctivas y preventivas deben desarrollarse para cada PCC con descripción de los pasos a seguir para lograr que el proceso vuelva a estar bajo control de forma inmediata, asegurando que no se comercialicen alimentos potencialmente inseguros, si se concluye que la existencia de un producto potencialmente inseguro, se debe de identificar el producto, retenerlo, reprocesarlo (si aplica), destinarlo a otros usos o destruirlo.

Al desarrollar las medidas correctivas para el plan HACCP se busca determinar acciones que se aplican cuando el sistema de vigilancia detecte desviaciones en los LC existiendo pérdida de control de un PCC.

El equipo HACCP debe prever ¿qué medidas correctivas tomará? si algún PCC está fuera de control, las medidas son únicas para cada PCC y descritas de manera específica en el plan HACCP. Manteniendo los registros de las medidas correctivas, las medidas deben perseguir la causa raíz de la desviación y no comercializar los productos potencialmente no inocuos.

Tabla 27. Proceso de vigilancia y acciones correctivas para cada punto de control.

PCC1.	ASPERJADO DE ÁCIDO LACTICO
¿Qué?	Concentración de la solución del ác. láctico durante el asperjado.
¿Cómo?	Registro de la concentración, indicando el límite crítico.
¿Dónde?	En la superficie de la canal
Frecuencia:	Continua.
Responsable:	Personal en turno en el área de asperjado.
Acciones correctivas:	En caso de que la concentración del asperjado no fuese la mínima estipulada como límite crítico, se repite el asperjado junto con el reajuste y la medición de la concentración de ác. Láctico.
PCC2.	EMPACADO
¿Qué?	Composición de los gases presentes dentro del empaque final.
¿Cómo?	Registro de la composición de los gases en el empaque final indicando los límites críticos y registro de la composición de los gases en la calibración que provee el dosificador de la atmósfera modificada.
¿Dónde?	En el producto terminado y durante la calibración del dosificador de la atmósfera modificada.
Frecuencia:	Al iniciar con la producción de un nuevo lote.
Responsable:	Personal responsable de la evaluación del producto terminado y personal de responsable de la calibración del dosificador de la atmósfera modificada.
Acciones correctivas:	En caso de que la composición de la atmósfera modificada no sea la requerida estipulada como límite crítico, se etiqueta el lote con la mínima vida de anaquel, respectiva a una atmósfera de aire. Se debe revisar la calibración del dosificador de la atmósfera modificada para corrección de la composición de la atmósfera suministrada.

11.6 Principio 6. Comprobación del sistema.

Para comprobar que el plan HACCP funciona eficazmente se deben elaborar procedimientos con el objetivo de verificar^w que durante las etapas de la elaboración de los alimentos se reduzca o elimine el peligro.

La validación^x de los procedimientos de verificación tiene el fin de comprobar que el plan HACCP logra el objetivo de obtener alimentos inocuos. La frecuencia de la validación debe ser suficiente para contribuir al objetivo.

^w**Verificar:** La verificación consiste en la aplicación de métodos, procedimientos, ensayos y otras evaluaciones, además de la vigilancia, para constatar el cumplimiento del Plan HACCP. [19]

Antes de la aplicación de un plan HACCP se tienen que prever que acciones se deben ejecutar para validarlo, no solo al inicio, sino también cuando se presenten errores en el sistema, se identifiquen nuevos peligros, se produzcan cambios en procesos o cambios en los equipos.

Los objetivos de la validación son determinar que el plan HACCP tiene fundamentos científicos y técnicos sólidos, comprobar que los peligros significativos han sido identificados plenamente, las medidas correctivas y preventivas son eficaces y todos lo PCC garantizan la seguridad del producto; asegurar que los PCC se han determinado correctamente y los sistemas de vigilancia son suficientes para detectar cualquier cambio de proceso para controlar a los peligros.

Las actividades que se deben llevar a cabo de manera periódica para la comprobación del plan HACCP son pruebas o análisis organolépticos, microbiológicos y fisicoquímicos de los productos finales y durante los procesos.

Se debe se llevar un estudio sobre las causas de las devoluciones de producto, quejas o reclamaciones de los consumidores o clientes con el fin de detectar peligros no identificados o desviaciones en los procesos.

Supervisar el mantenimiento y el funcionamiento de los equipos e instalaciones en etapas críticas, como la calibración y la comprobación de los instrumentos ocupados para la vigilancia de los PCC.

De los registros generados se debe llevar a cabo un estudio junto con la comprobación en planta, para asegurar que corresponden con la realidad, confirmar que los valores de vigilancia en los PCC se encuentren entre los límites críticos, verificar que las medidas correctivas tomadas hayan sido adecuadas, comprobar que la verificación se ha realizado con base a los procedimientos establecidos.

Al fijar revisiones del plan HACCP se deben evaluar los cambios que puedan afectar al análisis de peligros o alterar el plan HACCP planteado de manera inicial.

Las actividades de comprobación del plan HACCP en la producción de la canal de conejo son:

³Validar: La validación es la constatación de que los elementos del Plan HACCP son efectivos.19. Ibid.

- Pruebas organolépticas como producto terminado (carne cruda) y en la carne cocida o asada, que es el uso final esperado para la canal.
- Pruebas microbiológicas en el producto terminado y/o en el estado del uso final esperado, en las que se consideren a los microorganismos patógenos identificados en el análisis de riesgos biológicos.
- Pruebas fisicoquímicas para el producto terminado, considerando parámetros como la presencia de materia extraña, la presencia de metales pesados, el peso neto por pieza, dimensiones del corte o del empaque, pH, el porcentaje de proteína, grasa y humedad. Durante la comprobación se deben de considerar la detección de los peligros significativos identificados en la evaluación de los peligros químicos (agroquímicos, antibióticos, anti fúngicos, antiparasitarios, tranquilizantes y promotores de crecimiento).
- Analizar las devoluciones, quejas o reclamaciones de consumidores para detectar peligros significativos no identificados, o procesos no validados con el fin de establecer medidas preventivas o correctivas para la reducción o eliminación de la ocurrencia.
- Supervisión del mantenimiento, funcionamiento y/o calibración de los equipos e instalaciones en los PCC.
- Mantenimiento y calibración del dosificador de la solución de ác. Láctico.
- Calibración del pH metro y correcta fecha de caducidad de las tiras que miden el pH en la etapa de asperjado.
- Mantenimiento y calibración del dosificador de la atmósfera modificada, la maquinaria de sellado y empaque.
- Calibración del equipo de medición de la composición de la atmósfera modificada en el producto terminado.
- Mantenimiento de la cámara de congelación y la calibración de los equipos que miden su temperatura.

11.7 Principio 7. Registros y documentación.

Para aplicar el sistema HACCP es necesario contar con un sistema documental eficaz, preciso y ordenado. Deben documentarse los procedimientos del sistema HACCP, los documentos son elementos que apoyan el plan HACCP en la ejecución mientras que los

registros son derivados de su ejecución. Es importante que los registros y documentos estén firmados y fechados por el responsable del proceso.

Las bitácoras deben mantenerse para ser verificadas e incluir documentos como calendarios de actividades, resultados de monitoreo, de auditorías, etc.

Se recomienda tener registros fáciles de llenar y de integrar en las distintas fases del sistema HACCP, deben estar sometidos a comprobaciones para asegurar que se respeten los procedimientos establecidos. Siendo archivados con fácil acceso para el personal autorizado que deba revisarlos.

Los objetivos de los registros son el asegurar que el procedimiento corresponde a la realidad, confirmar que los valores de vigilancia se encuentran entre los límites críticos, verificar que se han tomado las medidas correctivas adecuadas, comprobar que en las actividades de verificación se han tomado las medidas adecuadas y las actividades de verificación se han realizado acorde a los procedimientos escritos y determinar si es necesario modificar el plan HACCP con el fin de reducir el riesgo de aparición con base en las incidencias o desviaciones observadas.

Tabla 28. Contenido de los registros en la producción de la canal de conejo.

PCC1. ASPERJADO DE ÁCIDO LACTICO
Se registra la concentración de la solución de ác. Láctico, el lote o lotes para los que se utiliza la solución, el pH en la superficie de la canal de conejo; al inicio, en el medio y final de la elaboración de cada lote y el responsable que opera el aspersor de la solución, las desviaciones de la concentración o del pH fuera de los límites permisibles y su acción correctiva.
PCC2. EMPACADO
Se registra la fecha de la última calibración del dosificador de la atmósfera modificada, la composición de la atmósfera en el producto terminado al inicio, en el medio y final de la elaboración de cada lote, las desviaciones en la composición fuera de los límites permisibles y su acción correctiva.

12 Discusión.

El SGIA basado en el sistema HACCP debe asegurar la inocuidad en la producción de la canal, para su comercialización. El sistema HACCP es una herramienta para identificar los peligros significativos (biológicos, químicos y físicos) asociados a las etapas de proceso y mediante un análisis llegar a estimar el riesgo en cualquier etapa de proceso.

La producción inocua de la canal de conejo se ve comprometida si no se realiza en condiciones de higiene y seguridad planteadas por los estándares implementados en los PPR. Es necesario contar con programas PPR eficaces exclusivos a mejorar la producción inocua de las canales de conejo, basándose en manuales como el emitido por SAGARPA.

En la producción de la canal de conejo se encuentran peligros que comprometen la elaboración de un producto inocuo, mediante la vigilancia de los PCC estos peligros se ven reducidos a niveles aceptables o son eliminados.

En la producción de la canal de conejo los peligros identificados con un riesgo severo (ver Figura 11 y Tabla 23) en las etapas de proceso, son reducidos en los puntos críticos de control, como son el asperjado con ácido láctico, el empaclado y el almacenamiento.

En un SGIA la vigilancia de proceso y las acciones correctivas son importantes para mantener a los peligros bajo control, mediante la gestión y comunicación oportuna dentro de la organización.

El análisis de los datos generados en la comprobación del plan HACCP, se considera por el equipo HACCP para definir, agregar y/o modificar el número de peligros encontrados durante la producción o modificar los valores de los límites críticos respectivos a los PCC. Con el fin de plantear criterios homogéneos para toda la producción, sin afectar la comunicación entre áreas y organizaciones involucradas.

13 Conclusiones.

Para la obtención de la canal de conejo inocua mediante un SGIA basado en el modelo HACCP es necesaria la implementación de las actividades básicas descritas en los programas de PPR como las describe la ISO 22000:2018.

El sistema HACCP se basa en el análisis de riesgos e identificación de los puntos críticos. La implementación, verificación, validación, vigilancia y comprobación está basada en el análisis y conocimiento de la operación, planteado por el equipo HACCP.

La gestión y la comunicación dentro de la organización son importantes para la correcta implementación de un SGIA basado en el modelo HACCP.

Los beneficios que presenta la implementación de un SGIA son reforzar la seguridad alimentaria, reducir costos por fallos, contribuir a la mejora continua, proteger a los consumidores, mejorar la comunicación entre distintas áreas y organizaciones.

Las actividades de comprobación son necesarias para replantearse la probabilidad de presencia o no de un peligro durante la producción o modificar los valores de los límites críticos respectivos a los PCC.

14 Bibliografía

1. Lebas, F.; Coudent, P.; De Rochambeau, H.; Thebault, R. El conejo cría y patología. Roma: Colección FAO. Producción y sanidad animal. 1996.
2. Reyntens, N., Okerman, F., Keppens, L., De Groote, G., Van Wambeke, F. & Fontaine, G. Comparaison de la qualité d'abattage des lapins. Compte rendu d'activité de la station de petit élevage de l'Etat, Gand, Bélgica. 1970.
3. SAGARPA (2016, marzo). Manual de Buenas Prácticas de producción de Carne de Conejo. Consultado 18-01-22 en <http://sistemaproductocunicola.org.mx/descargas/ManualdeBuenasPracticadeProducciondeCarnedeConejo.pdf>.
4. Olivares Pineda, R.; Gómez Cruz, M.A.; Schwentesius Rindermann, R.; Carrera Chávez, B. Alternativas a la producción y mercadeo para la carne de conejo en Tlaxcala, México. Derechos reservados de El Colegio de Sonora. 2009.
5. FAO. Faostat, base de datos. Consultado 18-01-22 en <http://faostat3.fao.org>
6. Beatriz Mendoza Alvarez. Situación de la cunicultura en Mexico. Lagomorpha (Mataró). 2001.
7. SAGARPA. IMPULSA SAGARPA PRODUCCIÓN DE CARNE DE CONEJO INOCUA. Consultado 18-01-22 en <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/distritofederal/boletines/Paginas/JAC0143-25.aspx>.
8. SAGARPA impulsa la cunicultura como alternativa alimentaria y generadora de empleos en el campo. Consultado 18-01-22 en <http://www.sagarpa.gob.mx/saladeprensa/2012/Paginas/2015B026.aspx>.
9. SAGARPA. El Estado de México primer lugar en producción y consumo de conejo. Consultado 18-01-22 en <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/edomex/BOLETINES/Paginas/B0782012.aspx>.
10. SAGARPA. Razas conejos. Consultado 18-01-22 en <http://www.sagarpa.gob.mx/ganaderia/ganaderito/razatepo.htm>.
11. American Rabbit Breeders Association, Inc.. Consultado 18-01-22 en <https://www.arba.net/breeds.htm>.
12. Pontificia Universidad Católica de Chile. 2003. Fundamentos de producción. Producción Animal. Consultado 18-01-22 en http://www7.uc.cl/sw_educ/prodanim/caracter/fi6c.htm.
13. Norma Oficial Mexicana NOM-062-ZOO-1999, Especificaciones técnicas para la producción, cuidado y uso de los animales de laboratorio.
14. Codex. Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)-directrices para su aplicación. Anexo al CAC/RCP 1.1969, Rev. 4. 2003.

15. Secretaría de Salud , Reglamento del Control Sanitario de Productos y Servicios. Diario Oficial de la Federación, 9 de Agosto de 1999.
16. Diario Oficial de la Federación. Ley Federal de Sanidad Animal. 25 de julio de 2007.
17. Comisión del Codex Alimentario CAC/RCP 58/2005. Códigos de Prácticas de Higiene para la carne. .
18. Directiva 91/495/CEE del Consejo, de 27 de noviembre de 1990, relativa a los problemas sanitarios y de policía sanitaria en materia de producción y puesta en el mercado de carne de conejo y de caza de cría.
19. ACSA. El autocontrol en los establecimientos alimentarios. Guía para la aplicación del autocontrol basado en el sistema de análisis de peligros y puntos de control crítico. Barcelona: Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria. 2005.
20. Cugat i Pujol, G.; Bigas i Vidal, E.; Aragonès Martín, L. El Autocontrol En Los Establecimientos Alimentarios. Generalitat de Catalunya. Agencia Catalana de Seguridad Alimentaria: .Barcelona. 2005.
21. Bonilla Sessler D.P. ; Cervantes Acosta P.; López de Buen L. La inocuidad en los alimentos: un derecho del consumidor. Revista de divulgación científica y tecnológica de la universidad veracruzana. .
22. Rodríguez Calleja J. M.; García-López I.; García-López M.L.; Santos J.A.; Otero A. Rabbit meat as a source of bacterial foodborne pathogens. Journal of Food Protection, Vol. 69, No. 4, 2006.
23. Directrices Fao/Oms Para Los Gobiernos Sobre La Aplicacion del Sistema de By Fao, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Roma. 2007.
24. Escriche Roberto, I.; Doménech Antich, E. Gestión Del Autocontrol En La Industria Agroalimentaria. Universidad Politécnica de Valencia: Valencia. 2006.
25. NMX-F-CC-22000-NORMEX-IMNC / ISO 22000 - Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos – Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.
26. Antonio Limón. Guía para la Aplicación de La Norma UNE-EN-ISO 22000 Sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos, Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria. Instituto de Formación Integral. 1era. Edición. 2006.
27. WHO. Guidance on regulatory assessment of HACCP. Report of a Joint FAO/WHO Consultation on the role of Government Agencies in assessing HACCP, Geneva, 2-6 June 1998 WHO. Geneva. 1998.
28. FAO-MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO. Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos. Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC). Roma. 2002.
29. Fao, Food and Agriculture Organization of the United Nations (1996). La Utilización de los principios del análisis de riesgos y de los puntos críticos de control en el control de alimentos: informe de una Reunión Técnica de Expertos de la FAO, Vancouver, Canadá, 12-16 de diciembre de 1994. Fao Inter-Departmental Working Group. 1996.

30. NACMCF. Hazard Analysis and Critical Control Point Principle and Application Guidelines. 1997.
31. Norma mexicana NMX-FF-105-SCFI-2005, Productos pecuarios-carne de conejo en canal-calidad de la carne-clasificación.
32. Comité Nacional Sistema Producto Caprinos. Consultado 18-01-22 en <http://www.cnsp.caprinos.org.mx/documentos/conferencias2011/SistemaTIFenMx.pdf>.
33. Carolina Mueses. AgroBioTek Dominicana. equipo HACCP | Sanidad, Inocuidad y Calidad de Alimentos. Consultado 18-01-22 en <https://sanidadealimentos.com/tag/equipo-haccp/>
34. Rodríguez Pastrana, Héctor. El sacrificio y procesamiento del conejo para el autoconsumo. Consultado 18-01-22 en [http://academic.uprm.edu/rodriguez/HTMLObj-86/PROCESAMIENTO_DEL_CONEJO Traducido y Adaptado.pdf](http://academic.uprm.edu/rodriguez/HTMLObj-86/PROCESAMIENTO_DEL_CONEJO_Traducido_y_Adaptado.pdf).
35. INAC. MANUAL DE CORTES DE CARNES ALTERNATIVAS. Manual de cortes de carnes alternativas para ABASTO CONEJO - CERDO - POLLO - OVINOS. Instituto Nacional de Carnes (INAC). Uruguay. 2003.
36. REGLAMENTO (CE) no 2073/2005 DE LA COMISIÓN de 15 de noviembre de 2005 relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios. 2005.
37. Martínez O, Pro A, Becerril C; La Cría De Conejo A Pequeña Escala. Ficha 13. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Mexico. .
38. Dorado Reyes, M., Castro, A.H., Garces, U.F. El conejo. Revista El conejo una opción familiar. 2006.
39. Benito Moreno García. Higiene e inspección de carnes-I. Ediciones Díaz de Santos. 2006.
40. Productos de Conejo | Quinta María | Primer Productor y Distribuidor de Carne de Conejo en México. Consultado 18-01-22 en <http://www.quintamaria.com.mx/productos.html>.
41. Conejo en Canal | Mister Conejo. Consultado 18-01-22 en http://www.misterconejo.com/productos/conejo_canal.html.
42. Diego Restrepo, Claudia Arango, Alejandro Amézquita, Renato Restrepo. INDUSTRIA DE CARNES. Editado por la Universidad Nacional de Colombia en la ciudad de Medellín. Colombia. 2001.
43. Comisión del Codex Alimentario. CAC/RCP 8-1976. Código de prácticas para la elaboración y manipulación de los alimentos congelados rápidamente.
44. Revista Virtual Eroski Consumer. La cadena de frío, elemento clave en seguridad alimentaria, seguridad alimentaria 2008 por Mayte Pelayo. Consultado 18-01-22 en <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/sociedad-y-consumo/2008/12/18/182212.php?page=2>.
45. Locker, R.Hagyard, C. A Cold Shortening Effect In Beef Muscles. Journal of the Science of Food and Agriculture. 1963.

46. BEEF FACTS. Product Enhancement Research. RESEARCH. KNOWLEDGE. MANAGEMENT. RKM&. Beef Shelf-life. Robert J. Delmore, Ph.D.. California Polytechnic State University. San Luis Obispo. 2009.
47. Aberle E.D. et al.. Storage and Preservation of Meat. Principles of Meat Science (4ta ed.). Kendall Hunt Publishing Company . 2002.
48. Hulot F.,Ouhayoun J. Muscular pH and related traits in rabbits: a review. World rabbit science. 1999.
49. NORMA Oficial Mexicana NOM-213-SSA1-2002, Productos y servicios. Productos cárnicos procesados. Especificaciones sanitarias. Métodos de prueba.
50. Caravaca Rodríguez, F.González Redondo, P. Sistemas Ganaderos En El Siglo XXI. Universidad de Sevilla: Navarra. 2007.
51. Norma Oficial Mexicana NOM-009-ZOO-1994, Proceso sanitario de la carne.
52. FAO/OMS (1993). Código internacional recomendado para la inspección ante mortem y postmortem de animales de matanza y para el dictamen ante mortem y post mortem sobre animales de matanza y carnes. CAC/RCP 41-1993.
53. Universidad Autónoma de Baja California Sur Area Interdisciplinaria de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Zootecnia. Raúl González Murillo. Consultado 18-01-22 en <http://www.uabcs.mx/maestros/descartados/mt05/procesamiento.htm>.
54. Valencia Montero, Verónica. Análisis comparativo entre ácido láctico, ácido peroxiacético e hipoclorito de sodio en la desinfección de canales bovinas en el frigorífico San Martín en Bogotá. Tesis. Universidad de la Salle facultad de ciencias agropecuarias programa de medicina veterinaria Bogotá D.C. 2009.
55. Huffman, R.D. 2002. Current and future Technologies for the decontamination of carcasses and fresh meat. Revista Meat Science, 62 (3): 285-294.
56. SOFOS, J. N. Microbial growth and its control in meat, poultry and fish. "Quality Attributes and their Measurement in Meat, Poultry and Fish Products". Chap. 14. Great Britain : Blackie Academic & Professional, 1994.
57. Santos López, E. M., Jiménez Sotelo, P., Sánchez Ortega, I., Castro Rosas, J., Zúñiga Estrada, A. Aplicación de sales de ácidos orgánicos en la conservación de carne de conejo. Memorias del XII Congreso Nacional de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Guanajuato, Gto. 2010. Consultado 18-01-22 en <http://repository.uaeh.edu.mx/bitstream/handle/123456789/11525?show=full>.
58. El uso de lactatos en el control de productos cárnicos | EROSKI CONSUMER. Consultado 18-01-22 en <http://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/ciencia-y-tecnologia/2005/09/07/19918.php>.
59. United States Department of Agriculture/Food Safety and Inspection Service, Office of Public Health and Science. USDA/FSIS (2008) United States Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service, Office of Public Health and Science.
60. Madigan M.T, Martinko J.M., Dunlap P.V. and Clark D.P., Brock. Biología de los microorganismos (12a edición). United Kingdom: Pearson Education. 2009.

61. Morales, V. Descontaminación I: Técnicas Químicas. Mundo Alimentario. 2009.
62. DIRECTIVA 2008/127/CE de la Comisión, de 18 de diciembre de 2008, por la que se modifica la Directiva 91/414/CEE del Consejo para incluir varias sustancias activas (L-344, 20/12/08). 2008.
63. Rodríguez, D.A., Vázquez, L. y Ramos, G. Actividad Antimicrobiana de la lactoferrina: Mecanismos y aplicaciones clínicas potenciales. Rev. Latinoam. Microbiol. 2005.
64. Edward Thorpe. Enciclopedia de química industrial, Volumen 5. Labor. Universidad Complutense de Madrid. 1931.
65. Özdemir, H.; Yıldırım, Y.; Küplülü, Ö.; Koluman, A.; Göncüoğlu, M.; İnat, G. Effects Of Lactic Acid And Hot Water Treatments On Salmonella Typhimurium And Listeria Monocytogenes On Beef. Food Control. 2006.
66. Norma Oficial Mexicana NOM-008-ZOO-1994, Especificaciones zoonosanitarias para la construcción y equipamiento de establecimientos para el sacrificio de animales y los dedicados a la industrialización de productos cárnicos.
67. Warris, P.D. Ciencia de la Carne. Ed. Acribia, S.A. Zaragoza. España. 2003.
68. Katia Cury, Angelly Martínez, Yelitza Aguas, Rafael Olivero. Caracterización de carne de conejo y producción de salchicha. Revista Colombiana de Ciencia Animal, ISSN-e 2027-4297, Vol. 3, Nº. 2, 2011, págs. 269-282.
69. Secretaria de Salud. Aplicación del análisis de riesgos, identificación y análisis de puntos críticos en rastros y tiendas de autoservicio. México.1996. Consultado 18-01-22 en <http://www.cofepris.gob.mx/Documents/Bibliografias/aplicanaliautoser.pdf>.
70. Ariño Lorente, B. VARIABILIDAD GENÉTICA DE LA CALIDAD DE LA CARNE DE CONEJO. Tesis de Doctorado. España, Valencia. 2006.
71. Petracci, M. ; Cavani, C. Rabbit Meat Processing: Historical Perspective To Future Directions. World Rabbit Sci. 2013.
72. Blasco A. ; Ouhayoun, J. Harmonization of criteria and terminology in rabbit meat research: revised proposal. World Rabbit Sci. 1996.
73. Gould, G.W. New methods of food preservation. Blackie Academic and Professional. 1995.
74. Voges, K.; Mason, C.; Brooks, J.; Delmore, R.; Griffin, D.; Hale, D.; Henning, W.; Johnson, D.; Lorenzen, C.; Maddock, R. et al. National Beef Tenderness Survey – 2006: Assessment Of Warner–Bratzler Shear And Sensory Panel Ratings For Beef From US Retail And Foodservice Establishments. Meat Science 2007, 77, 357-364.
75. Rodríguez Calleja, J. M. CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE CONEJO Y ESTIMACIÓN DE LA EFICACIA DE ALGUNOS TRATAMIENTOS TECNOLÓGICOS DE CONSERVACIÓN. Universidad de León. Tesis de Doctorado. España, León. 2006.
76. Goenaga Uceda, I. Estabilidad del color de la carne de ternera. Universidad Pública de Navarra. ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS AGRONOMOS. 2010.

77. Gómez-Sánchez, A.I. ; Vázquez-Aguilar, M. M. Tecnología de empaçado en atmósferas modificadas: principios, desarrollo en investigación y aplicaciones. Temas Selectos de Ingeniería de Alimentos. 2007. 6, 29-39.
78. Del Valle, Alfredo (SF). Materiales Poliméricos flexibles y rígidos empleados en el envasado de alimentos. Consultado 18-01-22 en [http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/0/7381D4D08275908BC1256F250063FA93/\\$FILE/Materiales%20complejos%20Vac%C3%ADoMAP.SUEDPACK.pdf?OpenElement](http://www.guiaenvase.com/bases/guiaenvase.nsf/0/7381D4D08275908BC1256F250063FA93/$FILE/Materiales%20complejos%20Vac%C3%ADoMAP.SUEDPACK.pdf?OpenElement).
79. DIRECTIVA 2002/72/CE DE LA COMISIÓN de 6 de agosto de 2002 relativa a los materiales y objetos plásticos destinados a entrar en contacto con productos alimenticios. 2002.
80. Comisión del Codex Alimentario CAC/RCP 39-1993. CODIGO DE PRACTICAS DE HIGIENE PARA LOS ALIMENTOS PRECOCINADOS Y COCINADOS UTILIZADOS EN LOS SERVICIOS DE COMIDAS PARA COLECTIVIDADES.
81. Organización Panamericana de la Salud. Análisis de peligros y puntos críticos de control (HACCP), Herramienta esencial para la inocuidad de los alimentos. Buenos Aires. 2006.
82. Food and Drug Administration. Bad Bug Book, Foodborne Pathogenic Microorganisms and Natural Toxins. Second Edition. 2012.
83. Centre de Recerca en Sanitat Animal. SALMONELOSIS. Consultado 18-01-22 en <http://www.cresa.es/granja/salmonelosis.pdf>.
84. Institute for International Cooperation in Animal Biologics. 2010. Botulism. College of Veterinary Medicine, Iowa State University. Consultado 18-01-22 en <http://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/botulism.pdf>.
85. Toni Roca. Manual de Cunicultura Hoffmann. Imprenta Ciscato, Santa Fe. Argentina. 2004.
86. Sandra C. Stringer, Clare F. Aldus and Michael W. Peck. Demonstration of the safe shelf-life of fresh meat with respect to non-proteolytic Clostridium botulinum. Agriculture and Horticulture Development Board (AHDB). Project Report March 2011. Disponible en: http://www.hccmpw.org.uk/medialibrary/publications/Fresh_meat%20Final_Report_June%202011.pdf.
87. DABANCH P, Jeannette. Zoonosis. Rev. chil. infectol. [online]. 2003, vol.20, suppl.1, pp.47-51. ISSN 0716-1018. Consultado 18-01-22 en <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182003020100008>.
88. Fabio Luzi Col, Piera Anna Martino. Higiene en cunicultura: control microbiológico del ambiente en explotaciones intensivas. Boletín de cunicultura lagomorpha. 2004
89. Sevilla Fernández, L. Implantación de un sistema APPCC en una granja de conejos. XXX Symposium de Cunicultura. Valladolid. 2005.
90. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). Buenas Prácticas para la Industria de la Carne. Roma: Ed. FAO. 2007.

91. FAO/OMS. INFORME DEL CUADRAGÉSIMO QUINTO PERÍODO DE SESIONES DEL COMITÉ DEL CODEX SOBRE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS. Hanói, Viet Nam, del 11 al 15 de noviembre de 2013.
92. Alvarado-Esquivel, C.; Liesenfeld, O.; Estrada-Martinez, S.; Felix-Huerta, J. Toxoplasma Gondii Infection In Workers Occupationally Exposed To Raw Meat. Occupational Medicine. 2011.
93. V. Dacal, Rosario Panadero Fontán, L. Vázquez. Principales ectoparasitosis del conejo. Boletín de cunicultura lagomorpha. 2006, 147, pp. 18-30.
94. Ahidé López Merino. Microbiología en línea. (2001). México: UNAM, Coordinación Científica. Consultado 18-01-22 en <http://www.biblioweb.tic.unam.mx/libros/microbios/index.html>.
95. HENEIDI ZECKUA, A.; ZEPEDA SEIN, C.; MATEOS POUMIAN, A.; VALASQUEZ, G. Modelo De Evaluacion De Riesgo De Introduccion De La Enfermedad Hemorragica Viral Del Conejo Basado En La Experiencia De Mexico. Revue Scientifique et Technique de l'OIE. 1997.
96. Rovira, P. Inocuidad de carnes : un tema relevante en la agenda del INIA. Revista INIA. 2006.
97. Calva, L.G.B.; M.R. Torres. Plaguicidas Organoclorados. ContactoS. 3ª Epoca. 1998.