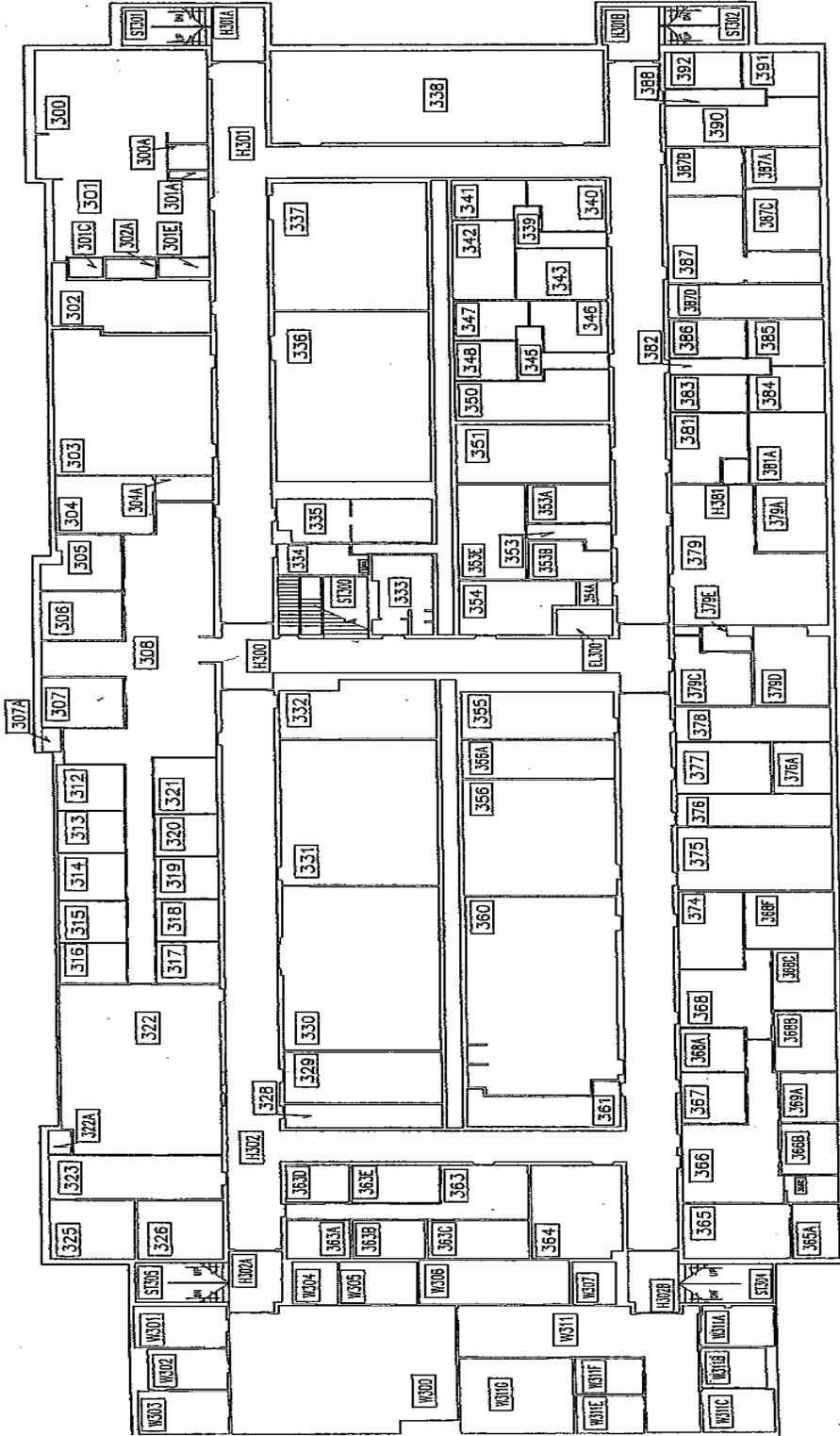


TALLER DE ELABORACION SEGURA DE CARNE SECA



GERALD THOMAS HALL

3rd Floor



Contenido

Sección	Tema	Página
	Agenda	2
1	¿Por qué estamos aquí?	3
2	Guías establecidas por USDA y FSIS para carne seca	5
3	Entendiendo la destrucción de microorganismos patógenos	6
4	Termometría	8
5	Humedad en la elaboración de carne seca	10
	Ejercicio 1 para humedad en la manufactura de carne seca	14
6	Pasteurización marinada húmeda en carne seca por la USU	15
7	Actividad de Agua y relación humedad-proteína	17
	Ejercicio 2 para actividad de agua	21
8	<i>Listeria monocytogenes</i>	22
9	Proceso especializado en la elaboración de carne seca	23
10	Excepciones para procesos especializados y ventas al menudeo	25
11	Ejercicio 3. Análisis sensorial para carne seca	27
12	Resumen y recomendaciones	30
13	HACCP	31
14	Documentación del HACCP	46
15	Bibliografía (CD)	65

Agenda
Elaboración segura de carne seca

8/15 Martes	Página	Tema
8:00 am		Registro
8:30 – 9:00 am	1	Bienvenida (15 min) Hospedaje (15 min)
9:00 – 9:15 am		Pre-examen
9:15 – 10:00 am	3	¿Por qué estamos aquí? Problemas con la elaboración segura de la carne seca. Guías establecidas para los temas de humedad y Aw en carne seca (20 min de presentación, 25 min de discusión).
10:00 – 10:15		Proceso de carne seca y humedad
10:15 – 10:30		Receso
10:30 – 11:30 pm	8	Laboratorio – Proceso de marinado Termometría e información general de termómetros (No de bulbo húmedo)
11:30 – 12:15 pm		Comida (Presentadores estarán disponibles en laboratorio para dudas)
12:30 – 14:00 pm	14	Ejercicio de laboratorio: Termómetro de bulbo seco y húmedo
14:00 – 14:15		Receso y discusión abierta
14:15 – 14:30	15	Resultados del estudio de carne seca por la USU (15 min)
14:30 – 16:30		Discusión de la humedad y empaçado
16:30 – 17:00		Control de Calidad y evaluación del día

8/16 Miércoles	Página	Tema
8:00 – 8:30 am		Resumen del primer día y discusión abierta
8:30 – 8:45 am	17	Actividad de agua y relación humedad-proteína (15 min)
8:45 – 9:45 am	21	Laboratorio –Actividad de agua Determinación de actividad de agua (Traer muestra de tu producto para su medición)
9:45 – 10:45 pm		Humectantes y formulación del producto (15 min de presentación y 45 min de discusión)
10:45 – 11:30 pm	22	Descripción de <i>Listeria Monocytogenes</i> en el proceso de carne seca (15 min de presentación y 30 min de discusión)
11:30a – 12:30 pm	23	Comida y prueba de carne seca en clase
12:30 – 1:00 pm	27	Discusión del proceso
1:00 – 4:30 pm	30	HACCP + Prueba de patógenos
4:30 – 4:45		Post-Examen
4:45 -5:00 pm	31	Resumen, entrega de certificados y despedida (15 min)

1. ¿Por qué estamos aquí?

- 1.1 Alrededor de 76 millones de casos por intoxicación o enfermedad de alimentos han dejado un estimado anual de 325,000 hospitalizaciones y 5000 muertes. Entre los casos de intoxicación, muchas han ocurrido debido a la producción comercial de carne seca. Un mal proceso en la elaboración de carne seca en tu planta, casi ciertamente, te va a dejar vulnerable a problemas y una propaganda negativa de tu producto. El resultado de esto puede ser el cierre de tu negocio y por lo tanto llevarte a la ruina. Casos de intoxicación en Nuevo México puede también afectar a todos los productores como a la pérdida de confianza por parte del consumidor en la calidad de la carne seca procesada

NMSU



Fuente: www.giftrap.com/lovehate/giftrap_gallery/C17/

**La seguridad de un alimento
bien hecho está en tus manos.**

1.2 Numerosos brotes por intoxicación han ocurrido incluyendo:

- 1995. Nuevo México, Salmonella en carne seca (CDC, 1995)
<http://www.cfsan.fda.gov/~mov/jerky.html>
- Desde 1966, 8 casos se presentaron en Nuevo México, de los cuales 6 fueron de Salmonella (Albanese, 2005). <http://spectre.nmsu.edu/dept/docs/nmhs/Albanese.pdf>
- 1995. Oregon. *Escherichia coli* O157:H7 en carne seca de venado hecha de manera casera. JAMA. 1997. 16 abril; 277(15):1229-31
- 2002. California. 200 libras (440 kilos) devueltos por tener Salmonella
<http://webserver.ci.berkeley.ca.us/news/2002/04apr/042902beefjerky.html>

1.3 Caso ocurrido en 2003.

Una firma de Albuquerque, NM., rechazó cerca de 22,000 libras (48,460 kilos) de carne seca contaminada con Salmonella.

<http://www.fsis.usda.gov/oa/recalls/prelease/pr051-2003.htm>. Después de este incidente, en otoño de 2003 la USDS y FSIS se preocuparon de que los productores en Estados Unidos no le estaban dando un tratamiento térmico adecuado a la carne seca para la eliminación de microorganismos patógenos.

1.4 Investigación de carne seca con Salmonella en Nuevo México.

“Estaba observando un horno que marcaba una temperatura de 180°F (82.2°C) por varios minutos y llamé al Director de servicios técnicos para comentarle que el tratamiento térmico no estaba siendo eficaz. La medida del bulbo húmedo era de 85°F (29.4°C), y hasta se podía sentir esa temperatura. En este caso particular, la carne fue secada a un estado que se podía desmenuzar fácilmente. (Actividad de agua < 0.3) a 180°F (82.2°C) de calor seco, pero todavía un 20 por ciento de la carne todavía marcaba positivo para Salmonella”. Robert LaBudde, Ph.D.



Un clima seco, incluso más seco a grandes altitudes, hizo que la medida de temperatura del bulbo seco fuese un pobre indicador en el tratamiento térmico y así tener un tratamiento térmico inadecuado para el producto. (LaBudde, 2003)

http://archives.foodsafetynetwork.ca/fsnet/2003/10-2003/fsnet_october_2.htm#SALMONELLA

2. Guías establecidas por la USDA y FSIS para carne seca

2.1 Como resultado de los brotes de Salmonella en el estado de Nuevo México en el 2003, la USDA y FSIS vieron la necesidad de presentar guías para asegurar un buen procesamiento de carne seca y de aves

http://www.fsis.usda.gov/PDF/Compliance_Guideline_Jerky.pdf

Nota Importante: En otoño de 2003 la USDS y FSIS emitieron guías para la producción de carne seca y aves de corral. A partir de estas guías, varias correcciones y actualizaciones se han hecho posteriormente y la más reciente fue para diciembre de 2004. *Favor de no consultar publicaciones anteriores.*

2.2 Resumen

Problema identificado	Solución
Un clima seco y la altitud son factores que afectan al momento de secar la carne ya que no ayudan a la destrucción de los microorganismos patógenos	Durante el tratamiento térmico se debería incorporar humedad (calor húmedo) antes de que el secado ocurra para una adecuada eliminación de patógenos
Algunos productores usan la relación Humedad-Proteína (MPR en inglés), para determinar la vida de anaquel.	Productores DEBEN usar la Actividad de Agua (Aw) para determinar la vida de anaquel del producto.

2.3 ¿Regulación o guía?

La publicación es considerada una guía para asegurar un buen procesamiento de carne seca. Este procedimiento no establece requisitos en sí. Actualmente, estas regulaciones establecidas son para lograr una adecuada eliminación de patógenos” como lo demostrado en el Plan de Puntos Críticos de Control y Análisis de Riesgos (HACCP).

3. Entendiendo la destrucción de microorganismos patógenos.

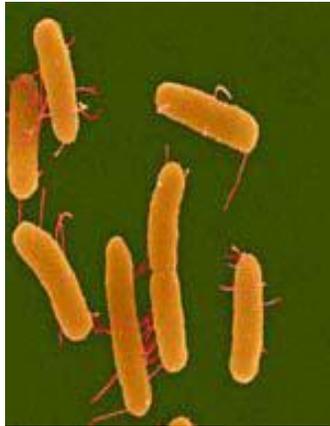
3.1 Teniendo un procesamiento adecuado al elaborar la carne seca se reduce la contaminación del producto y a su vez se destruye a los microorganismos patógenos, previniendo de esta manera las condiciones que favorezcan su crecimiento en un futuro (vida de anaquel y estabilidad).

Una adecuada destrucción de patógenos.

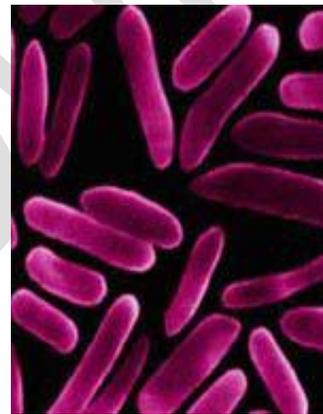
Este tratamiento también es un proceso, incluyendo la aplicación de un agente antimicrobial que elimina, o reduce el número de microorganismos patógenos dentro o fuera el producto para hacer un producto consumible. 9CFR Parte 430.1

3.2 Riesgos biológicos para carne seca (patógenos)

Salmonella



E. coli O157:H7



Staphylococcus aureus



Listeria monocytogenes



Más información de estos patógenos se puede encontrar en "Microbiology – shelf-stable dried meats" (USDA FSIS 2005c) en la sección bibliografía. (Accesible en español)

3.3 Armamento letal (Destrucción)

Herramientas para lograr una completa destrucción patógena al procesar carne seca.

- Calor
 - "Cocinar" los productos cárnicos a específicas temperaturas destruirán la mayor parte de los microorganismos.
 - *Staphylococcus aureus* produce una toxina que NO se destruye con el calor.
- Secado- Una baja actividad de agua ($A_w=0.85$) inhibe muchos patógenos.
- Antimicrobiales
 - Los nitritos inhiben el *Clostridium botulinum* (C. bot)
 - El uso de sorbatos previene el crecimiento de hongos.
 - La adición de lactatos y acetatos al marinado reduce el crecimiento de *Listeria monocytogenes*.
 - El jugo ácido puede matar a ciertos patógenos encontrados en la superficie de la carne.
- Eliminación del oxígeno
 - Removiendo el oxígeno se prevendrá el crecimiento de hongos pero a su vez se estimulará el crecimiento del *Clostridium botulinum*.
 - Muchos inhiben el *C. botulinum* usando nitritos y teniendo baja A_w (<0.91).

Algunas de estas herramientas serán discutidas más adelante.

3.4 Estrés

Si te estresas al pensar que tienes que cumplir con todos estos requisitos para asegurar una completa destrucción de patógenos en tu carne seca, imagínate el estrés que sentirán los mismos patógenos.

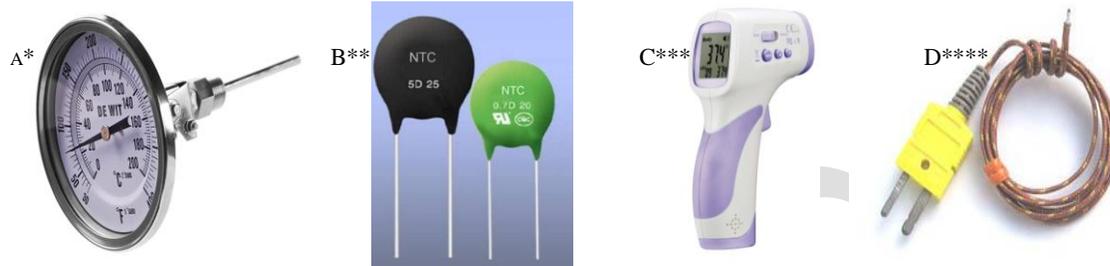
Con el pasar de los años se ha aprendido que los patógenos cuando se estresan, por ejemplo, cuando están sujetos a un tratamiento, éstos pueden convertirse más resistentes tanto en tratamientos individuales como múltiples. En el caso de la Salmonella, la exposición a los ácidos del marinado, la vuelve más resistente tanto al ácido como al secado.

Básicamente significa que las guías de destrucción de estos microorganismos deben tener validez científica y deben seguirse cuidadosamente para asegurar su destrucción total.

4. Termometría

4.1 Termómetros

Existen varios tipos de termómetros: de dos metales o bimetales, termistores, infrarojos y termocoples. El termómetro tipo termocople, es muy recomendado porque su lectura es instantánea, acepta diferentes pruebas y además es barato.



Las componentes del termocople pueden ser comprados para una o más pruebas usándolo de manera simultánea. Una prueba doble trabaja muy bien en el procesamiento de la carne seca (bulbo húmedo y bulbo seco).

4.2 Exactitud y calibración de los termómetros

La importancia de una medida exacta del termómetro es crítica. Al tener medidas erróneas cuando se elabora la carne seca, pueden dejar patógenos vivos.

Nota: Un incremento de solo 5°F (2.8°C) en el ser humano puede causar daño cerebral.

4.3 Resolución. Esto se refiere a las décimas que muestra la lectura por ejemplo, 0.1 y 0.01 son los más comunes. 0.1 décimas es suficiente para el proceso de carnes. La USDA FSIS permite el redondeo de cualquier medida de 0.5-0.9 al siguiente número entero, por ejemplo 154.6°F es redondeado a 155°F (<http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FSISDirectives/7370.1.pdf>)

4.4 Exactitud. La exactitud de termómetros usados dentro del HACCP debe ser escrito en el plan mismo o en los prerrequisitos del programa. El nivel de exactitud recomendado es menor a +/- 1.0°F. Es decir, comprar un termómetro de \$100 a 200 dólares vs. modelos menos exactos que cuesten menos.

A* http://www.productswatsonmcdaniel.com/pdf/nuevos/termometro_bimetalico.pdf
B** <http://images.google.com/images?gbv=2&hl=en&q=thermistors&sa=N&start=0&ndsp=18>
C*** <http://www.blumetric.com.mx/catalogo/images/BLUE-DT8806H.JPG>
D**** <http://www.trossenrobotics.com/store/p/3243-K-Type-Thermocouple.aspx?feed=Froogle>

4.5 Calibración. Revisa y sigue las recomendaciones por parte de la compañía en cuanto a calibración se refiere y la frecuencia de la misma. La frecuencia de calibración deberá ser escrita en los planes del HACCP. Estas frecuencias deberán ser diariamente, ya sea por cada corrida o en intervalos de tiempo que se tengan planeados. En variaciones de altitudes, es mejor calibrar los termómetros poniéndolos en baño de agua a punto de congelación. El termómetro debería leer 32°F (0°C). La mayoría de termocoples pueden ser calibrados y deben ser ajustados siguiendo las instrucciones de la compañía. Un termómetro debería ser reemplazado cuando la diferencia de temperatura o variación sea constante de $\pm 2^\circ\text{F}$ ($\pm 0.5^\circ\text{C}$). Para mayor información consultar la siguiente bibliografía (Flores, 2000 and Flores, 2000b).

4.6 Registros de calibración

Mantener evidencia es un componente esencial para cualquier programa de calibración. Para simplificar documentación, cada termómetro debería ser marcado con un código o número de identificación permanente y deberá tener como mínimo la siguiente información: identificación del termómetro, fecha, hora, uso del termómetro (para producto frío o caliente o durante el proceso), rango de variación con respecto al estándar, e iniciales de la persona quien calibra el equipo.

4.7 Almacenamiento de datos (Data loggers)



Los data loggers son unidades del micro procesador que leen y almacenan datos. En este caso, la medida es la temperatura vía una o dos pruebas de tipo K. Así, por ejemplo, las lecturas tanto del bulbo seco como del bulbo húmedo pueden ser leídas y almacenadas en la memoria. Cuando una corrida es finalizada, los datos pueden ser transferidos a la computadora usando diferentes métodos. Una vez en la computadora, los datos pueden ser almacenados e impresos. Un equipo de estos aproximadamente está entre 200 a 500 dólares.

4.8 ¿Dónde comprar los termómetros o data loggers?

Existen compañías que venden todo tipo de equipos como termómetros o data loggers. Los mejores precios se consiguen por internet. Busca por modelos, marca, o simplemente busca compañías que ofrecen buenos precios y servicios.

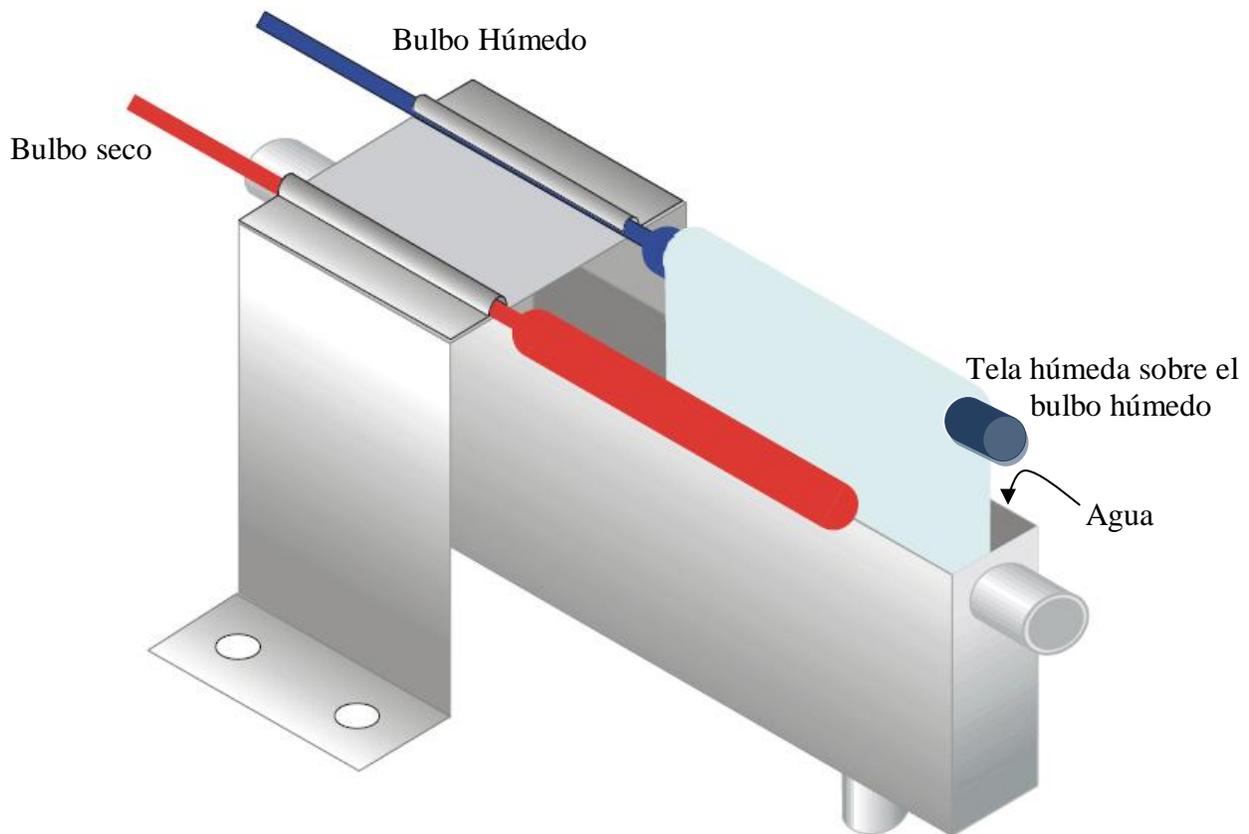
5. Humedad en la elaboración de carne seca.

5.1 Humedad requerida

El brote de Salmonella en carne seca en el estado de Nuevo México (2003) demostró la importancia que la humedad tiene durante el cocimiento para una destrucción adecuada de microorganismos patógenos. La carne seca, que fue deshidratada antes de su cocción, resultó con existencia de Salmonella.

Cuando se disminuye la actividad de agua durante el secado de alimentos, la resistencia que tienen los patógenos aumenta.

5.2 Monitoreo de humedad

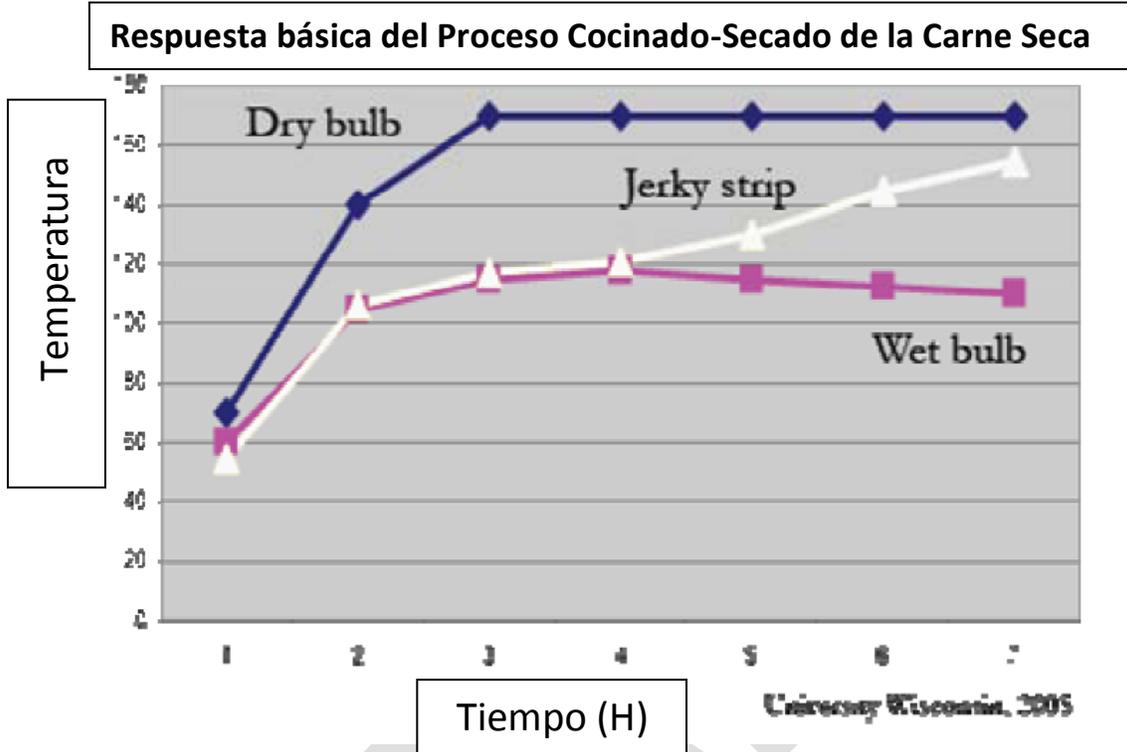


Abajo a la izquierda – termómetro de bulbo seco

Arriba a la derecha – termómetro de bulbo húmedo con una tela humedecida.

Un termómetro de bulbo seco mide la temperatura de aire eficientemente. Sin embargo, las temperaturas del bulbo seco no miden exactamente la temperatura del producto. Cuando la humedad de la carne se evapora, esta misma humedad enfría a la carne dando como resultado una temperatura más baja que la temperatura del aire.

5.3 Respuesta básica al secado-cocinado de la carne seca.



Esta es una gráfica de temperatura de un típico proceso de secado de carne usando un horno a una temperatura de bulbo seco de 170°F (60°C).

- La carne alcanzó ~120°F (~50°C) en dos horas y mantuvo la temperatura por ~1 hora --*la temperatura del producto como del bulbo húmedo fueron las mismas.*
- Una vez que el secado ocurrió, la temperatura de la carne ya seca comenzó a subir.
- Basado en las diferencias del bulbo húmedo y bulbo seco, el horno nunca llegó a tener un 90% de humedad.

5.4 Opciones para crear y mantener la humedad

Como se ha visto en la gráfica anterior, la humedad disminuye en un típico calentamiento seco de 170°F (60°C). Los guías que establecen la USDS FSIS para la producción de carne seca ofrecen varias opciones para crear y mantener la humedad.

Problema: ¿Cómo mantener un 90% de humedad durante el proceso de secar la carne?
(Actividad: Escribe pros y contras)

Sellado del horno	Poner el sartén lleno de agua dentro del horno
Inyectar agua directamente al horno (por ejemplo, usando un atomizador)	Inyectar vapor

Todas estas opciones añadirán humedad al horno para secar la carne; sin embargo, se deberían tomar medidas reales de humedad para validar sus efectos.

5.5 Uso de tablas de tiempo-temperatura de la USDA FSIS para validar destrucción de patógenos.

Los guías de la USDS FSIS para la elaboración de carne seca clarificaron los requerimientos de humedad con el uso del apéndice A o las tablas de tiempo-temperatura para el cocinado de productos de ave listo para su consumo. Es importante hacer notar que las temperaturas listadas en las tablas de tiempo-temperatura son para lecturas de bulbo húmedo. Para un correcto uso de estas tablas, la humedad debe ser mantenida a 90% o mayor para la completa destrucción de microorganismos patógenos. Básicamente, la diferencia de temperatura entre el bulbo húmedo y seco no puede ser mayor a 4°F (2.2°C). Esto es muy DIFÍCIL de lograr.

5.6 Método de inmersión para lograr una adecuada destrucción de patógenos

Carne seca caliente cubierta en líquido (100% de humedad)

- Calentar los trozos de carne hasta conseguir una temperatura interna de 160°F (71.1°C) ya sea en agua o marinado (Harrison and Harrison, 1996)
- Calentar los trozos de carne en agua o marinado a un tiempo-temperatura interno como señala el apéndice A.
- Carne seca de ave a una temperatura interna de 160°F (71.1°C) ya sea en agua o marinado; o siguiendo las tablas de tiempo-temperatura para aves (referencia).
- Proceso de marinado húmedo USU (descrito más adelante).

5.7 Otras alternativas de proceso

Existen varias opciones de procesos y algunos de estos han sido publicados. Estos pueden ser utilizados para demostrar una destrucción patógena eficaz demostrando que están utilizando los mismos ingredientes, mismo tipo de carne seca (rebanado o molido), y mismo proceso. Estas alternativas son para validar tu propio proceso. Información más a detalle de este tema será descrito más adelante así como en la sección de marco teórico (y en el CD).

BORRADOR

Humedad en el Proceso de carne seca (Ejercicio 1)

1. Mediciones de temperaturas de bulbo húmedo y seco

Estufa	Tratamiento	Lectura del bulbo seco	Lectura del bulbo húmedo
1	Sellado del horno de la estufa		
2	Sartén con agua en el interior / horno de convección		
3	Inyección de vapor usando una máquina de vapor casera en un deshidratador comercial		
4	Proyecto del horno de la clase de carne seca		

2. Calcula el porcentaje de humedad relativa (%RH) de las estufas 1-4. ¿Qué conclusiones puedes sacar de estos datos?

Estufa	% RH	Conclusiones
1		
2		
3		
4		

6. Proceso de marinado húmedo en carne seca por la Universidad del Estado de Utah (U.S.U) (Compendio)

6.1 Un proceso tradicional puede no ser seguro del todo.

Con las Guías de elaboración de carne seca, algunos procesos tradicionales usados por los procesadores ya no son considerados como seguros. En este caso, los procesadores deben ya sea validar su proceso tradicional para asegurar la destrucción de patógenos, o modificar su proceso usando métodos que tengan validez científica. Un método para asegurar la destrucción patógena es pasteurizar los trozos de carne en solución marinada.

6.2 El estudio de carne seca por la U.S.U.

En el estudio realizado por la USU, dos nuevos tratamientos fueron analizados con la finalidad de utilizarse en la elaboración de carne seca para producir de manera segura*. Dos tratamientos no son recomendados sin propia investigación^x.

- A1. ^x Usando guías de eliminación del apéndice A: 130°F (54.4°C) en bulbo húmedo por 121 minutos con 90% de humedad relativa.
- A2. 130°F (54.4°C) por 60 minutos (Método validado por la Universidad de Wisconsin).
- B. ^x Cocinar la carne en un sartén previamente marinado en la estufa a 130°F (54.4°C) por 121 minutos.
- C. * Cocinar la carne en un sartén previamente marinado en la estufa a 140°F (60.0°C) por 12 minutos.
- D. * Cocinar la carne en marinado en el exterior del horno a 158°F (70°C) por un segundo.

Varias muestras de carne molida como de carne entera fueron utilizadas. Un marinado estándar conteniendo pimienta, nitrito de sodio, y sal fueron usados. Después de las opciones de tratamientos para la destrucción de patógenos mostrados anteriormente, toda la carne fue secada a 125°F (51.6°C) en bulbo seco por aproximadamente 3 horas (para obtener una $A_w \leq 0.85$).

6.3 Tratamientos NO recomendados

Para el tratamiento A1 no se pudo conseguir un horno ni siquiera que se acercara al 90% del nivel de humedad relativa ni sellando el horno y ni poniendo un sartén con agua adentro. Por lo tanto, un tratamiento validado por la Universidad de Wisconsin fue usado (A2) como control. El tratamiento B produjo una carne seca molida que cultivó *Enterobacteraceae* y fue removida para una investigación más en especial.

6.4 Análisis sensorial de la carne seca examinada

El proceso de pasteurización de la carne seca marinada (tratamientos C y D) fueron comparados con el control (Universidad de Wisconsin método A2) para determinar la cohesión, intensidad de condimentación, dureza, grado de tonalidad de la superficie y color interno. En estudios de venta iniciales fue evidente que en el proceso marinado húmedo produjo un color muy tenue y un sabor

inaceptable. Por lo tanto, el contenido de condimentación para los tratamientos C y D fueron 1.5 veces aumentados que el del control (tratamiento A2).

- Todas las muestras de carne seca molida tuvieron misma cohesión.
- Incluso adicionando 1.5 más de condimentación, el control (A2) tuvo más intensidad de condimentación que C y D.
- Tratamiento D produjo la carne seca más dura seguida por el control (A2) y luego C.
- Tratamiento C produjo un color más oscuro seguido por D y luego el control (A2).
- Por último, el control (A2) obtuvo el mejor color interno seguido por D y luego por C.

6.5 Conclusiones

El método de pasteurización marinada hizo aceptable la carne seca por los panelistas.

El músculo de la carne seca ya sea entera o molida puede ser hecha usando el método de pasteurización marinada.

El método de pasteurización marinado húmedo requerirá un aumento en la cantidad de condimentos utilizados vs. métodos de condimentos secos (tradicional).

La pasteurización marinada húmeda (cocimiento) puede ser realizada dentro del horno (en un sartén especialmente para esto) o afuera en una cacerola.

6.6 Comparación con el uso de actividad de agua.

Otra parte de este estudio comparó el uso de 3 diferentes equipos para medir la Aw, que son explicados en la siguiente sección. En este estudio, se encontró que las 3 medidas de actividad de agua tuvieron la misma exactitud.

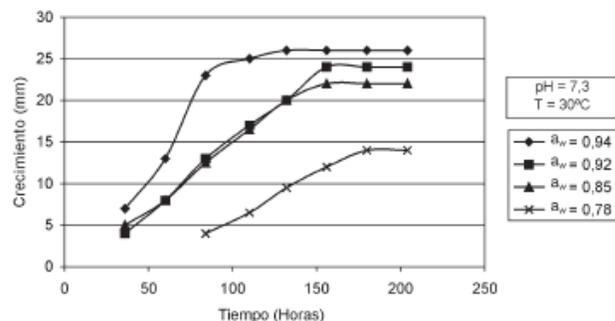
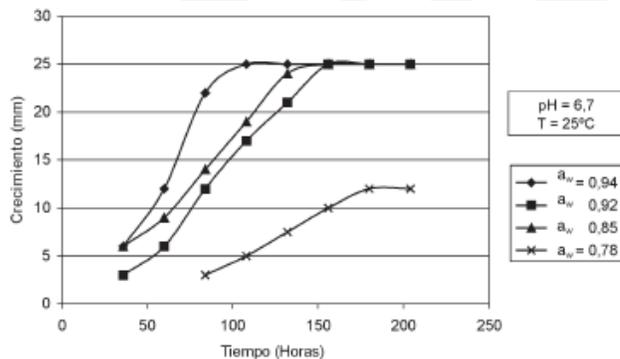
7. Actividad de agua (A_w) y relación humedad-proteína (MPR)

7.1 MPR

La carne seca debe de tener un MPR de 0.75:1, esto con la finalidad de conocer el estándar de identidad en los requisitos marcados para carne seca. El estándar de identidad no se relaciona con la seguridad en el proceso. La USDA y FSIS ha publicado un manifiesto en el cual los productores NO deben usar el MPR para la determinación de secado y por lo tanto, asegurar así su carne seca. El producto estable en anaquel con MPR mayor a 0.75:1 puede ser etiquetado como “curado”. Para una identidad completa del producto consulta el libro de estándares para alimentos y políticas de etiquetado que en inglés es: the Food Standards and Labeling Policy Book (USDA, 2005).

7.2 Actividad de agua vs. Contenido de humedad

El contenido de humedad es una medida de “toda” la cantidad de agua en el sistema del alimento. Actividad de agua (A_w) es una medida del agua “libre” disponible para el “uso” de los microorganismos. La humedad o agua puede ser químicamente ligada o “unida” a las moléculas tales como proteína, azúcar y sal. El agua unida no es agua disponible para el uso de microorganismos. Así, la cantidad de A_w es una medida real del contenido de agua disponible para el crecimiento microbiológico.



FIGURAS 5 y 6. EFECTOS DE LA a_w , pH Y TEMPERATURA EN EL CRECIMIENTO DE *Aspergillus terreus*/
EFFECTS OF WATER ACTIVITY, pH AND TEMPERATURE ON GROW OF *Aspergillus terreus*

Fuente: Revista Científica. Influencia de la actividad de agua, pH y temperatura en el crecimiento de *Aspergillus penicillioides* y *A. terreus* aislados de la carne seca y salada de atún listado (*Katsuwonus pelamis*).

Otra manera de entender la actividad de agua es que la Aw es la humedad relativa del aire que se encuentra alrededor de una muestra en un contenedor cerrado.

[$Aw = RH/100$]. Así, Aw será siempre expresada en una escala de 0.0 a 1.0.

7.3 Actividad de agua y los patógenos.

Aw mínima para crecimiento microbiológico.

<i>Escherichia coli</i>	0.95
<i>Salmonella spp</i>	0.95
<i>Listeria monocytogenes</i>	0.92
<i>Clostridium botulinum</i>	0.91
<i>Staphylococcus aureus</i>	0.86

La carne seca con una Aw de 0.85 o menor es considerada con una vida de anaquel estable y no requiere refrigeración. La USDS FSIS sugiere que los procesadores usen el límite máximo bajo de 0.80 en el plan de HACCP para carne seca, pero como el origen de 0.80 recomendado por la FSIS no es muy claro, una Aw de 0.85 debería ser suficiente.

Recuerda que un rápido secado de la carne seca, antes de alcanzar las temperaturas de destrucción de microorganismos, puede producir una carne excesivamente seca en donde la Salmonella puede sobrevivir.

7.4 Actividad de agua y hongos

Los hongos pueden crecer a niveles de Aw mayores a 0.70. Por lo tanto, el control de los hongos se puede controlar usando otras técnicas para limitar su crecimiento en todos esos productos que exceda la Aw de 0.70. Algunas recomendaciones son:

- Empaque al vacío
- Empaque MAP (no contenido de oxígeno en la mezcla)
- Falta de oxígeno
- Aplicación post-secado en aerosol de sorbato de potasio (3 oz/galón)

Una recomendación del laboratorio de carnes de la Universidad Estatal de Utah es que cuando empaques al vacío carne muy seca, los bordes de la carne que pueden encontrarse afilados y así pueden romper el empaque.

7.5 Actividad de agua y formulación del producto

Humectantes – son compuestos tales como azúcar y sal que absorben la humedad reduciendo la Aw. Un procesador podría añadir más azúcar y/o sal al marinado para reducir la Aw en pequeñas cantidades. El proceso de secado es el único método que reduce significativamente la Aw.

7.6 Equipos para medición de actividad de agua.

Decagon (<http://www.decagon.com/>)

La compañía Decagon produce este tipo de higrómetros en dos líneas: Aqualab y Pawkit. Estos dos equipos determinan la Aw en menos de 5 minutos. Aqualab Lite es recomendado para procesadores de carne seca con un nivel de exactitud de ± 0.003 . Este equipo tiene un sensor de humedad dieléctrica. Su costo es aproximadamente de \$ 3600 dólares. El Pawkit es un modelo de menor exactitud en su lectura ± 0.02 , pero su costo de \$ 1650 dólares le da ventaja sobre el otro.



Rotronic (<http://www.rotronic-usa.com/>)



La compañía Rotronic ofrece tres series de equipos para medir la Aw: higropalm Aw 1, hygrolab 2, e hygrolab 3. Todos estos higrómetros determinan la Aw en poco menos minutos. El hygropalm Aw es recomendado para procesadores de carne seca con un nivel de exactitud de 0.015. Este equipo utiliza un circuito integrado de sensor de humedad. Su costo aproximado es de \$ 2550 dólares. Aw-Wert-Messer (<http://www.lufft.de/index.html>)

Lufft, GmbH (Alemania) disponible en Abbeon, Cal. <http://www.abbeon.com/> (800-922-0977) ofrece un solo modelo que mide la Aw usando una fibra sensible a la humedad. Este método requiere entre 1 a 3 horas por muestra y es operado mejor a una temperatura de 20°C (68°F). Muestras con temperaturas que difieran de 68°F afectarán la lectura y será necesario un ajuste. Su costo aproximado es de 1300 dólares. El nivel de exactitud es de 0.02.



Los higrómetros mencionados anteriormente fueron usados por la USU para investigación y algunos de estos se encuentran disponibles. No hay preferencia por alguno de los equipos mencionados o la compañía que los produce.

Recomendación del Plan HACCP: Si la Aw es usada como un Punto de Control Crítico en su plan de HACCP, deberás contar el error (nivel de exactitud) de tu equipo. Por ejemplo, si tu límite crítico de Aw dentro de tu plan HACCP es de 0.90, entonces la lectura de la muestra debe ser de 0.88 o menor al factor del margen de error.

7.7 Preparación de la muestra para medir la Aw.

Al menos tres muestras por lote tomadas de diferentes partes del horno deberían ser examinadas. En caso de que una muestra exceda un límite crítico, se deberá hacer una acción correctiva siguiendo el plan HACCP

Mediciones por la planta:

- *Cortar y picar la carne seca en piezas sin llenar la tacita.
- No más de 5 a 10 gramos se necesitan para cualquier tipo de modelo examinado por la USU. *Es mejor cortar o picar la muestra para evitar errores debido a cualquier diferencia entre la superficie y el interior. (por ejemplo, en caso de endurecimiento).
- Por ningún motivo las muestras deberán tocar el sensor de los equipos que mida la Aw.

Mediciones por laboratorios fuera de la planta

- Es mejor enviar una muestra de aproximadamente 25 g a tres laboratorios más para su medición.
- Poner las muestras en bolsas a prueba de vapor y humedad para prevenir cambios de humedad.
- No liberar el producto hasta que los análisis estén completos.

7.8 Calibración de los higrómetros

Los higrómetros son calibrados utilizando soluciones salinas especiales para estandarizar los niveles de Aw. Cada compañía proporciona soluciones salinas estándar e instrucciones para su adecuada calibración.

7.9 Laboratorios para análisis de Aw.

- Miller Labs, Ogden UT 801-627-2202
- Silliker Labs Inc. (<http://www.silliker.com/usa/html/silliker/index.php>)
- Warren Analytical Labs, Greeley, CO 970-475-0263
- Microbac Labs, Boulder, CO 303-581-0195
- NMSU. Extension Food Technology.

Para detalles en los equipos y precios contactar a las empresas personalmente. Los laboratorios mencionados anteriormente es para conveniencia del público, no existe preferencia por ninguno en particular.

Actividad de Agua (Aw) (Ejercicio 2.)

El objetivo de este ejercicio es darte experiencia en el manejo de diferentes tipos de higrómetros. Varias muestras de carne seca se encuentran disponibles para su análisis y los participantes deben haber traído una muestra de su propio negocio de carne seca para su análisis. Sigue las instrucciones para cada equipo y escribe su valor en el espacio correspondiente.

Número de la muestra	Decagon AquaLab Lite	Decagon AquaLab 3TE	Otros
Muestra de chicharrón			
Muestra de Miel de abeja			
Muestra de carne seca con poca humedad			
Muestra de carne seca de hace una semana			
Muestra de carne seca comercial No. 1			
Muestra de carne seca comercial No. 2			

8. Control de la *Listeria monocytogenes*

8.1 Preocupación por *Listeria monocytogenes*

Listeria monocytogenes (Lm) es especialmente patógeno en personas susceptibles, como mujeres embarazadas, recién nacidos, gente mayor, y gente con un débil sistema inmunológico. Las enfermedades por ingerir alimentos aparentemente en buen estado siempre han existido, por ejemplo, en la industria alimenticia de carnes, la Lm ha sido encontrado en carne cruda, en la superficie de los equipos, en pisos, paredes, drenajes, estructuras y lo más importante, en productos listos para su consumo. Esto es más complicado debido al hecho que Lm puede sobrevivir y crecer ya sea en el producto refrigerado, empacado, o listo para su consumo así como es resistente a niveles altos de sal, nitritos y ácidos. Incluso, puede crecer en productos envasados al alto vacío. En respuesta al riesgo biológico, la USDS FSIS creó nuevas regulaciones para procesadores de carne que elaboran productos de consumo rápido.

8.2 Verificación de *Listeria monocytogenes* (9 CFR 430)

El 6 de junio de 2003, la FSIS publicó una regulación que requiere metodologías para producir ciertos productos de consumo rápido y así prevenir una adulteración en el producto debido a la *Listeria monocytogenes*. Estas metodologías dan tres alternativas y el objetivo es dar a conocer los requisitos de esta regulación. Para cumplir con la regulación y los procesadores deben escoger una de las tres alternativas.

- Alternativa 1 – tratamiento post-mortalidad y un tratamiento antimicrobiano que reduzca o elimine la Lm
- Alternativa 2 – tratamiento post-mortalidad o antimicrobiano que reduzca o elimine Lm
- Alternativa 3 – Programa sanitario para el control de la Lm

8.3 Conociendo los requisitos de Lm en el procesamiento de carne seca

Si tu proceso está bajo un plan HACCP, entonces seguramente tendrás riesgos y puntos críticos de control indicando que la exposición post-mortalidad del medio ambiente puede causar una contaminación por Lm.

Investigaciones por la Universidad de Wisconsin en publicaciones han indicado que:

- Una Aw de 0.88 o menor es un tratamiento antimicrobiano efectivo para la Lm. (se requiere 0.85 o menos para inhibir al *S. aureus*).
- En un periodo de almacenamiento por una semana de la carne seca previamente empacada, a temperatura ambiente (70°F, 21.1°C), también sirve como un tratamiento letal.
- Siguiendo estos dos métodos, los procesadores podrán operar bajo la alternativa 1.
- Más de una semana de almacenamiento (70°C, 21.1°C) aumenta la destrucción de Lm en carne seca empacada. (Nota: este tratamiento es particularmente fácil de lograr en todas su extensión de la palabra, incluyendo procesos exentos y pequeños procesadores.

Publicación autorizada por la HACCP: página 9 de

<http://www.fsis.usda.gov/oppde/rdad/FRPubs/97->

[013F/LM Rule Compliance Guidelines May 2006.pdf](http://www.fsis.usda.gov/oppde/rdad/FRPubs/97-013F/LM_Rule_Compliance_Guidelines_May_2006.pdf) y

[http://www.fsis.usda.gov/PDF/New_Technology_C-27-3 RTE Meat Products FY2003.pdf](http://www.fsis.usda.gov/PDF/New_Technology_C-27-3_RTE_Meat_Products_FY2003.pdf)

Además, existen otros parámetros sugeridos de A_w para prevenir el crecimiento de *Lm* mencionado en este artículo (<http://www.decagon.com/info/awnews04.pdf>); sin embargo, el dato experimental no es mencionado por el autor.

Se ha demostrado por parte de la Universidad Estatal de Colorado que varios pre-tratamientos de trozos de carne tienen un efecto antimicrobial, por ejemplo,

- Remojar las tiras de carne en ácido acético al 5% por 10 minutos antes del tratamiento térmico y del secado. (J Food Prot. 2006 Jan; 69:62-70).

Tratamiento de *Lm* por averiguar

- Diacetato de sodio al 0.25%
- Lactato de sodio o lactato de potasio al 4.8%

BORRADOR

9. Proceso especializado en la elaboración de carne seca

9.1 Desarrollando procesos especializados

Compañías o autoridades competentes deben desarrollar procesos especializados para lograr una reducción apropiada de patógenos en el producto. Procesos especializados deberán basarse en un razonamiento científico y apoyado por datos experimentales. Esto puede ser desarrollado usando la información:

- Obtenida de investigaciones científicas
- De estudios no publicados que tengan validez científica
- Comparando los métodos usados por la compañía con Guías establecidas. (por ejemplo Apéndice A).

Los procesos especializados o alternativos deberán tener validez (9 CFR 417.4). Como mínimo, un estudio deberá identificar los riesgos (por ejemplo, *Salmonella*, *Staphylococcus aureus*, *E coli* 0157:H7 y *Listeria monocytogenes*). Los estudio de validación deben entonces, demostrar que el proceso especializado pueda lograr la reducción requerida de patógenos de \log^{10} . Todas las condiciones del proceso como el tiempo, temperatura y humedad; ingredientes críticos como cantidad de sal, azúcar, curado; así como características críticas del producto como el pH, actividad de agua y contenido de grasas, deberán ser documentadas.

Se recomienda que la compañía trabaje en conjunto con la USDA u oficiales de inspección del estado para asegurar que la validación del estudio sea aceptada en su totalidad y así lograr la conformidad de las normas establecidas por la USDA.

9.2 Procesos especializados publicados

Debido al costo para validar los procesos, puede ser de gran ventaja usar procesos ya aceptados y publicados. Varias investigaciones realizadas por la Universidad del estado de Utah, la Universidad de Montana, la Universidad de Kansas y la Universidad de Wisconsin han sido publicadas para la validación de procesos. Algunos de estos estudios han incluido un CD con este libro.

10. Excepciones para procesos especializados y ventas al menudeo.

10.1 Procedimiento para la aprobación de ventas al menudeo

En algunos estados, las ventas al menudeo y la producción carne seca, son reguladas bajo el Código de Alimentos de la FDA de los EEUU, o por regulaciones del estado basadas en el Código de Alimentos. Requisitos para el ahumado, curado o empacado con reducción de oxígeno son encontrados en el Anexo 6 del código de alimentos con fecha 2005. (<http://www.cfsan.fda.gov/~acrobat/fc05-a6.pdf>). El código de alimentos especifica que una autoridad regulatoria puede pedir o aprobar el plan HACCP para cualquier producto procesado en una planta de alimentos.

En el anexo 6, páginas 558-562 muestra recomendaciones muy específicas para la seguridad del curado, ahumado y cocinado en los productos de carne bajo el Código de Alimentos.

10.2 Operaciones especializadas exentas (Discusión)

Notas:

Recomendación de la U.S.U: Procesadores de plantas de alimentos con excepciones en sus procesos especializados deberían considerar en mantener su producto a temperatura ambiente por una semana o más como un control adicional contra el crecimiento de patógenos. La Universidad de Wisconsin ha demostrado la disminución de patógenos varios logs después de una semana de almacenamiento a temperatura ambiente. Esto podría ser un control muy barato para ser aplicado.

10.3 Recursos para plantas procesadoras de alimentos que tienen procesos especializados exentos y ventas al menudeo

Varios recursos que pueden ayudar a los procesadores de plantas de alimentos están incluidos en el CD que tiene este manual.

- Procedimiento para procesar carne seca en operaciones de planta (AFDO)
- Procedimiento de elaboración de carne y aves de corral de la Asociación oficial de alimentos y drogas
- Modelo genérico del HACCP para tratamiento térmico, vida de anaquel de carnes y pollo (USDS FSIS)
- Procedimiento de calibración de termómetros (Universidad del estado de Kansas)
- Efectos de los métodos de preparación en la seguridad microbiológica de carne seca procesada domésticamente. (Universidad de Georgia).
- Muestra de carne seca dentro del plan HACCP editado como archivo en Word. (Universidad de Wisconsin).
- Modelo SSOPs (Universidad de Wisconsin).
- Código de Alimentos 2005, anexo 6 (FDA de EEUU)

11. Análisis sensorial de carne seca (Ejercicio 3.)

11.1 Introducción

Es importante realizar una evaluación sensorial para el desarrollo de nuevos productos y además forma parte de los procesos continuos para asegurar la calidad de comida para llevar. Esto puede ser un proceso informal llevado a cabo por el personal de aseguramiento de calidad, pero en algunos casos, puede tener más valor realizando estudios estadísticos más a detalle. El tipo de panel dependerá de la información que se requiera.

11.2 Paneles de Consumidores

Los paneles de consumidores son hechos para determinar el gusto de los consumidores sobre el producto. Debido a que entre consumidores varía mucho las preferencias, los paneles de consumidores deberán consistir entre 50 a 100 panelistas. A los panelistas se les pedirá escoger un rango para el atributo de la muestra que será apariencia, sabor y textura sobre una escala del 1 al 9 donde 1=desagrada bastante, 5=ni gusta ni disgusta, y 9=me gusta muchísimo. Las comparaciones podrán ser realizadas entre tu compañía y otra, o entre diferentes formulaciones de tu propio producto.

11.3 Panelistas entrenados

Un tipo común de panel son las personas entrenadas para esto. Generalmente, un grupo de 10 a 15 personas son invitadas a una sesión de entrenamiento en donde prueban el producto y luego discuten los atributos del mismo. El objetivo de tener panelistas entrenados es de formar un pequeño grupo entre 5 y 10 miembros quienes sean muy consistentes y que estén lo más de acuerdo posible con respecto a la intensidad de los atributos del producto (dureza, cohesión, color, grado de condimentación). De hecho, el panel funciona como un “instrumento” para medir las características del producto. En la sesión de entrenamiento, aquellos panelistas que son más consistentes y exactos en identificar las características del producto después de discutirlos, serán a los que se les pedirán que se queden a participar para futuras sesiones de análisis sensorial. Una vez que ya se hayan seleccionado a los panelistas que van a participar, se les pedirá que califiquen la intensidad de los atributos de cada muestra en una escala del 1 al 5, donde 1=intensidad no detectable, y 5=intensidad muy alta en dureza, salinidad, etc.

Los panelistas pueden también hacer comentarios en sus percepciones del producto. (Demasiado salado, etc.), pero no se les preguntará qué tanto les gustó el producto. Esto es una pregunta más de gusto particular y como el tamaño del panel entrenado es muy pequeño no se podrían tener valores muy reales de si al consumidor le gusta o le disgusta el producto.

11.4 Sesión de entrenamiento del panel entrenado para carne seca

1. Invita entre 10 – 20 de potenciales panelistas para el entrenamiento. Estos panelistas potenciales deberían ser de preferencia consumidores de carne seca o que consuman como aperitivos carne con una vida de anaquel estable.

2. En una sesión de grupo (alrededor de una mesa), explica cuáles son los atributos de la carne seca que serán evaluados. En este proyecto, estamos interesados en qué tan condimentada está la carne seca (picoso), dureza, cohesión, color de la superficie, intensidad del color en el curado (grado interno de rojez).
3. Por cada atributo, servir las muestras que son altos y bajos en el atributo a evaluar. Para estos “puntos de referencia”, tendrá cada uno un rango de 1 a 5 para evaluar la muestra. Luego se discutirán los resultados. El objetivo es tener un acuerdo sobre qué tan extremadamente condimentado son las muestras comparadas con las muestras con bajo o sin sabor. Otro beneficio de la discusión de los panelistas puede ser el descubrir otros importantes atributos que tenga la muestra tales como rancidez, o sabor a “res” que pudieran ser importantes agregar para futuras evaluaciones.
4. Al final de la sesión de entrenamiento, o en una segunda sesión, servir de 3 a 4 muestras a los panelistas en cabinas separadas. Una muestra deberá servirse dos veces, con diferentes códigos para asegurar la consistencia de los panelistas. Seleccionar a los panelistas que sean más constantes y exactos para participar en futuras pruebas.

Referencia: IFT, 1981. Sensory evaluation guide for testing food and beverage products. Food Technol. November issue, pages 50-59.

11.5 Ejemplo de puntos de muestra de la carne seca marca Anchor (El mencionar la marca no significa una preferencia de este producto).

Los números en paréntesis se refieren al nivel de intensidad de las muestras.

- Extremadamente picoso o picante – (5) Inferno brand Hickory Smoked Beef Jerky (Smoky Ridge, Inc., Lewiston, UT)
- Ligeramente picoso (2) – USUS Mild Beef Jerky (USU Meat laboratory, Logan UT).
- Extremadamente cohesivo (5) – Oberto Kippered Beef Steak (Oberto Sausage Co., Seattle WA).
- Sin cohesión (harinoso) (1) – Vienna Sausage (cualquier marca)
- Muy duro (1) – Oberto Pepperoni Flavored Sausage Stick
- Superficie muy oscura (4) – Oberto Peppered Beef Jerky
- Superficie ligeramente oscura (2) – Oberto Kippered Beef Steak
- Extremadamente un color rojo interno (curado) (5) – Oberto Pepperoni Flavors Sausage Stick
- Ligeramente un color rojo interno (2) – Oberto Peppered Beef Jerky.

11.6 Hoja de muestra para evaluación sensorial del proyecto de carne seca

Nombre:

Fecha:

Muestra No.	Intensidad de picor	Cohesión	Dureza	Superficie oscura	Intensidad de color del curado (Rojez)	Comentarios
853						
190						
627						
324						

Donde 1= No intenso (ninguno)
2=Ligeramente intenso
3=Moderadamente intenso
4=Muy intenso
5=Extremadamente intenso

Favor de utilizar números enteros para evaluar los productos. No usar el número cero para la evaluación.

12. Resumen y recomendaciones

1. Enfermedades producidas por carne seca podrían devastar la economía de la industria tanto en el estado de Utah como en la región.
2. El procesar carne seca segura no es tan difícil. La USDS y FSIS publicaron Guías para ayudar a asegurar la carne seca durante su proceso. Dos principales Guías para alimentos fueron que:
 - La humedad es requerida durante el paso de cocción para lograr una adecuada eliminación de patógenos y
 - La actividad de agua (Aw) es el único método aceptable para determinar el secado para tener una vida de anaquel estable.
3. Las mediciones de humedad pueden ser realizadas usando un termómetro de bulbo húmedo y bulbo seco. Un termómetro de bulbo húmedo puede ser fácilmente hecho en casa. Los termómetros tendrán que ser calibrados frecuentemente. Las calibraciones y medidas de los termómetros deberán ser documentadas.
4. Una adecuada humedad durante el paso de cocción pueden ser logrado ya sea:
 - Cerrando el horno.
 - Poniendo un sartén con agua dentro.
 - Inyectando agua vía un atomizador
 - Inyectando vapor.

Sin tener en cuenta el método a utilizar, la humedad relativa deberá ser monitoreada para asegurar que la humedad es controlada.

5. Un método efectivo para asegurar el cocimiento húmedo, es el cocinar la carne seca en agua o marinarla de acuerdo al Apéndice A. El estudio de la USU encontró que la carne seca hecha con este proceso fue más aceptado por los consumidores.
6. La actividad del agua es la única medida aceptable para determinar la vida de anaquel de la carne seca. Existen diversos equipos para medir la Aw variando su precio que puede ser de 1500 a 3000 dólares. La relación de humedad-proteína es todavía requerido para propósitos de etiquetado.
7. *La Listeria monocytogenes* es una preocupación en todos los productos de carne seca listos para su consumo. Una investigación por parte de la Universidad de Wisconsin sugiere que con una $Aw < 0.85$ en la producción de la carne seca y almacenando esta por una semana a temperatura ambiente, pueden ser una combinación perfecta para inhibir el crecimiento de Lm permitiendo a los productores operar bajo la alternativa 1.
8. Es recomendable que pequeñas y medianas empresas tengan un plan HACCP. Las autoridades regulatorias pueden o no requerirla. Plantillas para aplicar el HACCP están incluidas en este curso.
9. Un sencillo análisis sensorial puede ayudar a los productores a desarrollar un consumo aceptable de carne seca, siempre y cuando se mantenga un procesamiento seguro del alimento.

13. HACCP

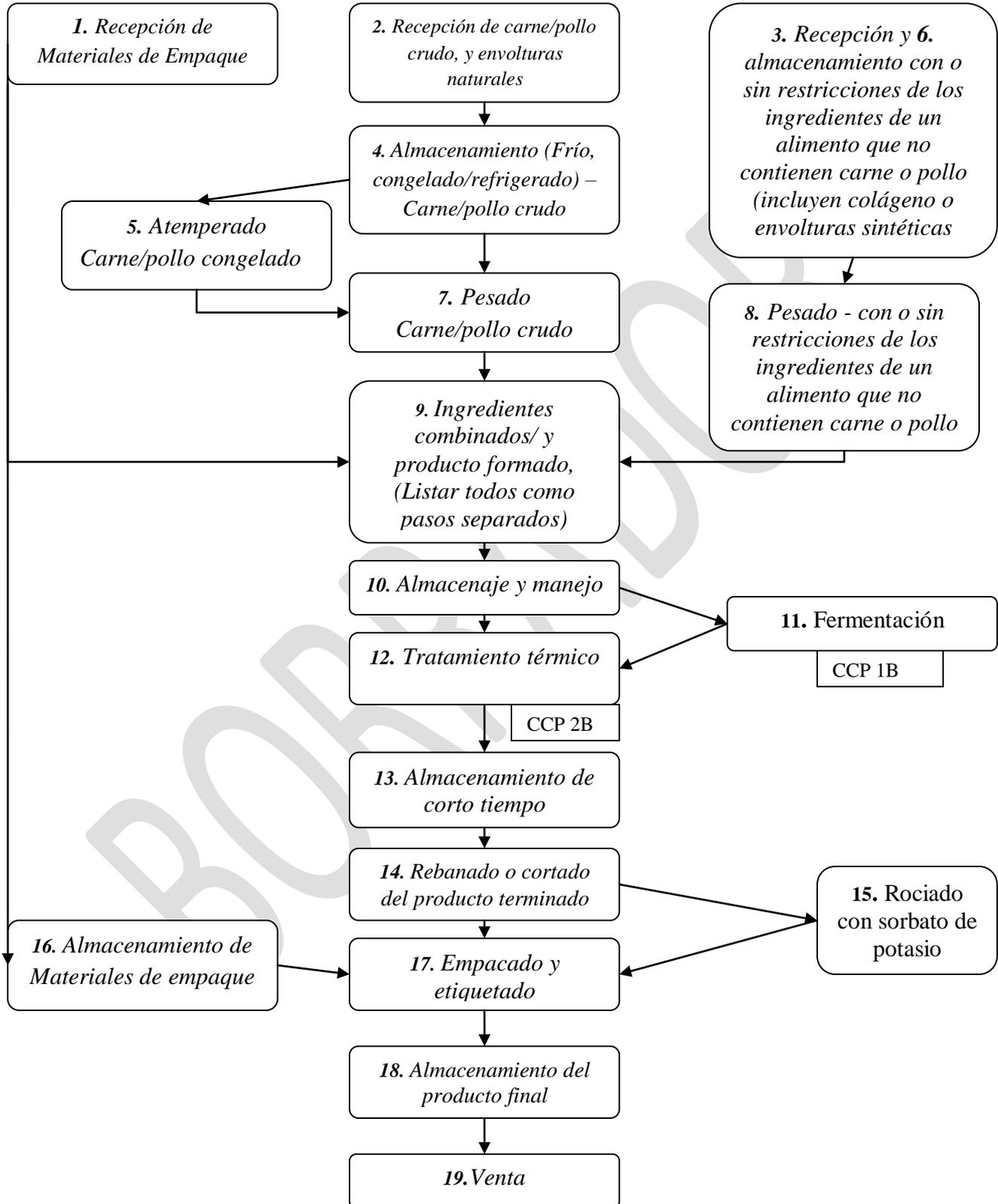
Plan HACCP– Tratamiento térmico, vida de anaquel estable

Descripción del Producto

NOMBRE COMÚN:	carne seca, tiras de carne seca, carne seca ahumada, productos ahumados no hechos de carne, bocadillos de carne seca
CARACTERÍSTICA DEL PRODUCTO	Listo para su consumo
¿TIPO DE EMPAQUE?	Empaque al vacío, bolsas de plástico empacadas al vacío, empacado a granel en bolsas de plástico.
¿TIEMPO DE VIDA DE ANAQUEL Y A QUÉ TEMPERATURA?	1 año a temperatura ambiente
¿CÓMO SERÁ VENDIDO?	Vendido al mayoreo y menudeo
INSTRUCCIONES DE ETIQUETADO:	Etiqueta estándar con declaración de los ingredientes y con la nota “refrigérese después de abierto”
¿SE NECESITA UN CONTROL DE DISTRIBUCIÓN ESPECIAL?	Código del lote basado en la fecha de producción anotado a un lado de la etiqueta.

Diagrama de Flujo del Proceso

Categoría del Proceso: Tratamiento Térmico, Vida de Anaquel Estable



ANÁLISIS DE RIESGOS – TRATAMIENTO TÉRMICO, VIDA DE ANAQUEL ESTABLE – Aperitivos, Salchichones, Carne seca

1. Paso del Proceso	2. Riesgo en la seguridad del alimento	3. Probabilidad de ocurrencia	4. Base de decisión por la probabilidad de que ocurra	5. Si la respuesta es afirmativa en la columna 3, ¿Qué medidas podrían ser aplicadas para prevenir, eliminar, o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	6. Punto Crítico de Control
1. Recepción de materiales de empaque	Biológica -Contaminación con carne, otros materiales biológicos	No	Inspección visual en la integridad del contenedor y contaminación, en la recepción, es un riesgo improbable que ocurra		
	Químico - Materiales de grado no alimenticio	No	Póliza de garantía para materiales de empaque		
	Físico - Ninguno	No			
2. Recepción de carne/pollo crudo, y envolturas naturales	<p>Biológico – Presencia de patógenos: <i>Salmonella</i>, <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>Staphylococcus aureus</i>; si es carne <i>E. coli 0157:H7</i>; si es carne de pollo, <i>Campylobacter</i></p> <p>Presencia de BSE (encefalopatía espongiforme bovina) - causando priones en la envoltura de la carnes</p>	<p>Si (Patógenos)</p> <p>No (Priones)</p>	<p>Carne/pollo crudo, envoltura natural son conocidos como fuentes de patógenos</p> <p>Póliza de garantía recibida de todos los proveedores de envoltura natural de carne para certificar que las envolturas no son obtenidas de SRM's</p>	Los patógenos serán controlados en el siguiente paso a través de un tratamiento térmico y secado (carne seca, aperitivos) y/o fermentación o acidificación y calentamiento (salchichones, aperitivos)	

1. Paso del Proceso	2. Riesgo en la seguridad del alimento	3. Probabilidad de ocurrencia	4. Base de decisión por la probabilidad de que ocurra	5. Si la respuesta es afirmativa en la columna 3, ¿Qué medidas podrían ser aplicadas para prevenir, eliminar, o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	6. Punto Crítico de Control
			(Materiales muy resistentes)		
3. Recepción y 6. Almacenamiento – Con o sin restricciones de los ingredientes de un alimento que no contienen carne o pollo (incluyen colágeno o envolturas sintéticas)	Químico – Ninguno	No			
	Físico – Ninguno	No			
4. Almacenamiento (Frío,	Biológico – Ninguno	No	La SOP para almacenamiento establece una contaminación improbable. Póliza de garantía son recibidas de todos los proveedores de aditivos de alimentos.		
	Químico – Ingredientes conteniendo sustancias indeseables	No			
	Físico – Ninguno	No			
	Biológico: Presencia o crecimiento de patógenos	Si	Carne/pollo crudo, envolturas naturales son	Los patógenos serán controlados en el siguiente paso a través de un	

1. Paso del Proceso	2. Riesgo en la seguridad del alimento	3. Probabilidad de ocurrencia	4. Base de decisión por la probabilidad de que ocurra	5. Si la respuesta es afirmativa en la columna 3, ¿Qué medidas podrían ser aplicadas para prevenir, eliminar, o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	6. Punto Crítico de Control
congelado/refrigerado) – Carne/pollo crudo/envolturas naturales	(ver lista arriba)	(Presencia) No (crecimiento)	conocidos como fuentes de patógenos. Los patógenos no crecen si el producto es mantenido de acuerdo al SOP (Procedimiento de Operación Estándar) para su almacenamiento.	tratamiento térmico y secado (carne seca, aperitivos) y/o fermentación o acidificación y calentamiento (salchichones, aperitivos).	
	Químico – Ninguno	No			
	Físico – Ninguno	No			
5. Atemperado carne/pollo congelado	Biológico: Presencia o crecimiento de patógenos (ver lista arriba)	Si (presencia) No (crecimiento)	Carne/pollo crudo son conocidos como fuente de patógenos. Atemperación realizada de acuerdo al SOP, por lo tanto, no hay probabilidad de crecimiento de patógenos.	Los patógenos serán controlados en el siguiente paso a través de un tratamiento térmico y secado (carne seca, aperitivos) y/o fermentación o acidificación y calentamiento (salchichones, aperitivos).	
	Químico – Ninguno	No			
	Físico - Ninguno	No			
7. Pesado de la	Biológico: Presencia o crecimiento de patógenos	Si (presencia)	Carne/pollo crudo son conocidos como fuente	Los patógenos serán controlados en el siguiente paso a través de un	

1. Paso del Proceso	2. Riesgo en la seguridad del alimento	3. Probabilidad de ocurrencia	4. Base de decisión por la probabilidad de que ocurra	5. Si la respuesta es afirmativa en la columna 3, ¿Qué medidas podrían ser aplicadas para prevenir, eliminar, o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	6. Punto Crítico de Control
carne/pollo crudo	(ver lista arriba)	No (crecimiento)	de patógenos. El pesado es realizado lo suficientemente rápido para prevenir el crecimiento de microorganismos. La SSOP establece una contaminación vía equipo pero sin probabilidad que ocurra por parte de los trabajadores.	tratamiento térmico y secado (carne seca, aperitivos) y/o fermentación o acidificación y calentamiento (salchichones, aperitivos). Los patógenos formadores de esporas no crecerán en el producto terminado (los productos son de vida de anaquel estables).	
	Químico – Ninguno	No			
	Físico - Ninguno	No			
8. Pesado – Con o sin restricciones de los ingredientes de un alimento que no contienen carne o pollo	Biológico – Ninguno	No			
	Químico – Nivel excesivo de Nitritos	No	Seguir la formulación aprobada del producto para prevenir la adición de demasiado nitrito. La adición del ingrediente implica un curado premezclado adicionado a las cantidades estandarizadas de la		

1. Paso del Proceso	2. Riesgo en la seguridad del alimento	3. Probabilidad de ocurrencia	4. Base de decisión por la probabilidad de que ocurra	5. Si la respuesta es afirmativa en la columna 3, ¿Qué medidas podrían ser aplicadas para prevenir, eliminar, o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	6. Punto Crítico de Control
	Físico - Ninguno	No	carne.		
9. Ingredientes combinados/ Proceso (Incluye uno o más de los siguientes: pulido, mezclado, relleno, formado, y cortado)	Biológico: Presencia o crecimiento de patógenos (ver lista arriba)	Si (presencia) No (crecimiento)	Carne/pollo crudo son conocidos como fuente de patógenos. Los pasos del proceso son realizados lo suficientemente rápido para prevenir el crecimiento de microorganismos. La SSOP establece una contaminación vía equipo pero sin probabilidad que ocurra por parte de los trabajadores.	Los patógenos serán controlados en el siguiente paso a través de un tratamiento térmico y secado (carne seca, aperitivos) y/o fermentación o acidificación y calentamiento (salchichones, aperitivos). Los patógenos formadores de esporas no crecerán en el producto terminado (los productos son de vida de anaquel estables).	
	Químico – Alergénicos; residuos químicos sanitizantes / desinfectantes	No	El uso correcto de la etiqueta en el producto previene el consumo inadvertido de alergénicos por parte de los consumidores. Una SSOP operacional		

1. Paso del Proceso	2. Riesgo en la seguridad del alimento	3. Probabilidad de ocurrencia	4. Base de decisión por la probabilidad de que ocurra	5. Si la respuesta es afirmativa en la columna 3, ¿Qué medidas podrían ser aplicadas para prevenir, eliminar, o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	6. Punto Crítico de Control
			previene una contaminación cruzada de agentes alergénicos. La pre-operación SSOP hace que la presencia de residuos químicos sea improbable que ocurra.		
	Físico – materiales ajenos	No	No existen antecedentes (se debe mostrar evidencia). Las observaciones visuales para materiales ajenos durante el proceso, y la inspección del equipo durante la limpieza son un riesgo improbable.		
16. Almacenamiento de materiales de empaque, incluyendo colágeno o envolturas sintéticas.	Biológico – contaminación de productos cárnicos	No	La SOP para recibir y almacenar hacen de estas operaciones un riesgo improbable		
	Químico – ninguno	No			
	Físico - ninguno	No			
10. Almacenaje y	Biológico: Presencia o crecimiento de patógenos	Si	Carne/pollo crudo, envolturas naturales son	Los patógenos serán controlados en el siguiente paso a través de un	

1. Paso del Proceso	2. Riesgo en la seguridad del alimento	3. Probabilidad de ocurrencia	4. Base de decisión por la probabilidad de que ocurra	5. Si la respuesta es afirmativa en la columna 3, ¿Qué medidas podrían ser aplicadas para prevenir, eliminar, o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	6. Punto Crítico de Control
manejo	(ver lista arriba)	(Presencia) No (Crecimiento)	conocidos como fuente de patógenos. El proceso es realizado lo suficientemente rápido para prevenir el crecimiento de microorganismos, y el producto es regresado a refrigerarse si este no entra a un proceso de fermentación o calentamiento. La SSOP establece una contaminación vía equipo pero sin probabilidad que ocurra por parte de los trabajadores.	tratamiento térmico y secado (carne seca, aperitivos) y/o fermentación o acidificación y calentamiento (salchichones, aperitivos). Los patógenos formadores de esporas no crecerán en el producto terminado (los productos son de vida de anaquel estables).	
	Químico – ninguno	No			
	Físico - ninguno	No			
11. Fermentación (Usado para reducir el pH de la carne seca, salchichones, aperitivos)	Biológico – Presencia o crecimiento de patógenos (ver lista en paso 2)	Si (S. aureus) No	Crecimiento potencial de <i>Staphylococcus aureus</i> y toxigénesis si el proceso de fermentación es demasiado lenta. El	La fermentación dentro de las horas límite conseguirá el pH necesario para inhibir al S. aureus. Los patógenos formadores de esporas no crecerán en el producto terminado (los productos	1 B

1. Paso del Proceso	2. Riesgo en la seguridad del alimento	3. Probabilidad de ocurrencia	4. Base de decisión por la probabilidad de que ocurra	5. Si la respuesta es afirmativa en la columna 3, ¿Qué medidas podrían ser aplicadas para prevenir, eliminar, o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	6. Punto Crítico de Control
		(otros patógenos)	crecimiento de otros patógenos no esporulados puede ocurrir, pero el riesgo se controla por la fermentación y/o con un proceso inmediato de calentamiento.	son de vida de anaquel estables).	
	Químico – ninguno	No			
	Físico - ninguno	No			
12. Tratamiento Térmico (Paso de cocción) & secado	Biológico – Pre-proceso contaminado por los patógenos: <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Salmonella</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>E. coli 0157:H7</i>	Si	Potencial contaminación y crecimiento de patógenos en el pre-proceso y producción de toxinas del <i>S. aureus</i> debido a in proceso inadecuado tiempo/temperatura/% humedad relativa. Crecimiento improbable de patógenos formadores de esporas debido a que el producto final tiene una vida de anaquel estable	Tratamiento térmico usando una relación apropiada de tiempo/temperatura/humedad para la destrucción de microorganismos/pasteurización.	2 B

1. Paso del Proceso	2. Riesgo en la seguridad del alimento	3. Probabilidad de ocurrencia	4. Base de decisión por la probabilidad de que ocurra	5. Si la respuesta es afirmativa en la columna 3, ¿Qué medidas podrían ser aplicadas para prevenir, eliminar, o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	6. Punto Crítico de Control
	Post-proceso contaminado por los patógenos: <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> ,	No	Post-proceso contaminado por patógenos: <i>L. monocytogenes</i> puede crecer si la a_w está por encima de 0.92 y <i>S. aureus</i> puede crecer y formar su toxina si la a_w está por encima de 0.85 (empacado bajo aire) o arriba de 0.88 (empaque libre de oxígeno).	Baja actividad de agua (a_w) imposibilita el crecimiento bacterial patógeno. La a_w requerida para prevenir el crecimiento de <i>S. aureus</i> (0.85) es más baja que para otros patógenos.	
	Post-proceso contaminado por los patógenos: hongos productores de toxinas	No	La SOP para empaque libre de oxígeno y/o el desecho del producto con moho hace un riesgo improbable.		
	Químico – ninguno	No			
	Físico - ninguno	No			
13. Almacenamiento de corto tiempo	Biológico – Crecimiento de <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , hongos productoras de toxinas	No	La corta duración en este paso y la reducida actividad de agua hacen improbable de que ocurra un crecimiento.		

1. Paso del Proceso	2. Riesgo en la seguridad del alimento	3. Probabilidad de ocurrencia	4. Base de decisión por la probabilidad de que ocurra	5. Si la respuesta es afirmativa en la columna 3, ¿Qué medidas podrían ser aplicadas para prevenir, eliminar, o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	6. Punto Crítico de Control
			Crecimiento improbable de patógenos formadores de esporas debido a que el producto final tiene de vida de anaquel estable		
	Químico – ninguno	No			
	Físico - ninguno	No			
14. Rebanando o cortado del producto terminado	<p data-bbox="430 786 730 911">Biológico – Contaminación con patógenos vía equipo utilizado o mismos trabajadores</p> <p data-bbox="430 1256 688 1349">Crecimiento de <i>Listeria monocytogenes</i>, <i>Staphylococcus aureus</i>.</p>	<p data-bbox="827 786 869 802">No</p> <p data-bbox="827 1273 869 1289">No</p>	<p data-bbox="968 786 1220 1013">La SSOP inspecciona condiciones de higiene del equipo y prácticas de empleados manejando los productos en un ambiente post-letal.</p> <p data-bbox="968 1057 1220 1386">Post-proceso contaminado por patógenos: <i>L. monocytogenes</i> puede crecer si la a_w está por encima de 0.92 y <i>S. aureus</i> puede crecer y formar su toxina si la a_w está por encima de 0.85 (empacado bajo aire) o</p>		

1. Paso del Proceso	2. Riesgo en la seguridad del alimento	3. Probabilidad de ocurrencia	4. Base de decisión por la probabilidad de que ocurra	5. Si la respuesta es afirmativa en la columna 3, ¿Qué medidas podrían ser aplicadas para prevenir, eliminar, o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	6. Punto Crítico de Control
	Crecimiento de hongos productoras de toxinas	No	arriba de 0.88 (empaque libre de oxígeno). El proceso de secado cumple con los criterios descritos en 9CFR 430.4 para la Alternativa 2. La SOP establece que un empaque libre de oxígeno y/o el desecho del producto con moho es un riesgo improbable.		
	Químico – ninguno	No			
	Físico - ninguno	No			
15. Rociado con sorbato de potasio	Biológico - ninguno	No			
	Químico – Sorbato de potasio excesivo	No	Aplicando sorbato de potasio de acuerdo a la formulación aprobada es un riesgo improbable a ocurrir		
	Físico - ninguno	No			
17. Empacado / Etiquetado	Biológico – Crecimiento de <i>Listeria monocytogenes</i> , <i>Staphylococcus aureus</i>	No	Post-proceso contaminado por patógenos: <i>L. monocytogenes</i> puede		

1. Paso del Proceso	2. Riesgo en la seguridad del alimento	3. Probabilidad de ocurrencia	4. Base de decisión por la probabilidad de que ocurra	5. Si la respuesta es afirmativa en la columna 3, ¿Qué medidas podrían ser aplicadas para prevenir, eliminar, o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	6. Punto Crítico de Control
	Crecimiento de hongos productoras de toxinas	No	crecer si la a_w está por encima de 0.92 y <i>S. aureus</i> puede crecer y formar su toxina si la a_w está por encima de 0.85 (empacado bajo aire) o por arriba de 0.88 (empaque libre de oxígeno). Programa de prueba de Listeria. El proceso de secado cumple con los criterios descritos en 9 CFR 430.4 para la Alternativa 2. La SOP establece que un empaque libre de oxígeno y/o el desecho del producto con moho es un riesgo improbable.		
	Químico – ninguno	No			
	Físico - ninguno	No			
18. Almacenamiento del producto final	Biológico – ninguno	No	Producto con vida de anaquel estable		
	Químico – ninguno	No	Producto manejado de		

1. Paso del Proceso	2. Riesgo en la seguridad del alimento	3. Probabilidad de ocurrencia	4. Base de decisión por la probabilidad de que ocurra	5. Si la respuesta es afirmativa en la columna 3, ¿Qué medidas podrían ser aplicadas para prevenir, eliminar, o reducir el riesgo a un nivel aceptable?	6. Punto Crítico de Control
			acuerdo a la SOP para almacenamiento del producto final.		
	Físico - ninguno	No	Producto manejado de acuerdo a la SOP para almacenamiento del producto final.		
19. Venta	Biológico - ninguno	No	Producto con vida de anaquel estable		
	Químico - ninguno	No	Producto manejado de acuerdo a la SOP para almacenamiento del producto final.		
	Físico - ninguno	No	Producto manejado de acuerdo a la SOP para almacenamiento del producto final.		

PLAN HACCP

CATEGORIA DEL PROCESO: TRATAMIENTO TÉRMICO, VIDA DE ANAQUEL ESTABLE

Ejemplo del producto: Carne seca, salchichas, bocadillos

No. Del Punto Crítico de Control y Localización	Límites Críticos	Monitoreo de procedimientos y frecuencias	Registros del HACCP	Verificación de procedimientos y frecuencias	Acciones Correctivas																		
<p>1B</p> <p>Fermentación (Carne seca, salchichas y bocadillos fermentados)</p>	<p>pH ≤ 5.3 – alcanzado dentro de uno de las horas límites siguientes (basado en una cámara de temperatura constante).</p> <p>Cámara constante</p> <table border="1" data-bbox="327 971 722 1333"> <thead> <tr> <th>Temp (°F)</th> <th>Hrs Máx.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>75</td><td>80</td></tr> <tr><td>80</td><td>60</td></tr> <tr><td>85</td><td>48</td></tr> <tr><td>90</td><td>33</td></tr> <tr><td>95</td><td>28</td></tr> <tr><td>100</td><td>25</td></tr> <tr><td>105</td><td>20</td></tr> <tr><td>110</td><td>18</td></tr> </tbody> </table>	Temp (°F)	Hrs Máx.	75	80	80	60	85	48	90	33	95	28	100	25	105	20	110	18	<p>La persona que haga la salchicha tomará una muestra del producto para medir el pH de cada lote el término del ciclo de la fermentación. Antes del término del a fermentación, verificar que se haya cumplido el tiempo límite crítico relacionado con la temperatura específica de la cámara de fermentación. El pH es medio usando los Procedimientos de Operación Estándar (SOP) para la calibración del potenciómetro y medición del pH del producto. El número de las piezas del</p>	<p>Registros de Fermentación</p> <p>Registro de Acciones Correctivas</p> <p>Registros de Calibración de Termómetros</p> <p>Registros de Calibración del Potenciómetro</p>	<p>El propietario revisará los registros de fermentación, las Registro de Acciones Correctivas, los registros de calibración de los termómetros, y los registros de calibración de los potenciómetros una vez por semana.</p> <p>El propietario calibrará todos los termómetros de acuerdo a un estándar conocido mensualmente. Los termómetros serán calibrados a ±2°F o removidos de operación como lo establece la SOP.</p>	<p>Si la desviación de un límite crítico ocurre, el propietario será el responsable para hacer una acción correctiva como lo establece el</p> <p>9 CFR, 417.3</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. La cusa de la desviación será identificada y eliminada. 2. El CCP estará bajo control después de
Temp (°F)	Hrs Máx.																						
75	80																						
80	60																						
85	48																						
90	33																						
95	28																						
100	25																						
105	20																						
110	18																						

PLAN HACCP**CATEGORIA DEL PROCESO: TRATAMIENTO TÉRMICO, VIDA DE ANAQUEL ESTABLE****Ejemplo del producto: Carne seca, salchichas, bocadillos**

No. Del Punto Crítico de Control y Localización	Límites Críticos	Monitoreo de procedimientos y frecuencias	Registros del HACCP	Verificación de procedimientos y frecuencias	Acciones Correctivas
		producto muestreadas para determinación de pH serán escogidas de acuerdo al tamaño del lote, el historial del producto, cambios recientes en la formulación, previas variaciones observadas, etc.		Las acciones de calibración serán registradas en las calibraciones de los registros de los termómetros. El propietario revisará los potenciómetros usados para monitoreo para verificar la exactitud de cada lote de producto es producido. La SOP para calibración será utilizada y la calibración será exacta a ± 0.1 . Las actividades de calibración serán registradas en los Registros de Calibración del Potenciómetro.	que la acción correctiva sea efectuada. 3. Las medidas para prevenir ocurrencia serán establecidas. 4. Ningún producto que sea perjudicial para la salud o que se haya adulterado como resultado de la desviación podrá ser liberado.

PLAN HACCP**CATEGORIA DEL PROCESO: TRATAMIENTO TÉRMICO, VIDA DE ANAQUEL ESTABLE****Ejemplo del producto: Carne seca, salchichas, bocadillos**

No. Del Punto Crítico de Control y Localización	Límites Críticos	Monitoreo de procedimientos y frecuencias	Registros del HACCP	Verificación de procedimientos y frecuencias	Acciones Correctivas
				El propietario monitoreará la temperatura y el pH al menos una vez por mes.	
2 B Tratamiento Térmico (Salchichas, bocadillos con proceso de fermentación ó acidificación)	Bocadillos deben cocinarse con una temperatura interna de al menos 150°F por al menos 72 segundos, o también por lo predeterminado en el apéndice A referente a la combinación de tiempo/temperatura. Salchichas deben cocinarse a lo predeterminado en el apéndice A referente a la combinación de tiempo/temperatura. Hay	El operario del cuarto de ahumado tomará la temperatura interna a tiempos específicos usando termómetros calibrados y/o usando cartas de registro por cada lote terminado del ciclo de cocción y antes de tener el producto terminado del cuarto de ahumado. El número de las piezas del producto monitoreado por la temperatura, será	Registros de Temperatura del cuarto de ahumado y del producto Registros de Calibración de Termómetros Registro de Acciones	El propietario revisará el registro de temperatura del cuarto de ahumado y del producto, las Registro de Acciones Correctivas, y la calibración de los registros de termómetros, una vez por semana. Una vez por semana, el propietario monitoreará los tiempos y las temperaturas del proceso.	Si la desviación de un límite crítico ocurre, el propietario será el responsable para hacer una acción correctiva como lo establece el 9 CFR, 417.3 5. La cusa de la desviación será

PLAN HACCP

CATEGORIA DEL PROCESO: TRATAMIENTO TÉRMICO, VIDA DE ANAQUEL ESTABLE

Ejemplo del producto: Carne seca, salchichas, bocadillos

No. Del Punto Crítico de Control y Localización	Límites Críticos	Monitoreo de procedimientos y frecuencias	Registros del HACCP	Verificación de procedimientos y frecuencias	Acciones Correctivas
	que hacer notar que las combinaciones de tiempo/temperatura menos severas han sido aprobadas para los productos con bajo pH. Para mayores informes contactar a Steve Ingham (608-265-4801 ó scingham@wisc.edu)	determinado basado al tamaño del lote, el historial del producto, cambios recientes en la formulación, previas variaciones observadas, etc.	Correctivas	La calibración del termómetro será realizado conforme con la SOP para calibraciones de termómetros.	identificada y eliminada. 6. El CCP estará bajo control después de que la acción correctiva sea efectuada. 7. Las medidas para prevenir ocurrencia serán establecidas. Ningún producto que sea perjudicial para la salud o que se haya adulterado como resultado de la desviación

PLAN HACCP

CATEGORIA DEL PROCESO: TRATAMIENTO TÉRMICO, VIDA DE ANAQUEL ESTABLE

Ejemplo del producto: Carne seca, salchichas, bocadillos

No. Del Punto Crítico de Control y Localización	Límites Críticos	Monitoreo de procedimientos y frecuencias	Registros del HACCP	Verificación de procedimientos y frecuencias	Acciones Correctivas
					podrá ser liberado.
<p>2 B Tratamiento térmico (carne seca excepto pollo)</p>	<p>Aplicación de uno de los programas de proceso indicados abajo:</p> <p>1. Fijar la temperatura de bulbo seco del horno para alcanzar 170°F en un plazo de 30 minutos, y después aplicar uno de los puntos siguientes de temperatura del bulbo húmedo.</p> <p>a. 125°F por 60 min. b. 130°F por 60 min. c. 135°F por 30 min. d. 140°F por 10 min.</p>	<p>La temperatura del horno será monitoreada usando termómetros calibrados del bulbo seco y bulbo húmedo del cuarto de ahumado.</p> <p>El proceso 3 requiere que la producción o la Aw sea monitoreada con seis tiras de carne seca por lote.</p>	<p>Registros de Temperatura del cuarto de ahumado y del producto y registros de producción</p> <p>Registro de Acciones Correctivas</p> <p>Registros de Calibración de</p>	<p>El operario verificará que la tela del bulbo húmedo esté limpia y la fuente de agua del bulbo húmedo contenga la cantidad suficiente de agua antes del comienzo.</p> <p>Una vez por semana, el propietario revisará los registros de temperatura del producto/cuarto de ahumado, las Registro de Acciones Correctivas, las calibraciones de los registros de termómetros, y</p>	<p>Si la desviación de un límite crítico ocurre, el propietario será el responsable para hacer una acción correctiva como lo establece el</p> <p>9 CFR, 417.3</p> <p>8. La cusa de la desviación será identificada y eliminada.</p> <p>9. El CCP</p>

PLAN HACCP**CATEGORIA DEL PROCESO: TRATAMIENTO TÉRMICO, VIDA DE ANAQUEL ESTABLE****Ejemplo del producto: Carne seca, salchichas, bocadillos**

No. Del Punto Crítico de Control y Localización	Límites Críticos	Monitoreo de procedimientos y frecuencias	Registros del HACCP	Verificación de procedimientos y frecuencias	Acciones Correctivas
	<p>Luego secar a una temperatura requerida de bulbo seco de 170°F</p> <p>2. La combinación del tiempo/temperatura del bulbo húmedo en la cámara de proceso del producto a su equivalente en la combinación de tiempo/temperatura del Apéndice A.</p> <p>3. Fijar la temperatura de bulbo seco del horno en 125°F y secar el producto hasta que la actividad de agua sea no menor a 0.86</p>		<p>Termómetros</p> <p>Resultados de producción y/o pruebas de la actividad de agua. Puede ser parte de la temperatura del producto/cuarto de ahumado y de los registros producción</p>	<p>los resultados de producción y las pruebas de actividad de agua (si el proceso 3 fue usada y la actividad de agua no fue muestreada por cada lote).</p> <p>Una vez por mes el propietario observará al operador para realizar la supervisión correspondiente.</p> <p>Dos veces por año (una vez durante días húmedos, una vez durante días secos) la Aw será medida para</p>	<p>estará bajo control después de que la acción correctiva sea efectuada.</p> <p>10. Las medidas para prevenir ocurrencia serán establecidas. Ningún producto que sea perjudicial para la salud o que se haya adulterado como resultado de la desviación podrá ser liberado.</p>

PLAN HACCP

CATEGORIA DEL PROCESO: TRATAMIENTO TÉRMICO, VIDA DE ANAQUEL ESTABLE

Ejemplo del producto: Carne seca, salchichas, bocadillos

No. Del Punto Crítico de Control y Localización	Límites Críticos	Monitoreo de procedimientos y frecuencias	Registros del HACCP	Verificación de procedimientos y frecuencias	Acciones Correctivas
	<p>(usar el valor de producción predeterminado que combine con esta actividad de agua de la actividad o medir directamente la actividad de agua), después secar a una temperatura requerida de bulbo seco de 170°F.</p> <p>4. Procesar el producto a una temperatura constante de bulbo seco de al menos 180°F.</p> <p>5. Aumentar la temperatura del bulbo seco hasta alcanzar los 170°F en 90 minutos, después secar a una temperatura requerida de bulbo seco de 170°F.</p>			<p>asegurar la co-relación entre los programas de proceso y producción siendo una Aw aceptable de 0.85 o menor (0,88 o menor si el producto está únicamente empacado bajo condiciones libres de oxígeno.</p>	

PLAN HACCP

CATEGORIA DEL PROCESO: TRATAMIENTO TÉRMICO, VIDA DE ANAQUEL ESTABLE

Ejemplo del producto: Carne seca, salchichas, bocadillos

No. Del Punto Crítico de Control y Localización	Límites Críticos	Monitoreo de procedimientos y frecuencias	Registros del HACCP	Verificación de procedimientos y frecuencias	Acciones Correctivas
	6. Aumentar la temperatura del bulbo seco en el cuarto de ahumado a intervalos de 1 hora a 120°F, 130°F, 140°F, y 170°F, después secar a una temperatura requerida de bulbo seco de 170°F.				

Firma y fecha de liberado inicial, modificación o valoración anual.

Firma _____

Fecha _____

Firma _____

Fecha _____

Firma _____

Fecha _____

Firma _____

Fecha _____

Registro de Temperatura del Producto/Cuarto de Ahumado para elaboración de carne seca usando la opción 1.

Identificación del producto/Lote	Peso Inicial (6 piezas)	<u>Inicio</u> Tiempo/ Temperatura del bulbo seco <u>Inicio del punto de bulbo húmedo</u> Tiempo/ Temperatura del bulbo húmedo.	<u>Fin del punto del bulbo húmedo</u> Tiempo/ Temperatura del bulbo húmedo. <u>Fin del Proceso</u> Tiempo/ Temperatura del bulbo seco	Desviación de CL? (S= sí, N = no)	Monitoreo del PCC Iniciales/Día	Peso final. (mismas 6 piezas)	Producción	Revisión de pre-embarque Firma/Fecha
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			

Actividades de Verificación (por arriba de tres semanas) asociado con estos lotes. Indicar tipo de actividad: DO = Observación directa del monitoreo del CCP (mensualmente), CAL = calibración del termómetro, o RR = Revisión de registros (semanalmente).

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable) _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Registro de Temperatura del Producto/Cuarto de Ahumado para elaboración de carne seca usando la opción 2.

Identificación del producto/Lote	Peso Inicial (6 piezas)	Inicio Tiempo/ Temperatura del bulbo seco Inicio del punto de bulbo húmedo Tiempo/ Temperatura del bulbo húmedo.	Fin del punto del bulbo húmedo Tiempo/ Temperatura del bulbo húmedo. Fin del Proceso Tiempo/ Temperatura del bulbo seco	Desviación de CL? (S= sí, N = No)	Monitoreo del PCC Iniciales/Día	Peso final. (mismas 6 piezas)	Producción	Revisión de pre-embarque Firma/Fecha
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			
		/ / /	/ / /		/			

Actividades de Verificación (por arriba de tres semanas) asociado con estos lotes. Indicar tipo de actividad: DO = Observación directa del monitoreo del CCP (mensualmente), CAL = calibración del termómetro, o RR = Revisión de registros (semanalmente).

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable) _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Registro de Temperatura del Producto/Cuarto de Ahumado para elaboración de carne seca usando la opción 3.

Identificación del producto/Lote	Peso Inicial (6 piezas)	Fin del secado preliminar: Tiempo/Bulbo seco / Producción*	Inicio del calentamiento: Tiempo/Bulbo seco	Fin del proceso: Tiempo/Bulbo seco	Desviación de CL? (S= sí, N = No)	Monitoreo del PCC Iniciales/Día	Revisión de pre-embarque Firma/Fecha
	/	/ /	/	/			
	/	/ /	/	/			
	/	/ /	/	/			
	/	/ /	/	/			
	/	/ /	/	/			
	/	/ /	/	/			
	/	/ /	/	/			
	/	/ /	/	/			

* La producción ha sido previamente relacionada con la actividad de agua para la formulación de este producto. Ver SOP para la producción del producto y la actividad de agua.

Actividades de Verificación (por arriba de tres semanas) asociado con estos lotes. Indicar tipo de actividad: DO = Observación directa del monitoreo del CCP (mensualmente), CAL = calibración del termómetro, o RR = Revisión de registros (semanalmente).

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable) _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Registro Temperatura del Producto/Cuarto de Ahumado para elaboración de carne seca usando la opción 4.

Identificación del producto/Lote	Peso Inicial (6 piezas)	Inicio Tiempo/ Temperatura del bulbo seco Tiempo alcanzado a 180°F.	Fin del proceso Tiempo/ Temperatura del bulbo seco Hora a 180°F o mayor.	Desviación de CL? (S= sí, N = No)	Monitoreo del PCC Iniciales/Día	Peso final. (mismas 6 piezas)	Producción	Revisión de pre-embarque Firma/Fecha
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			

Actividades de Verificación (por arriba de tres semanas) asociado con estos lotes. Indicar tipo de actividad: DO = Observación directa del monitoreo del CCP (mensualmente), CAL = calibración del termómetro, o RR = Revisión de registros (semanalmente).

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Registro de Temperatura del Producto/Cuarto de Ahumado para elaboración de carne seca usando la opción 5.

Identificación del producto/Lote	Peso Inicial (6 piezas)	<u>Inicio</u> Hora/ Temperatura del bulbo seco Hora alcanzada a 170 ° F.	<u>Fin del proceso</u> Hora/ Temperatura del bulbo seco Hora a 170°F o mayor.	Desviación de CL? (S= sí, N = No)	Monitoreo del PCC Iniciales/Día	Peso final. (mismas 6 piezas)	Producción	Revisión de pre-embarque Firma/Fecha
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			
		/ /	/ /		/			

Actividades de Verificación (por arriba de tres semanas) asociado con estos lotes. Indicar tipo de actividad: DO = Observación directa del monitoreo del CCP (mensualmente), CAL = calibración del termómetro, o RR = Revisión de registros (semanalmente).

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable) _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Registro de Temperatura del Producto/Cuarto de Ahumado para elaboración de carne seca usando la opción 6.

Identificación del producto/Lote	Peso Inicial (6 piezas)	Hora y temperatura del bulbo seco al inicio de cada 4 “pasos” y al final del 4 ^{to} . paso.	Desviación de CL? (S= sí, N = No)	Monitoreo del PCC Iniciales/Día	Peso final. (mismas 6 piezas)	Producción	Revisión de pre-embarque Firma/Fecha
		/ / / /		/			
		/ / / /		/			
		/ / / /		/			
		/ / / /		/			
		/ / / /		/			
		/ / / /		/			
		/ / / /		/			
		/ / / /		/			
		/ / / /		/			

Actividades de Verificación (por arriba de tres semanas) asociado con estos lotes. Indicar tipo de actividad: DO = Observación directa del monitoreo del CCP (mensualmente), CAL = calibración del termómetro, o RR = Revisión de registros (semanalmente).

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Registro de Temperatura del Producto/Cuarto de Ahumado para Salchichas y Aperitivos

Identificación del producto/ Lote	Inicio del Hora/temperatura del proceso del Apéndice A	Fin del Proceso Hora/Temperatura del producto	Desviación de CL? (S= sí, N = No)	Monitoreo del PCC Iniciales/Día	Revisión de pre-embarque Firma/Fecha
/	/	/		/	
/	/	/		/	
/	/	/		/	
/	/	/		/	
/	/	/		/	
/	/	/		/	
/	/	/		/	
/	/	/		/	
/	/	/		/	
/	/	/		/	
/	/	/		/	

Actividades de Verificación (por arriba de tres semanas) asociado con estos lotes. Indicar tipo de actividad: DO = Observación directa del monitoreo del CCP (mensualmente), CAL = calibración del termómetro, o RR = Revisión de registros (semanalmente).

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Tipo de actividad: _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable): _____

Resultado (✓ = aceptable) _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Fecha/Hora: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Iniciales: _____

Registro de Fermentación

Límite Crítico: $\text{pH} \leq 5.3$ dentro del tiempo límite listado (abajo) por la temperatura del cuarto de fermentación

Fecha	Identificación del producto	Temperatura de la cámara (°F)	Hora inicial	Hora final	pH*	Límite de tiempo (horas)	Iniciales del monitor	Verificación
								Actividad**/Fecha/ Inicial/Hora Comentarios/Resultados (✓=aceptable)

Temperatura constante de la cámara (°F) 75°F 80°F 85°F 90°F 95°F 100°F 105°F 110°F

Horas máximas a $\text{pH} \leq 5.3$ 80 60 48 33 28 25 20 18

Instrucciones: Anota la correcta temperatura de la cámara bajo la temperatura de la cámara. Si la temperatura de la cámara cae entre los dos valores, selecciona el valor que sigue más alto. Anota el tiempo límite correspondiente en la columna de tiempo límite. El tiempo límite es el tiempo máximo permitido por el pH para tener un pH de 5.3 o menor. Estos valores que anotaste servirán como valores de control. Registre la información pedida. **No libere el producto de la etapa de fermentación hasta que el pH del producto sea igual o menor a 5.3.** Hora y temperatura pueden ser anotados directamente en el registro o tomados directamente de la carta psicométrica.

* El potenciómetro es comparado contra los estándares conocidos el inicio de cada lote. Ver SOP.

** DO = Observación directa del monitoreo del CCP, CAL = Calibración del potenciómetro, RR = Revisión de registros.

Registro de Acciones Correctivas

Producto:	Identificación del lote:
Fecha / Hora:	Persona responsable:
Desviación:	
Motivo de la desviación:	
Eliminado por:	
PCC bajo control después que fueron tomadas acciones correctivas:	
Medidas Preventivas:	
Disposición del Producto:	

Verificado por (Revisión de los registros) y fecha: _____

Registro de calibración del Potenciómetro

			Lectura actual del potenciómetro*				
Fecha	Hora	Id. del Equipo	4.0 pH buffer	7.0 pH buffer	Liberado / No liberado	Acciones Correctivas tomadas	Iniciales

*Si una "✓" es puesta, quiere decir que la lectura fue 4.0 o 7.0, correspondiendo al valor que muestra la pantalla. Alternativamente, poner el valor actual, por ejemplo, 4.0 o 7.0.

Registro de Calibración del termómetro

Fecha	Hora	Termómetro. ID#	1era lectura	2da lectura	¿Se requiere ajuste? (si/no)	Comentarios	Iniciales

Los termómetros que midan altas temperaturas, tales como producto en cocción, serán calibrados en agua caliente, mientras que los usados para medir bajas temperaturas serán calibrados en agua de congelación. Todos los termómetros serán calibrados dentro ± 2 °F.

14. Bibliografía

La siguiente fuente bibliográfica se encuentra disponible en el CD o vía internet. Todas las publicaciones son mencionadas en este documento.

Bibliografía marcada con gris se encuentra disponible en español.

- 1 9 CFR 416. Sanitation.
- 2 AFDO. 2004. Guidance for Processing Beef Jerky in Retail Operations. Available at: <http://www.afdo.org/afdo/upload/BeefJerky.pdf>. Accessed 10 Jul 2006.
- 3 AFDO. 2006. Retail Meat and Poultry Processing Guidelines. Available at: <http://www.foodprotect.org/doc/I-15b%20CFPafdo2.doc>. Accessed 10 Jul 2006.
- 4 Albanese, B. 2005. Foodborne Disease Surveillance in New Mexico. Epidemiology and Response Division New Mexico Department of Health. (Presentation). Available at: <http://spectre.nmsu.edu/dept/docs/nmhs/Albanese.pdf>. Accessed 2006 Jul 22.
- 5 Berkely (City of) 2002. Beef jerky products for Salmonella contamination. (Press release). Available at: <http://webserver.ci.berkeley.ca.us/news/2002/04apr/042902beefjerky.html>. Accessed 2006 Jul 24.
- 6 Boles, JA, et. al. 2004. New Interventions and Validation for the Control of Pathogens in the Processing of Jerky. Available at: http://www.fsis.usda.gov/PDF/C-11_New_Technology_FY2004_Final_Report.pdf. Accessed 10 Jul 2006.
- 7 Buege, D. Validating the safety of your jerky process. (Bulletin) University of Wisconsin. Available at: <http://www.aamp.com/regulatory/documents/ValidatingtheSafetyofYourJerkyProcess.pdf>.
- 8 CDC 1995. Outbreak of Salmonellosis Associated With Beef Jerky--New Mexico, 1995 MMWR 44(42) Oct 27. Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~mow/jerky.html>. Accessed 2006 Jul 22.
- 9 Calicioglu, M. et al. 2002. Inactivation of acid-adapted and non adapted Escherichia coli O157:H7 during drying and storage of beef jerky treated with different marinades. J Food Prot. Sep;65(9):1394-405. (Not on CD Rom).
- 10 Calicioglu, M. et al. 2002b. Destruction of acid- and non-adapted Listeria monocytogenes during drying and storage of beef jerky. Food Microbiology, 19, 545-559.
- 11 Calicioglu, M. et al. 2003. Fate of acid-adapted and non-adapted Escherichia coli O157:H7 inoculated post-drying on beef jerky treated with marinades before drying. Food Microbiology (20) 169–177

- 12 Cornforth, D. et al. 2006. Effects of Various Marinade Pasteurization Methods on Beef Jerky Characteristics and Microbial Load. Utah State University (Poster). Reciprocal Meat Conference.
- 13 Daigle, S. et al. 2005. Safe Processing of Meat and Poultry Jerky. Virginia Cooperative Extension. Pub. 458-501. Available at: <http://www.ext.vt.edu/pubs/foods/458-501/458-501.pdf>. Accessed 10 Jul 2006.
- 14 Goepfert, JM et al. 1970. Relation of the heat resistance of salmonellae to the water activity of the environment. *Appl. Microbiol.* 19(3): 429-33.
- 15 Flores, N. et al. 2000. Thermometer Calibration Guide. Kansas State University. Available at: <http://www.oznet.k-state.edu/library/fntr2/mf2440.pdf>. Accessed 2006 Jul 20.
- 16 Flores, N. et al. 2000b. Thermometer Calibration (poster). Kansas State University. Available at: <http://www.oznet.k-state.edu/library/fntr2/mf2439.pdf>. Accessed 2006 Jul 20.
- 17 Harrison, J. et al. 1996. Fate of Escherichia coli O157:H7, Listeria monocytogenes, and Salmonella typhimurium during preparation and storage of beef jerky. *Journal of Food Protection* 59(12):1336-1338 (Not on CD Rom).
- 18 Harrison, M, et. al. 2006. Antimicrobial Intervention and Process Validation in Beef Jerky Processing. Available at: http://www.fsis.usda.gov/PDF/C-17_New_Technology_FY2004_Final_Report.pdf. Accessed 10 Jul 2006.
- 19 Ingham, S. 2004. Processing and Preshipment Room Temperature Storage of Beef Jerky. (Bulletin) University of Wisconsin Center for Meat Process Validation. Available at: http://www.wisc.edu/foodsafety/meatresearch/assets/beef_jerky__web_item.8.4.05.pdf. Accessed 2006 Jul 21.
- 20 Ingham, S. et al. 2004. Survival of Listeria monocytogenes during storage ready-to-eat products processed by drying, fermentation, and/or smoking. *Journal of Food Protection.* 67: 2698-2702.
- 21 Ingham, S. et al. 2004c. Final Rule on Listeria monocytogenes in RTE Meat & Poultry Products. (Background Bulletin). University of Wisconsin Center for Meat Process Validation. Available at: http://www.wisc.edu/foodsafety/meatresearch/assets/LM_summary_final.pdf. Accessed 2006 Jul 21.
- 22 Ingham, S. 2005. An Update on Tests Conducted to Validate the Lethality of Jerky Processing Schedules – February 10. (Bulletin) University of Wisconsin Center for Meat Process Validation. Available at: http://www.wisc.edu/foodsafety/meatresearch/assets/jerky_research_update.pdf. Accessed 2006 Jul 22.

- 23 Ingham, S. et al. 2005b. Validating the Thermal Processing of Jerky. (PowerPoint Presentation). American Meat Science Assoc. Available at: http://www.meatscience.org/meetings/WSC/2005/Presentations/wsc_2005_006_0000_Buege.pdf. Accessed 2006 Jul 19.
- 24 Ingham, S. et al. 2005c. Measuring Wet Bulb Temperature without a Wet Bulb Thermometer: Slide Rule Method. (Bulletin) University of Wisconsin Center for Meat Process Validation. Available at: <http://www.wisc.edu/foodsafety/meatresearch/assets/SlideRuleMethod.pdf>. Accessed 2006 Jul 22.
- 25 Ingham, S. et al. 2005d. Fate of *Staphylococcus aureus* on Vacuum-Packaged Ready-to-Eat Meat Products Stored at 21C. *Journal of Food Protection*, Vol. 68, No. 9, 2005, Pages 1911–1915.
- 26 Ingham, S. 2006. Model SSOP. University of Wisconsin. Available at: <http://www.wisc.edu/foodsafety/HACCP/assets/model%20pdfs/Model%20SSOP%20012406.pdf>. Accessed 10 Jul 2006.
- 27 Ingham, S. 2006b. Lethality during cooking/drying of commercial Whole-muscle beef jerky against salmonella and *E. coli O157:H7*. (Bulletin) University of Wisconsin Center for Meat Process Validation. Available at: http://www.wisc.edu/foodsafety/meatresearch/assets/Lethality_web.pdf. Accessed 2006 Jul 21.
- 28 Ingham, S. 2006c. Model Jerky HACCP Plan. University of Wisconsin. Available at: <http://www.wisc.edu/foodsafety/HACCP/assets/model%20pdfs/Heat%20Treated%20Shelf%20Stable%20Model.pdf>. Accessed 10 Jul 2006. (Editable MS Word Documents are available here: http://www.wisc.edu/foodsafety/HACCP/index.htm#heat_treated).
- 29 LaBudde, R. 2004. Jerky comments (Newsgroup posting). Available at: http://archives.foodsafetynetwork.ca/fsnet/2003/10-2003/fsnet_october_2.htm. Accessed 2006 Jul 24.
- 30 Levine, P. et al. 2001. Pathogen Testing of Ready-to-Eat Meat and Poultry Products Collected at Federally Inspected Establishments in the United States, 1990 to 1999. *Journal of Food Protection*, Vol. 64, No. 8, 2001, Pages 1188–1193.
- 31 Nummer, BA. et al. 2004. Effects of preparation methods of the microbiological safety of home-dried jerky. *J. Food Prot.* 67(10): 2337-2341.
- 32 Rotronic Inc. 2005. Wet Bulb / Dry Bulb – Description and Limitations. In *The Rotronic Humidity Handbook*. P 25-27. Available at: <http://www.rotrotronc-usa.com/datasheets/Ref/Rotronic%20Humidity%20Handbook.pdf>. Accessed 10 Jul 2006.
- 33 US FDA. 2005. Food Code. Available at: <http://www.cfsan.fda.gov/~dms/fc05-toc.html>. Accessed 2006 Jul 21.

- 34 USDA FSIS. 1999. Appendix A. Compliance Guidelines For Meeting Lethality Performance Standards For Certain Meat And Poultry Products. Available at: <http://www.fsis.usda.gov/oa/fr/95033F-a.htm>. Accessed 2006 Jul 21.
- 35 USDA FSIS. 1999. Time-temperature tables for cooking ready-to-eat poultry products. http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/rdad/FSISNotices/RTE_Poultry_Tables.pdf Accessed 2006 Jul 19.
- 36 USDA FSIS. 2003. New Mexico Firm Recalls Beef Jerky For Possible Salmonella Contamination. (Recall notice). Available at: <http://www.fsis.usda.gov/OA/recalls/prelease/pr051-2003.htm>. Accessed 2006 Jul 22.
- 37 USDA FSIS. 2004. Compliance Guideline for Meat and Poultry Jerky Produced by Small and Very Small Plants. Available at: http://www.fsis.usda.gov/PDF/Compliance_Guideline_Jerky.pdf. Accessed 2006 Jul 23.
- 38 USDA FSIS. 2005. Food Standards and Labeling Policy Book. Available at: http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/larc/Policies/Labeling_Policy_Book_082005.pdf. Accessed 2006 Jul 19.
- 39 USDA FSIS 2005b. Generic HACCP Model for Heat Treated, Shelf Stable Meat and Poultry Products. Available at: <http://www.fsis.usda.gov/OPPDE/nis/outreach/models/HACCP-10.pdf>. Accessed 2006 Jul 21.
- 40 USDA FSIS 2005c. Microbiology of Shelf Stable Dried Meats. (Short course). Available at: http://www.fsis.usda.gov/PDF/FSRE_SS_5MicrobiologyDried.pdf. Accessed 2006 Jul 21.
- 41 USDA FSIS 2006. Compliance guidelines to control *Listeria monocytogenes* in postlethality exposed ready-to-eat meat and poultry products. Available at: http://www.fsis.usda.gov/oppde/rdad/FRPubs/97-013F/LM_Rule_Compliance_Guidelines_May_2006.pdf. Accessed 2006 Jul 22.
- 42 Uhler, P. 2004. Clarification regarding Humidity in Jerky process. USDA-FSIS. (Letter to D. Buege).
- 43 Uhler, P. 2005. Clarification regarding Jerky Compliance Guidelines. USDA-FSIS. (Letter to J. Wenther).
- 44 University Wisconsin. 2006. Jerky Cooking and Drying. (Website – overview of validations). University of Wisconsin Center for Meat Process Validation. Available at: http://www.wisc.edu/foodsafety/meatresearch/jerky_cooking_drying.htm. Accessed 2006 Jul 21

- 45 Wenter, J. 2004. Jerky compliance guidelines – compliance vs. Guidance. (Special Report). American Assoc. Meat Processors. Available at: http://www.aamp.com/regulatory/documents/AAMPSpecialReport_000.pdf. Accessed 2006 Jul 20.
- 46 Yoon, Y. et al. 2005. A Predictive Model for the Effect of Temperature and Predrying Treatments in Reducing *Listeria monocytogenes* Populations during Drying of Beef Jerky. *Journal of Food Protection*: Vol. 69, No. 1, pp. 62–70

Bibliografía extra

- 47 Graü C. et al. 2007. Influencia de la actividad de agua, pH y temperatura en el crecimiento de *Aspergillus penicillioides* y *A. terreus* aislados de la carne seca y salada de atún listado (*Katsuwonus pelamis*). *Revista Científica*: Vol XVII, No. 2, pp. 193-199.
- 48 Ingham S et al. Survival of *Listeria monocytogenes* and *Staphylococcus aureus* on Beef Jerky and Related Products with Different Water Activity.