

Pautas de cumplimiento del FSIS (por sus siglas en inglés) para validar instrucciones de cocción para productos de carne de res ablandados mecánicamente 2015

Este documento de orientación está diseñado para ayudar a los establecimientos que fabrican productos de carne de res ablandada mecánicamente a cumplir con los requisitos establecidos en el Título 9 del Código de Reglamentaciones Federales (CFR, por sus siglas en inglés) 317.2(e)(3)(iii) a través de las siguientes acciones:

- Identificación los componentes mínimos de las instrucciones de cocción validadas;
- Identificación de los dos elementos para validar las instrucciones de cocción:
 - o Respaldo científico y técnico (diseño) y
 - o Datos de validación en planta (ejecución).

Para ayudar a los establecimientos a cumplir con el primer elemento de validación, este documento contiene anexos que los establecimientos pueden usar como respaldo científico para las instrucciones de cocción.

Prefacio

¿Cuál es el objetivo de estas Pautas de cumplimiento?

El objetivo de estas pautas es ayudar a los establecimientos a garantizar que sus etiquetas en productos de carne de res crudos o parcialmente cocidos, ablandados mediante agujas o mediante hojas de cuchillos, destinados a consumo familiar, hoteles, restaurantes o instituciones similares contienen instrucciones de cocción validadas que cumplen con los requisitos del Título 9 del Código de Reglamentaciones Federales 317.2(e)(3)(iii). Tenga en cuenta que estos requisitos no entrarán en vigencia hasta el 17 de mayo de 2016. Además, el FSIS retrasará la imposición de los requisitos de etiquetado para productos de carne de res con soluciones agregadas hasta la misma fecha.

Específicamente, las pautas articulan lo siguiente:

- Lo que los componentes mínimos de las instrucciones de cocción validadas deben contener.
- Los dos elementos para validar las instrucciones de cocción:
 - o Respaldo científico y técnico (diseño) y
 - o Datos de validación en planta (ejecución).

Este documento contiene anexos que los establecimientos pueden usar como respaldo científico para cumplir con el primer elemento de validación.

Este documento brinda las **pautas** para ayudar a los establecimientos a cumplir con las reglamentaciones del FSIS. Estas pautas representan **recomendaciones de mejores prácticas** por parte del FSIS sobre la base de las mejores consideraciones científicas y prácticas. No representan **requisitos** que deben cumplirse. Los establecimientos pueden elegir adoptar procedimientos diferentes de aquellos delineados en estas pautas, pero necesitarían confirmar por qué estos procedimientos son eficaces. Es importante tener en cuenta que estas pautas representan la postura actual del FSIS con respecto a este tema.

¿Para quién están diseñadas estas pautas de cumplimiento?

Estas pautas están diseñadas para todos los establecimientos oficiales regulados por el FSIS que producen productos de carne de res crudos o parcialmente cocidos, ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos, destinados a consumo familiar, hoteles, restaurantes o instituciones similares. Dichos productos incluyen productos de carne de res crudos o parcialmente cocidos, ablandados mediante agujas o mediante hojas de cuchillos a los que también se les ha inyectado adobo o soluciones usadas para tal fin. Estas pautas no están dirigidas a establecimientos que producen productos ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos que se cocinarán completamente en un establecimiento oficial.

¿Es esta versión la definitiva?

Sí, esta versión de las pautas fechada en mayo de 2015 es definitiva y reemplaza la versión anterior con fecha de junio de 2013. Las pautas se actualizarán constantemente para reflejar la información más actualizada disponible para el FSIS y las partes interesadas, aunque ya no se aceptarán comentarios a través de regulations.gov con respecto a estas pautas.

¿Qué cambios se han hecho en las pautas desde la última versión?

Se han realizado los siguientes cambios a la versión de junio de 2013 de las pautas en respuestas a comentarios públicos:

- Sobre la base de hallazgos de investigaciones recientes compartidas en los comentarios, se agregó una **recomendación** para incluir los siguientes enunciados como parte de las instrucciones de cocción validadas:
 - o “Descongele completamente el producto antes de cocinarlo” y
 - o Para bistecs ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos, “Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción”.
- Se aclaró que no todas las combinaciones de tiempo y temperatura de las *Pautas del FSIS sobre cocción segura de chuletas, carne asada y bistecs no intactos* son prácticas para que los consumidores las sigan. Específicamente, los tiempos de reposo asociados con las temperaturas inferiores a 145°F (p. ej., 144 °F durante 4 minutos, 143 °F durante 5 minutos, etc.) no son prácticos para que los consumidores los mantengan.
- Se abordó el tamaño de la porción como un factor que se debe tener en cuenta al diseñar un estudio de validación.
- Sobre la base de los hallazgos de investigaciones recientes compartidas en los comentarios, se incluyó más respaldo científico para las instrucciones de cocción en el [Anexo 1](#).

Además, se revisaron los datos de brotes para reflejar los brotes que se produjeron a causa de productos de carne de res ablandada mecánicamente desde el año 2000. Este cambio se realizó para ser coherentes con los datos informados en el [aviso del Registro Federal](#).

¿Qué sucede si después de leer las pautas sigo teniendo preguntas?

Si no se puede encontrar la información deseada en las Pautas de cumplimiento, el FSIS recomienda que los usuarios busquen las Preguntas y Respuestas (P y R) publicadas en la base de datos [AskFSIS](#) o bien envíen preguntas a través de [AskFSIS](#). Documentar estas preguntas ayuda al FSIS a mejorar y perfeccionar versiones actuales y futuras de las Pautas de cumplimiento y documentos relacionados. Al enviar una pregunta, use la pestaña “Submit a Question” (Enviar una pregunta) e ingrese la siguiente información en los campos provistos:

Campo “Subject” (Asunto): Ingrese **Pautas de cumplimiento del FSIS para validar instrucciones de cocción para productos de carne de res ablandada mecánicamente** Campo “Question” (Pregunta): Ingrese la pregunta de la manera más detallada posible.

Campo “Product” (Producto): Seleccione “**General Inspection Policy**” (Política de inspección general) desde el menú desplegable.

Campo “Category” (Categoría): Seleccione “**Sampling**” (Obtención de muestras) desde el menú desplegable.

Campo “Policy Arena” (Ámbito de las políticas): Seleccione “**Domestic (U.S.) Only**” (Nacional [EE. UU.] únicamente) desde el menú desplegable.

Cuando haya completado todos los campos, presione “**Continue**” (Continuar).

Pautas de cumplimiento del FSIS para validar instrucciones de cocción para productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos

Tabla de contenidos

¿Para quién están diseñadas estas pautas de cumplimiento?.....	ii
¿Esta versión de las pautas es la definitiva?.....	ii
¿Qué cambios se han hecho en las pautas desde la última versión?.....	iii
¿Qué sucede si todavía tengo preguntas luego de leer estas pautas?	iii
¿Por qué los productos de carne de res ablandada mecánicamente deben etiquetarse con instrucciones de cocción validadas?	1
¿Cuáles son los componentes mínimos de las instrucciones de cocción validadas que deben constar en la etiqueta para cumplir con los requisitos del Título 9 del Código de Reglamentaciones Federales 317.2(e)(3)(iii)?	2
¿Hay otras instrucciones que el FSIS recomienda a los establecimientos incluir en la etiqueta?.....	3
¿Cómo puede un establecimiento validar sus instrucciones de cocción?	4
ELEMENTO 1: Respaldo científico o técnico (Diseño)	4
ELEMENTO 2: Datos de validación en planta (Ejecución)	14
Anexo 1: Resumen de respaldo científico publicado para instrucciones de cocción.....	17
Anexo 2: Pautas del FSIS sobre cocción segura de chuletas, carne asada y bistecs no intactos abril de 2009	22
Anexo 3: Ejemplo de validación de instrucciones de cocción en horno convencional para carne asada ablandada mediante agujas.....	23
Anexo 4: Tabla Z (Probabilidades acumuladas de ingreso de distribución normal estándar).....	26

Pautas de cumplimiento del FSIS para validar instrucciones de cocción para productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos

¿Por qué los productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos deben etiquetarse con instrucciones de cocción validadas?

A partir del 17 de mayo de 2016, el Título 9 del Código de Reglamentaciones Federales 317.2(e)(3)(iii) requiere que las etiquetas en productos de carne de res crudos o parcialmente cocidos, ablandados mediante agujas o mediante hojas de cuchillos, destinados a consumo familiar, hoteles, restaurantes o instituciones similares contengan instrucciones de cocción validadas. El FSIS agregó este requisito porque la evidencia científica demuestra que los productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos deben cocinarse por completo para reducir de manera suficiente el riesgo de bacterias patógenas. Las bacterias patógenas pueden estar presentes en el interior de los productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos porque cualquier combinación en la parte externa del producto puede ingresar al interior de este a través de la penetración de agujas y otros dispositivos. Como resultado, es importante que los productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos se cocinen en forma total en oposición a “crudo” o “medio crudo”.

Los consumidores generalmente solicitan que los restaurantes cocinen los bistecs “crudos” o “medio crudos”. Generalmente, los cortes intactos de músculo como bistecs quedan libres de bacterias patógenas si se los cocina a un nivel de cocción “crudo” o “medio crudo”, siempre y cuando los bistecs se quemen por fuera de acuerdo con las recomendaciones en el Código de Alimentos. Conforme al Código de Alimentos 2009 §3-401.11(C)(3), un bistec de carne de res intacta, de músculo entero, crudo o sin cocción adecuada, puede servirse u ofrecerse para la venta en una forma lista para comer si, entre otras cosas, “se cocina la parte superior e inferior del bistec a una temperatura de superficie de 63°C (145°F) o más y se logra un cambio de color una vez cocido en todas las superficies externas”. Los bistecs intactos quemados por fuera pueden considerarse un alimento listo para comer sin estar completamente cocidos porque la contaminación con bacterias patógenas como la *Escherichia coli* O157:H7 (*E. coli* O157:H7) y otros organismos de *Escherichia coli* productores de toxina Shiga (STEC, por sus siglas en inglés), si es que está presente, solo se produciría en la superficie del producto. Siempre que las superficies externas estén expuestas a temperaturas letales, el producto puede considerarse seguro sin cocinarlo por completo en su interior (NACMCF, 1997).

A pesar de las instrucciones de manipulación segura de productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos que indican “cocinarlos por completo”, los datos de brotes recientes señalan que, para los productos de carne de res cruda ablandados mediante agujas o mediante hojas de cuchillos, los consumidores, restaurantes y tiendas minoristas no siempre los cocinan por completo a una combinación de temperatura y tiempo suficiente para destruir las bacterias nocivas como la *E. coli* O157:H7.

En realidad, en muchos casos, los pacientes asociados a brotes informaron haber preparado o pedido bistecs “crudos” o “medio crudos”. Desde el año 2000, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades han recibido informes de seis brotes atribuibles a productos de carne de res ablandados mediante agujas o mediante hojas de cuchillos en restaurantes y hogares de consumidores. Entre estos brotes, hubo un total de 176 *casos de E. coli* O157:H7 que provocaron 32 hospitalizaciones y 4 casos de síndrome urémico hemolítico (HUS, por sus siglas en inglés).

El hecho de no cocinar por completo un producto de carne de res cruda o parcialmente cocida, ablandado mecánicamente, fue un importante factor que contribuyó en todos estos brotes (Culpepper et al., 2009; Swanson et al., 2005).

Las instrucciones de cocción para estos productos deben informar a los consumidores que estos productos tienen que cocinarse a una temperatura interna mínima específica, y se debe identificar que estos deben mantenerse a dicha temperatura mínima durante un tiempo específico antes del consumo, es decir, tiempo de permanencia o reposo, para que se cocinen por completo. Este documento brinda pautas sobre cómo validar dichas instrucciones de cocción.

¿Cuáles son los componentes mínimos de las instrucciones de cocción validadas que deben constar en la etiqueta para cumplir con los requisitos del Título 9 del Código de Reglamentaciones Federales 317.2(e)(3)(iii)?

Las instrucciones de cocción deben incluir, como mínimo, lo siguiente:

- (1) El método de cocción.
- (2) Una temperatura interna mínima validada que destruiría patógenos en todo el producto.
- (3) Una declaración con respecto a si el producto cocido de la manera descrita también debe mantenerse durante un tiempo determinado a la temperatura especificada o a una temperatura mayor antes de consumirlo.
- (4) Instrucción con respecto a que la temperatura interna debe medirse con un termómetro.

Las instrucciones de cocción incluidas en la etiqueta deben ser prácticas y los consumidores deben poder seguirlas con facilidad.

A la derecha, consta un ejemplo de las instrucciones de cocción para cumplir con estos componentes mínimos. Tenga en cuenta que estas instrucciones son adicionales a las instrucciones de manipulación segura requeridas para los productos de carne de res cruda en el Título 9 del Código de Reglamentaciones Federales 317.2(l)(1).

Para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos, siga estas instrucciones de cocción:

Parrilla de gas:

- 1) Caliente la parrilla de gas a temperatura media-alta.
- 2) Cocine durante 6 minutos a una temperatura interna de 145°F medida con un termómetro para alimentos. Dé vuelta al bistec al menos dos veces durante la cocción.
- 3) Luego de retirarlo de la parrilla de gas, deje reposar la carne durante al menos tres minutos antes de servir.

Según el ejemplo, para cumplir con el requerimiento un establecimiento debería confirmar que las instrucciones de cocción lograrán la combinación de tiempo y temperatura indicadas en la etiqueta (es decir, 145°F durante 3 minutos). Una vez que se validan las instrucciones de cocción, el establecimiento necesitaría un mayor respaldo científico para cumplir con el primer elemento de la validación. No se necesitará documentación adicional porque las [Pautas del FSIS sobre cocción segura de chuletas, carne asada y bistecs no intactos](#) confirman que la reducción adecuada de patógenos se lograría con una temperatura de cocción de 145°F y un tiempo de reposo de 3 minutos.

¿Hay otras instrucciones que el FSIS recomienda a los establecimientos incluir en la etiqueta?

El FSIS revisó la bibliografía y descubrió que alcanzar una temperatura consistente en todo el producto de carne de res es clave para asegurar que se logre la letalidad adecuada de las bacterias patógenas (Gill et al., 2013). Los factores identificados en la bibliografía que pueden afectar incluso el calentamiento incluyen el estado del producto antes de la cocción (p. ej., congelado, refrigerado o a temperatura ambiente) y la cantidad de veces que se le da vuelta a los bistecs durante la cocción (es decir, se voltean) (Berry, 2000; Gill et al., 2013; Luchansky, 2014). Sobre la base de estos hallazgos, el FSIS recomienda que los establecimientos incluyan las siguientes dos instrucciones adicionales en la etiqueta de los productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos para garantizar que los consumidores alcancen una temperatura consistente en todo el producto, a fin de reducir de manera suficiente la presencia de posibles patógenos.

1. “Descongele por completo antes de cocinar”.

El FSIS recomienda que los establecimientos incluyan la instrucción “Descongele por completo antes de cocinar” en las etiquetas de los productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos para lograr un calentamiento uniforme del producto. Las investigaciones con pastelitos han demostrado que las temperaturas tienden a ser más consistentes en los pastelitos que se cocinan estando descongelados que congelados (Berry, 2000). No es sorprendente que otra investigación haya descubierto que los pastelitos congelados tardan más tiempo en alcanzar la temperatura de cocción objetivo en comparación con aquellos que se han descongelado (Luchansky, 2013). Aun si se brinda esta instrucción, los establecimientos deberían considerar realizar otras pruebas para determinar el impacto en la adecuación de la cocción si el consumidor no descongela completamente el producto antes de cocinarlo. De manera alternativa, se pueden brindar dos grupos de instrucciones de cocción validadas: uno para la preparación del producto descongelado y otro para la del producto congelado. Estas prácticas se recomiendan en las [Pautas de validación de instrucciones de cocción para el consumidor para productos no listos para comer \(NRTE\) 2008](#) de la Asociación de Fabricantes de Alimentos (GMA, por sus siglas en inglés) y se analizan en profundidad en la página 10 de estas pautas porque los consumidores pueden ignorar las advertencias y cocinar el producto congelado. Cuando se los consulta, los consumidores informan que cocinan los pastelitos de carne de res congelados sin descongelarlos aproximadamente el 22% de las veces (Phang and Bruhn, 2011).

Incluir esta instrucción en la etiqueta puede tener beneficios adicionales para la calidad ya que también se ha descubierto que descongelar los pastelitos congelados antes de cocinarlos mejora las propiedades sensoriales como la jugosidad (Bigner - George and Berry, 2000).

2. Para bistecs ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos, “Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción”.

Para bistecs ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos, el FSIS recomienda que los establecimientos también incluyan la instrucción “Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción” para que los consumidores logren consistentemente la temperatura de cocción deseada en todo el bistec. Esta recomendación se basa en una investigación que demuestra que dar vuelta a los bistecs al menos dos veces genera un calentamiento más uniforme y, como resultado, reducciones más consistentes de la *E. coli* O157:H7 que si se dan vuelta a los bistecs una sola vez (Gill et al., 2013). La recomendación de “dar vuelta” a los bistecs ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos no se aplica a otros productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos como carne asada porque los cortes más grandes de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos generalmente el tiempo de cocción es mayor, lo cual contribuye a una mayor letalidad en el producto en relación con el todo el tiempo de cocción. Además, los consumidores generalmente cocinan la carne asada y otros cortes grandes en ambientes que contienen humedad, lo cual contribuye a una cocción uniforme (p. ej., al cocinar cortes grandes de carne en ollas de cocción lenta con la tapa puesta y asar cortes grandes de carne como carne asada agregando agua o caldo a la cacerola y colocando papel de aluminio sobre el producto). Conforme a esta recomendación, las reglamentaciones sobre alimentos y medicamentos de Canadá requieren que se incluya la frase “Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción” en la etiqueta de presentación principal de los bistecs ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos para lograr una temperatura consistente en todos estos productos (Health Canada, 2014).

NOTA: La [normativa final](#) no les exige a los establecimientos incluir las instrucciones “Descongele por completo antes de cocinar” ni “Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción” en la etiqueta de productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos. Estas instrucciones se incluyen en estas pautas como recomendaciones. El FSIS recomienda que estas instrucciones adicionales se incluyan en la etiqueta de los productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos porque se ha descubierto que descongelar los bistecs antes de la cocción y darles vuelta al menos dos veces durante la cocción ayuda a garantizar que los consumidores logren una temperatura consistente en todo el producto. Lograr una temperatura consistente en todo el producto es crucial para asegurar que los posibles patógenos que se encuentran en el interior del producto se reduzcan de manera suficiente. El FSIS no propuso incluir estas instrucciones en la norma propuesta (Título 78 del FR 34589) y, por lo tanto, no exige que estas instrucciones se incluyan en la normativa final.

¿Cómo puede un establecimiento validar sus instrucciones de cocción?

Hay dos elementos principales para la validación que también se aplican al proceso de validación de instrucciones de cocción.

ELEMENTO 1: Respaldo científico o técnico (Diseño)

La primera parte de la validación de instrucciones de cocción consiste en brindar respaldo científico o técnico para las estimaciones realizadas en cuanto al diseño de instrucciones de cocción. El respaldo científico debe demostrar lo siguiente:

- Que las instrucciones de cocción proporcionadas pueden lograr repetidamente la temperatura interna mínima deseada y, si corresponde, el tiempo de reposo.
- Que la temperatura interna mínima y el tiempo a dicha temperatura logrados siguiendo las instrucciones destruirán los patógenos presentes en el producto.

Para recopilar el primer tipo de respaldo, al demostrar que las instrucciones de cocción pueden lograr repetidamente la temperatura interna mínima deseada y, si corresponde, el tiempo de reposo, las instrucciones de cocción generalmente se siguen repetidamente bajo las condiciones de cocción reales del consumidor para demostrar que la temperatura de cocción deseada y el tiempo de reposo pueden alcanzarse de manera consistente. Por ejemplo, si un establecimiento tiene instrucciones que establecen que se debe cocinar un bistec ablandado mecánicamente en una parrilla durante 7 minutos para calentar el bistec a 160°F, entonces, para expresarlo de manera simple, el establecimiento debería calentar el bistec en diferentes tipos de parrillas varias veces para confirmar que realmente toma 7 minutos calentar el bistec a 160°F bajo las condiciones de cocción reales del consumidor. Como resultado, **este primer tipo de respaldo científico no necesariamente debe consistir en datos microbiológicos, sino que, en cambio, debe incluir datos que demuestren que las instrucciones de cocción logran de manera consistente la temperatura de cocción deseada bajo las peores condiciones.**

Es responsabilidad del establecimiento identificar el respaldo científico que demuestra que los consumidores pueden lograr la temperatura de cocción y el tiempo de reposo siguiendo las instrucciones de cocción. Este tipo de documentación generalmente consiste en un artículo científico de una revista profesional evaluada por expertos, pautas de procesamiento publicadas o datos recabados en la planta o en una cocina de prueba. Los datos pueden recopilarse en cualquier lugar donde esté disponible el equipamiento de cocina del consumidor.

Se han publicado diversos artículos de revistas profesionales en los que los investigadores ya han validado las instrucciones de cocción para productos de carne de ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos. Para ayudar a los establecimientos con el desarrollo de instrucciones de cocción, el [Anexo 1](#) de estas pautas contiene un resumen del respaldo científico publicado para las instrucciones de cocción que, según se ha descubierto, logran una temperatura de cocción suficiente y tiempo de reposo, junto con los parámetros operativos cruciales incluidos en cada estudio.

Los establecimientos pueden utilizar estas instrucciones que constan en las etiquetas de sus productos siempre y cuando el producto real que se produce y etiqueta sea similar al producto para el que se desarrollaron las instrucciones. Por ejemplo, si un establecimiento produjo un bistec ablandado mediante hojas de cuchillos de 1 pulgada de grosor, se podrían utilizar las siguientes instrucciones ya que han sido validadas conforme a la investigación realizada por Gill et. al. (2013) que se brinda en el [Anexo 1](#):

Para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos, siga estas instrucciones de cocción:

- 1) Caliente la sartén de acero inoxidable en la cocina eléctrica a temperatura media.
- 2) Coloque el bistec en la sartén y cocine durante 26 minutos. Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción.
- 3) Cocine hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 145°F, según indique un termómetro para alimentos, y déjelo reposar durante 3 minutos antes de servir. **

En los artículos de investigación que se adjuntan en el [Anexo 1](#), los autores determinaron la cantidad de tiempo que tomaría usando diferentes métodos de cocción para alcanzar temperaturas de cocción deseadas para bistecs de distinto grosor. Solo los productos que alcanzaron temperaturas de cocción suficientes para producir un producto listo para comer (es decir, un producto en el que se logra al menos una reducción 5-log₁₀ de *Salmonella* y organismos STEC como *E. coli* O157:H7) se incluyen en el [Anexo 1](#).

No sería necesario que los establecimientos que utilizan instrucciones de cocción del [Anexo 1](#) brinden los artículos de revistas profesionales originales utilizados para desarrollar las instrucciones porque se han proporcionado todos los parámetros operativos cruciales en el Anexo. Por lo tanto, si los establecimientos utilizan las instrucciones del [Anexo 1](#), no se necesita respaldo científico adicional para cumplir el primer elemento de validación.

NOTA: Los establecimientos deben saber que las instrucciones de cocción desarrolladas a partir de la investigación de Luchansky et al., 2012, proporcionada en las páginas 17 y 18 del [Anexo 1](#) se asocian con un margen menor de seguridad porque les indican a los consumidores que deben dar vuelta al producto una vez que está parcialmente cocido. Una investigación más reciente realizada por Gill et. al., 2013 demuestra que dar vuelta a los bistecs al menos dos veces da como resultado un calentamiento más uniforme, lo que genera reducciones más consistentes de *E. coli* O157:H7 que dar vuelta a los bistecs una vez. Las instrucciones de cocción desarrolladas a partir de esta investigación más reciente se brindan en las páginas 19 a la 21 y, según se ha determinado, están relacionadas con un mayor margen de seguridad.

La lista de referencias que se brinda en el [Anexo 1](#) no es exhaustiva. Los establecimientos pueden identificar otros artículos publicados en revistas profesionales evaluadas por expertos u otro respaldo científico que puede utilizarse para confirmar que las instrucciones de cocción han sido validadas. Al seleccionar respaldo científico para las instrucciones de cocción, **es importante que un establecimiento identifique el respaldo científico que se aproxime más a su proceso real.** Para determinar que el respaldo científico tenga una estrecha proximidad con el proceso real y con las instrucciones de cocción que están en la

PREGUNTA CLAVE

Pregunta: Si utilizo el [Anexo 1](#) como respaldo científico para instrucciones de cocción, ¿necesito respaldo científico adicional para cumplir con el primer elemento de validación?

Respuesta: No, el [Anexo 1](#) se ha desarrollado utilizando la investigación publicada. Todos los parámetros operativos cruciales que se esperaría que un establecimiento cumpliera se incluyen en el Anexo. Por lo tanto, el establecimiento no necesita mantener en sus registros los artículos de revistas profesionales a partir de los cuales se desarrollaron las instrucciones. Además, únicamente se seleccionaron instrucciones de cocción que logran la temperatura interna mínima y, si corresponde, el tiempo de reposo para destruir posibles patógenos. Por lo tanto, el establecimiento tampoco necesita conservar respaldo científico adicional para la temperatura interna y, si corresponde, el tiempo de reposo elegidos.

etiqueta, los establecimientos deben asegurarse de que la documentación fue desarrollada para un producto similar en términos de:

- Corte de carne de res
- Método de ablandamiento
- Grosor
- Método de cocción y
- Temperatura de cocción y tiempo de reposo deseados (si corresponde)

a los que se hará referencia en las instrucciones de cocción que constan en la etiqueta.

Es importante para los establecimientos asegurar que el producto real que se está etiquetando sea similar al producto estudiado porque las diferencias en el corte de carne de res, método de ablandamiento, grosor y método de cocción tienen un impacto en la transferencia de calor y, como resultado, en la cantidad de tiempo que se demora en alcanzar la temperatura de cocción deseada. Por lo tanto, si cualquiera de estos parámetros en el producto o proceso real difiere de aquellos utilizados en el respaldo científico, los establecimientos deberían proporcionar cierta documentación como parte de los registros de validación, que respalde el hecho de que la temperatura de cocción que se busca, de todas formas se va a lograr. Dicha justificación podría incluir referencia a investigaciones previamente realizadas o principios científicos que respaldarían el hecho de que la temperatura de cocción deseada aun así se alcanzaría. Esta justificación es necesaria porque el establecimiento no puede estar seguro de que la temperatura de cocción deseada se alcanzará si se utilizan parámetros operativos cruciales diferentes. Si no se puede brindar una justificación, entonces es posible que se necesite respaldo adicional. Por ejemplo, si un establecimiento produce un bistec de 2 pulgadas de grosor, y las únicas instrucciones de cocción disponibles que se han validado son para un bistec de 1 pulgada, las instrucciones de cocción no deberían utilizarse ya que se tardará significativamente más tiempo en alcanzar la temperatura de cocción deseada con un bistec más grueso (Gill et. al., 2013, Luchansky et. al., 2012). En la [siguiente sección](#) se analiza cómo un establecimiento puede validar sus propias instrucciones de cocción si no hay ninguna disponible en la bibliografía de un producto similar.

Además de identificar respaldo científico o técnico que demuestre que las instrucciones de cocción pueden alcanzar repetidamente la temperatura de cocción deseada, un establecimiento también debe identificar respaldo científico que demuestre la reducción alcanzada en el nivel esperado de patógenos bacterianos cuando se logra la temperatura de cocción deseada. Dicho respaldo científico debe demostrar que se ha validado que la temperatura interna mínima y, si corresponde, el tiempo de reposo que consta en las instrucciones (por ejemplo, 160°F instantáneamente) destruyen patógenos en todo el producto. Esto significa que si el producto alcanza la temperatura interna mínima deseada para el tiempo de reposo correspondiente, al menos se logrará una reducción de 5-log₁₀ de *Salmonella* y organismos STEC como *E. coli* O157:H7).

Como resultado, el respaldo científico para la temperatura de cocción y el tiempo de reposo debe consistir en datos microbiológicos que demuestren que se logra una adecuada reducción de patógenos, o bien debe ser desarrollado a partir de estos.

NOTA: Las instrucciones de cocción que se adjuntan en el [Anexo 1](#) de estas pautas se desarrollaron para alcanzar combinaciones de temperatura interna mínima y tiempo de reposo que, según se determinó, alcanza al menos una reducción de 5- \log_{10} de *Salmonella* y organismos STEC como *E. coli* O157:H7. Por lo tanto, estas instrucciones se desarrollaron a partir de datos microbiológicos que demuestran que se logra una reducción adecuada de patógenos, y no se necesita respaldo científico adicional.

También es responsabilidad del establecimiento identificar el respaldo científico para la temperatura de cocción y, si corresponde, el tiempo de reposo utilizados para las instrucciones de cocción de un producto. Este tipo de documentación generalmente consiste en un artículo científico de una revista profesional evaluada por expertos, pautas de procesamiento publicadas, un estudio de desafío o de grupo inoculado, o una norma de rendimiento reglamentario. Es importante considerar que no todas las instrucciones de cocción se han desarrollado para lograr una temperatura de cocción suficiente y, si corresponde, el tiempo de reposo. Generalmente, las instrucciones de cocción se desarrollan para lograr la cocción deseada de un producto, (es decir, “a punto”, “término medio” o “bien cocido”). Se deben desarrollar instrucciones de cocción para productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos para lograr las temperaturas de cocción deseadas para que un producto sea seguro.

De acuerdo con las *Pautas del FSIS sobre cocción segura de chuletas, carne asada y bistecs no intactos*, de abril de 2009 (Consulte el [Anexo 2](#) de estas pautas), se debe dejar que los productos cocidos a 150 °F reposen durante al menos 52 segundos para lograr al menos una reducción de 5- \log_{10} de *Salmonella* y *E. coli* O157:H7. Los productos cocidos a una temperatura superior a 160°F logran una reducción de 5- \log_{10} de estos patógenos instantáneamente sin ningún tiempo de reposo adicional. **Las *Pautas del FSIS sobre cocción segura de chuletas, carne asada y bistecs no intactos* también sostienen que la reducción adecuada de los patógenos se lograría con una temperatura de cocción deseada de 145°F y un tiempo de reposo de 3 minutos. Si los establecimientos pueden validar el hecho de que sus instrucciones de cocción alcanzarán dicha combinación de tiempo y temperatura, se cumplirían los requisitos y no se necesitaría respaldo científico adicional para cumplir con el primer elemento de validación.**

Los establecimientos pueden utilizar las *Pautas del FSIS sobre cocción segura de chuletas, carne asada y bistecs no intactos* que se brindan en el [Anexo 2](#) de estas pautas como respaldo para la temperatura de cocción y el tiempo de reposo, o bien pueden brindar su propio respaldo científico de otras combinaciones de tiempo y temperatura. Si los establecimientos utilizan otras combinaciones de tiempo y temperatura, deben demostrar que esas otras combinaciones logran los mismos resultados (es decir, una reducción de 5- \log_{10} de *Salmonella*) que las combinaciones de

tiempo y temperatura de la tabla. Esto es porque las combinaciones de tiempo y temperatura en las pautas del FSIS se desarrollaron a partir de datos microbiológicos que demuestran que se logra una reducción adecuada de los patógenos. Aunque las pautas del FSIS se desarrollaron usando datos microbiológicos para *Salmonella*, las pautas pueden utilizarse para sustentar el hecho de que también se logra una reducción adecuada de STEC, como *E. coli* O157:H7, porque se considera que la *Salmonella* es un indicador de letalidad. La *Salmonella* se utiliza como un indicador de letalidad porque es más resistente al calor que otros patógenos como *E. coli* O157:H7. Por lo tanto, si se logra una reducción de 5-log₁₀ de *Salmonella*, también se debe alcanzar una reducción de 5-log₁₀ de *E. coli* O157:H7 (Goodfellow and Grown, 1978; Line et al., 1991).

Además de las pautas del FSIS, los establecimientos también pueden utilizar las combinaciones de tiempo y temperatura de cocción que se brindan en el Código de Alimentos de la Administración de Medicamentos y Alimentos (FDA, por sus siglas en inglés) 2013 para carnes blandas mecánicamente en § 3-401.11(A)(2). Como sucede con las pautas del FSIS, aunque el Código de Alimentos no contenga datos microbiológicos reales, las combinaciones de tiempo y temperatura se desarrollaron a partir de datos microbiológicos que demuestran que se logra una reducción adecuada de los patógenos.

NOTA: Las combinaciones de tiempo y temperatura en las *Pautas del FSIS sobre cocción segura de chuletas, carne asada y bistecs no intactos* que se brindan en el [Anexo 2](#) de estas pautas se desarrollaron originalmente para establecimientos regulados por el FSIS que tienen un alto grado de control de los procesos. Aunque los establecimientos pueden utilizar las pautas como respaldo para la temperatura de cocción y el tiempo de reposo de las instrucciones de cocción para los consumidores, el FSIS ha determinado que no todas las combinaciones de tiempo y temperatura son prácticas para que los consumidores las sigan. Específicamente, los tiempos de reposo asociados con las temperaturas inferiores a 145°F (p. ej., 144°F para 4 minutos, 143°F para 5 minutos, etc.) no son prácticos para que los consumidores los mantengan. Por lo tanto, el FSIS no recomienda que un establecimiento diseñe instrucciones de cocción para lograr estas combinaciones de tiempo y temperatura, a menos de que pueda asentar en sus documentos de análisis de riesgos o toma de decisiones los controles contractuales establecidos (p. ej., acuerdos con hoteles, restaurantes o instituciones), a fin de garantizar que el usuario final siga las instrucciones y por qué el establecimiento ha determinado que estas serán eficaces.

¿Cómo puede un establecimiento desarrollar su propio respaldo científico para sus instrucciones de cocción si un producto no coincide con uno de aquellos que constan en el [Anexo 1](#) de estas pautas?

Si un establecimiento produce un producto para el que no hay respaldo científico rápidamente disponible (por ejemplo, el producto tiene un grosor o corte diferentes de otro producto que se ha estudiado o que se cocina parcialmente en el establecimiento), o si un establecimiento desea brindar instrucciones de cocción para un método de cocción que no se ha estudiado, se necesitará respaldo científico. Dicho respaldo científico puede desarrollarse recopilando datos en una cocina de prueba u otro lugar en el que el método de cocción (p. ej., parrilla de gas, parrilla, hornalla de cocina) esté disponible para evaluarlo. La recopilación de datos puede estar a cargo de los empleados del establecimiento o de un tercero, o bien un establecimiento puede elegir realizar y documentar una prueba experimental con consumidores para supervisar en qué medida pueden seguir las instrucciones de cocción indicadas en la etiqueta.

Para desarrollar respaldo científico para las instrucciones de cocción, el establecimiento debe determinar la temperatura del producto luego de que esté cocido siguiendo las instrucciones que figuran en la etiqueta. Si aún no se han desarrollado instrucciones, el establecimiento puede recopilar datos durante la cocción para determinar cuánto tiempo se tarda en alcanzar la temperatura de cocción deseada. Como se analizó previamente, se debe elegir una temperatura de cocción y, si corresponde, un tiempo de reposo que respalden al menos una reducción de 5-log_{10} de *Salmonella* y organismos STEC como *E. coli* O157:H7. El estudio de validación adecuado debe, al menos, considerar condiciones que probablemente generarían la temperatura de cocción más baja o las peores condiciones (NACMCF, 2006). Para garantizar que el estudio de validación representa las peores condiciones, se deben tener en cuenta las siguientes variables de producto y prueba.

Variables de producto

- **Método de ablandamiento:** El método de ablandamiento (ya sea ablandamiento mediante agujas u hojas de cuchillos o inyección) aparentemente afecta la cantidad de tiempo de cocción necesario para alcanzar una temperatura de cocción deseada (Luchansky, et. al. 2011). Por lo tanto, el producto estudiado debe prepararse usando el mismo método de ablandamiento (idealmente bajo las condiciones reales en planta) que el producto para el que se han desarrollado las instrucciones de cocción.
- **Grosor del producto:** El grosor del producto es un factor crucial para la transferencia de calor. Mientras más grueso sea un producto, más tiempo tardará la parte central de este en alcanzar la temperatura de cocción deseada. Por ende, se recomienda medir el grosor del producto de al menos tres lotes. El estudio de validación debe llevarse a cabo usando un producto que represente el producto más grueso medido. Si un establecimiento tiene una especificación de calidad para grosor, el grosor máximo también podría utilizarse para elegir el producto más grueso a fin de estudiarlo. Si un establecimiento envasa productos según el tamaño de la porción (p. ej., 10, 12 o 14 onzas), entonces debe determinar la variabilidad en el grosor de los productos envasados conforme a dicho tamaño de porción y realizar el estudio de validación usando un producto que represente el producto más grueso. Debe hacerlo porque el grosor es el factor que afecta la transferencia de calor. Se deben medir al menos tres lotes para determinar las peores condiciones.
- **Tipo de corte (p. ej., bistec o carne asada):** En relación con el grosor del producto, el tipo de corte también puede afectar la transferencia de calor debido a las diferencias en el tamaño, la forma, la presencia o ausencia de hueso y el contenido de grasa. Para dar cuenta de estas diferencias, las instrucciones de cocción se deben validar por separado.

Variables de prueba

- **Método de cocción:** Se pueden brindar instrucciones de cocción para varios métodos/dispositivos de cocción. Los métodos comunes de cocción para productos de carne de res ablandados mediante agujas u hojas de cuchillos como bistecs y carne asada incluyen cocción en horno convencional, parrilla de gas u hornalla de cocina. Al someter a prueba las instrucciones de cocción para hornos convencionales, de ser posible, la prueba debe hacerse en hornos eléctricos, de gas y también convencionales, a fin de determinar si las instrucciones funcionan en todo tipo de hornos. Antes de comenzar el estudio de validación, se debe realizar una determinación de puntos fríos para afirmar que, incluso en el punto más frío, se logra la temperatura de cocción deseada. El FSIS recomienda no desarrollar instrucciones de cocción para hornos de microondas debido a la dificultad de aplicar el calor de manera uniforme. Para conocer más consideraciones relacionadas con diferentes métodos de cocción, consulte las Pautas de validación de instrucciones de cocción para el consumidor para productos (GMA) 2008 *para productos no listos para comer (NRTE) de la de la Asociación de Fabricantes de Alimentos (GMA)* disponible en: http://www.gmaonline.org/downloads/wygwam/121894_1.pdf.

- **Estado del producto al inicio de la cocción, p. ej., congelado en comparación con refrigerado, o a temperatura ambiente:** la temperatura inicial del producto analizado deber ser la temperatura más baja esperada al inicio de la cocción. Según se recomienda en las [Pautas de validación de instrucciones de cocción para el consumidor para productos no listos para comer \(NRTE\) 2008 de la GMA](#), *incluso* si las instrucciones requieren descongelar antes de la cocción, quizás sea útil considerar realizar otras pruebas para evaluar el impacto en la adecuación de la cocción si el consumidor no descongela completamente el producto antes de cocinarlo. De manera alternativa, se pueden brindar dos grupos de instrucciones de cocción validadas: uno para la preparación del producto descongelado y otro para la del producto congelado.
- **Varias unidades:** Se debe considerar la cantidad de producto que se cocina al mismo tiempo, particularmente para los productos cocidos en un horno convencional. Es posible que las instrucciones de cocción deban ampliarse si se cocinan varias porciones de una sola vez. Si las instrucciones de cocción se redactan para cocinar varias unidades (por ejemplo, dos bistecs), deben validarse para la misma cantidad de unidades.
- **Tipo de cacerola o recipiente de cocción:** Es posible que los establecimientos también deban considerar el tipo de cacerola/recipiente de cocción durante el diseño del estudio de validación. Los metales más oscuros tienden a calentarse más rápidamente que los más claros. Si no se incluye el tipo de cacerola en las instrucciones de cocción, el establecimiento debe considerar usar una más clara durante el estudio de validación para representar las peores condiciones.

- **Número y ubicación de los sitios de medición de temperatura durante la prueba:**

La prueba de cocción debe realizarse en la parte más gruesa del producto. Si es posible, se deben realizar dos mediciones de temperatura por producto.

- **Cantidad de réplicas:**
Para determinar la variabilidad en cuanto al tiempo necesario para alcanzar la temperatura de cocción deseada, se deben realizar al menos tres réplicas para cada tipo de método de cocción estudiado.

PUNTOS CLAVE: RÉPLICAS

En general, hay confusión en torno al principio de la realización de réplicas. A menudo, se someterán a prueba diversos productos bajo las mismas condiciones y al mismo tiempo (por ejemplo, se pueden colocar varios bistecs en el mismo horno y cocinarlos juntos; sin embargo, estas no se considerarían réplicas verdaderas ya que no se mide la variabilidad en las condiciones del horno. Para determinar la variabilidad en la cocción, los bistecs deberían someterse a prueba por separado, bajo las mismas condiciones, varias veces. Por ejemplo, un bistec debería cocinarse en el horno bajo condiciones de prueba experimental. Luego de medir los resultados y de que el horno se enfríe, se deberá repetir la prueba experimental con otro bistec. Cada bistec sometido a prueba debe pertenecer a un lote diferente, de manera que se pueda medir bien la variabilidad dentro del producto.

Realizar réplicas es uno de los principios más importantes del método científico e implica repetir toda la prueba experimental bajo las mismas condiciones, varias veces, para determinar la reproducibilidad de los resultados. En este documento, se brindan pautas sobre [cómo evaluar los resultados](#) de diferentes réplicas.

Tiempo de reposo o permanencia luego de la cocción: Si el respaldo científico para la temperatura de cocción interna mínima indica que se necesita un tiempo de reposo para lograr la reducción adecuada de los patógenos, este dato se debe anotar en el diseño de la prueba experimental para desarrollar adecuadamente las instrucciones. El "tiempo de reposo o permanencia" es la cantidad de tiempo que el producto permanece a temperatura final, luego de haber sido retirado de la parrilla, el horno u otra fuente de calor. Luego de retirar la carne de la fuente de calor, la temperatura de la carne permanece constante o continúa aumentando, lo cual destruye los patógenos. Si se cubre el producto durante el tiempo de reposo para ayudar a mantener la temperatura final, también se debe tener anotar este dato.

Rotación del producto: Si se da vuelta al producto parcialmente durante la cocción, este dato debe documentarse en la prueba e incluirse en las instrucciones.

Metodología de prueba

Luego de que el establecimiento haya identificado las variables del producto y de prueba, se debe determinar la metodología de prueba. Si las instrucciones de cocción ya están disponibles para el producto, el establecimiento puede preparar el producto repetidamente siguiendo las instrucciones y determinar si se alcanza la temperatura de cocción deseada en forma consistente.

Si no hay instrucciones disponibles, el establecimiento puede recopilar datos durante la cocción para determinar cuánto tiempo se tarda en alcanzar la temperatura de cocción deseada. Para realizar esta medición de la temperatura interna durante la cocción, se puede insertar una termocupla de acero inoxidable desde un extremo en el centro del producto. Para lograr una medición más precisa, se puede insertar otra termocupla de acero inoxidable en el centro del producto desde el extremo contrario. La temperatura se puede controlar en forma continua con un registrador de datos de las termocuplas a intervalos de 5 segundos. El producto entonces puede cocinarse usando el método de cocción deseado hasta alcanzar la temperatura de cocción deseada. En este momento, se puede registrar el tiempo transcurrido hasta alcanzar dicha temperatura. Si se utilizan dos termocuplas, el tiempo registrado debe ser el tiempo transcurrido hasta que ambas termocuplas alcanzan la temperatura de cocción deseada. Consulte Luchansky et al., 2011 y 2012 para conocer un ejemplo de esta metodología de prueba.

En cualquiera de los casos, el producto debe prepararse bajo las mismas condiciones al menos tres veces distintas (es decir, se deben realizar tres réplicas) para confirmar el hecho de que los resultados son repetibles por parte de los consumidores. Los establecimientos pueden decidir realizar otras réplicas luego de consultar con un estadista.

Un ejemplo de una prueba experimental que podría utilizarse para validar instrucciones de cocción que toma en cuenta estas variables de productos y de prueba se incluye en el [Anexo 3](#).

Cómo validar los resultados

Si las instrucciones de etiquetado fueron desarrolladas antes de realizar el estudio, y el objetivo del estudio fue validar si estas instrucciones permitían alcanzar la temperatura de cocción deseada, al evaluar los datos, y si todas las temperaturas tomadas luego de las instrucciones cumplieron o excedieron la temperatura objetivo, entonces las instrucciones de cocción pueden considerarse adecuadas. Cuando algunos datos confirman que se alcanzó o superó la temperatura objetivo, se recomienda un análisis estadístico de los datos. Según se recomienda en las [Pautas de validación de instrucciones de cocción para el consumidor para productos no listos para comer \(NRTE\) 2008 de la GMA](#), un enfoque consiste en calcular el valor Z de los datos. La fórmula del valor Z es la siguiente:

$$Z = (\text{temperatura promedio} - \text{temperatura objetivo}) / \text{desviación estándar}$$

La temperatura promedio se calcula a partir de todos los datos para los productos cocidos usando las instrucciones que se someten a prueba. La temperatura objetivo es aquella para alcanzar la cual se diseñaron las instrucciones. La desviación estándar es un cálculo que representa la variabilidad o el margen en los datos para productos cocidos usando las instrucciones que se ponen a prueba.

El valor Z calculado se utiliza para determinar la probabilidad de que un valor aleatorio de temperatura fuese inferior a la temperatura objetivo al compararlo con los valores Z de una tabla estadística (consulte el Anexo 4). Por ejemplo, usando la tabla del Anexo 4, un valor Z igual o superior a 2.33 significa que el 99 % de las veces, cuando el producto se cocina usando las instrucciones, la temperatura será igual o superior a la temperatura objetivo. El uno por ciento de las veces (o aproximadamente 1 de cada 100 veces), la temperatura será inferior al objetivo. Desde una perspectiva de la salud pública, los establecimientos deben tratar de lograr un valor Z mayor que 2.33 para tener un alto grado de confianza con respecto a que, al seguir las instrucciones de cocción, la temperatura será igual o superior al objetivo.

Si las instrucciones no estaban disponibles antes del estudio, y el estudio se utilizó para determinar el tiempo transcurrido hasta alcanzar la temperatura de cocción, entonces el establecimiento debe usar el resultado de la peor situación obtenido a partir de todas las réplicas como instrucciones de cocción. Por lo tanto, si se produjo una variabilidad en el tiempo transcurrido para alcanzar la temperatura de cocción, las instrucciones de cocción deben desarrollarse usando el mayor lapso necesario para lograr la temperatura de cocción deseada.

En algunos casos, es posible que el establecimiento deba realizar análisis estadísticos para determinar si se detectaron diferencias significativas entre los escenarios de prueba. Por ejemplo, si un establecimiento desea brindar un único conjunto de instrucciones para el horno eléctrico y el horno de gas, estas instrucciones deben validarse usando ambos tipos de cocción. El establecimiento debe realizar análisis estadísticos para determinar si se produjeron diferencias significativas en el tiempo transcurrido hasta alcanzar la temperatura de cocción deseada usando las dos metodologías. Si no se produjeron diferencias significativas, el establecimiento puede llegar a la conclusión de que un único conjunto de instrucciones sería suficiente.

Si se modifican las instrucciones de cocción por motivos de calidad del producto o si cambian las variables del producto o de prueba (p. ej., el grosor del bistec aumenta), las nuevas instrucciones deben validarse para respaldar la seguridad del producto. Además, los establecimientos deben supervisar minuciosamente las llamadas a sus números gratuitos y otras quejas de los consumidores para detectar señales de que las instrucciones de cocción no se siguen con facilidad o, cuando se siguen, el producto no se cocina adecuadamente.

ELEMENTO 2: Datos de validación en planta (ejecución)

Una vez que un establecimiento ha identificado respaldo científico para las instrucciones de cocción elegidas, debe implementar los mismos parámetros operativos cruciales obtenidos a partir del respaldo científico que se utilizaron para desarrollar las instrucciones de cocción. Los parámetros operativos cruciales relacionados con el producto que deben implementarse en el proceso real incluyen los siguientes:

- El corte de carne de res
- El método de ablandamiento
- El grosor

Para cumplir el segundo elemento de validación, el establecimiento debe demostrar que el producto para el que se usan las instrucciones cumple estos parámetros operativos fundamentales. Para recopilar datos que demuestren el cumplimiento, el establecimiento debe recabar información en planta que confirme que el corte de carne de res, el método de ablandamiento y el grosor del producto que tienen las instrucciones de cocción coinciden con el producto para el cual se desarrollaron las instrucciones de cocción.

Luego de recopilar los datos de validación en planta, el establecimiento debe verificar en forma continua que se sigan cumpliendo los parámetros operativos cruciales y que estos coincidan con aquellos utilizados en el respaldo científico. Depende del establecimiento el hecho de respaldar la frecuencia con la que se verifican los parámetros operativos cruciales. Es posible que los establecimientos ya recopilen estos datos en forma regular como parte de especificaciones de calidad.

Referencias

Berry, B.W. 2000. Use of infrared thermography to assess temperature variability in beef patties cooked from the frozen and thawed states. *Foodservice Research International*. 12(4): 255-262.

Bigner-George, M.E. and Berry, B.W. 2000. Thawing prior to cooking affects sensory, shear force, and cooking properties of beef patties. *Journal of Food Science*. 65(1): 2-8.

Culpepper, W., Ihry, T., Medus, C., Ingram, A., Von Stein, D., Stroika, S., Hyytia-Trees, E., Seys, S., Sotir, M.J.. Multi-state outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections

associated with consumption of mechanically-tenderized steaks in restaurants – United States, 2009. Presented at International Association for Food Protection; August 1-4, 2010; Anaheim, CA.

Gill, C.O., Yang, X., Uttaro, B., Badoni, M. and Liu, T.. 2013. Effects on survival of *Escherichia coli* O157:H7 in non-intact steaks of the frequency of turning over steaks during grilling. *Journal of Food Research*. 2(5): 77-89.

Grocery Manufacturer's Association (GMA). 2008. Guidelines for Validation of Consumer Cooking Instructions for Not-Ready-to-Eat (NRTE) Products. Disponibles en: http://www.gmaonline.org/downloads/wygwam/121894_1.pdf.

Goodfellow, S. J. and W. L. Brown. 1978. Fate of *Salmonella* Inoculated into Beef for Cooking. *Journal of Food Protection*. 41: 598-605.

Health Canada. 2014. Guidance on Mandatory Labelling for Mechanically Tenderized Beef. Food Directorate, Health Products and Food Branch. Disponible en: http://www.hc-sc.gc.ca/fn-an/alt_formats/pdf/legislation/guide-ld/mech-tenderized-beef-boeuf-attendris-meca-eng.pdf.

Line, J.E. Fain, A.R. Moran, A.B, Martin, L.M., Lechowch, R.V., Carosella, J.M., and Brown, W.L. 1991 Lethality of heat to *Escherichia coli* O157:H7: D-value and Z-value determinations in ground beef. *Journal of Food Protection*. 54: 762-766.

Luchansky, J.B., Porto-Fett, A.C.S., Shoyer, B.A., Call, J.E., Schlosser, W., Shaw, W., Bauer, N., Latimer, H. 2011. Inactivation of shiga toxin-producing O157:H7 and non-O157:H7 shiga toxin-producing *Escherichia coli* in brine-injected gas-grilled steaks. *Journal of Food Protection*. 74: 1054-1064.

Luchansky, J.B., Porto-Fett, A.C.S., Shoyer, B.A., Call, J.E., Schlosser, W., Shaw, W., Bauer, N., Latimer, H. 2012. Fate of shiga toxin-producing O157:H7 and non-O157:H7 *Escherichia coli* cells within blade-tenderized beef steaks after cooking on a commercial open-flame gas grill. *Journal of Food Protection*. 75: 62-70.

Luchansky, J.B., Porto-Fett, A.C.S., Shoyer, B.A., Phillips, J., Chen, V., Eblen, D.R., Cook, V., Mohr, T.B., Esteban, E. and Bauer, N. 2013. Fate of shiga toxin-producing O157:H7 and non-O157:H7 *Escherichia coli* cells within refrigerated, frozen, or frozen then thawed ground beef patties cooked on a commercial open-flame gas or a clamshell electric grill. *Journal of Food Protection*. 76(9): 1500-1512.

National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF). 2006. Response to the Questions Posed by the Food Safety Inspection Service Regarding Consumer Guidelines for the Safe Cooking of Poultry Products. U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, Washington, DC. Disponible en: <http://www.FSIS.usda.gov/wps/portal/FSIS/topics/data-collection-and-reports/nacmcf/current-subcommittees/consumer-guidelines-for-the-safe-cooking-of-poultry-products>

National Advisory Committee on Microbiological Criteria for Foods (NACMCF). 1997. Recommendations for Appropriate Cooking Temperatures for Intact Beef Steaks & Cooked Beef Patties for the Control of Vegetative Enteric Pathogens. U.S. Department of Agriculture, Food Safety and Inspection Service, Washington, DC.

Savell, J.W., Lorenzen, C.L., Neely, T.R., Miller, R.K., Tatum, J.D., Wise, J.W., Taylor, J.F., Buyck, M.J., Reagan, J.O. 1999. Beef customer satisfaction: cooking method and degree of doneness effects on the top sirloin steak. *Journal of Animal Science*. 77: 645-652.

Swanson, L. E., J. M. Scheftel, D. J. Boxrud, K. J. Vought, R. N. Danila, K. M. Elfering, and K. E. Smith. 2005. Outbreak of *Escherichia coli* O157:H7 infections associated with nonintact blade-tenderized frozen steaks sold by door-to-door vendors. *Journal of Food Protection*. 68: 1198–1202.

Anexo 1: Resumen de respaldo científico publicado para instrucciones de cocción

Corte de carne	Método de ablandamiento	Grosor	Método de cocción	Temperatura de cocción	Instrucciones de cocción validadas	Referencia
Bistec de la parte trasera superior	Inyección de salmuera	1 in	Parrilla de gas de llama expuesta (380°F)	160°F	<i>Para un bistec de 1 in:</i> Cocine en una parrilla de gas durante 10 minutos, dé vuelta y cocine 10 minutos más hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 160°F medida con un termómetro para alimentos.	Luchansky, J.B., Porto-Fett, A.C.S., Shoyer, B.A., Call, J.E., Schlosser, W., Shaw, W., Bauer, N., Latimer, H. 2011. Journal of Food Protection. 74(7): 1054-1064.

*La investigación inicial no incluyó el tiempo de reposo o permanencia; sin embargo, para lograr una reducción de 5-log₁₀ de *Salmonella* y *E. coli* O157:H7, se debe incluir el tiempo de reposo (consulte el [Anexo 2](#) de este documento de pautas para obtener respaldo).

Corte de carne	Método de ablandamiento	Grosor	Método de cocción	Temperatura de cocción	Instrucciones de cocción validadas	Referencia
Bistec de la parte trasera superior	Ablandado mediante agujas	1 in 1.5	Parrilla de gas de llama expuesta (380°F)	150°F 160°F	<p><i>Para un bistec de 1 in:</i> Cocine en una parrilla de gas durante 3 ½ minutos, dé vuelta y cocine 3 ½ minutos más hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 150 °F medida con un termómetro para alimentos. Deje reposar el bistec durante 1 minuto*.</p> <p><i>Para un bistec de 1½ in:</i> Cocine en una parrilla de gas durante 8.5 minutos, dé vuelta y cocine 8.5 minutos más hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 150 °F medida con un termómetro para alimentos. Deje reposar el bistec durante 1 minuto*.</p> <p><i>Para un bistec de 1 in:</i> Cocine en una parrilla de gas durante 5 minutos, dé vuelta y cocine 5 minutos más hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 160 °F medida con un termómetro para alimentos.</p> <p><i>Para un bistec de 1½ in:</i> Cocine en una parrilla de gas durante 8 minutos, dé vuelta y cocine 8 minutos más hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 160 °F medida con un termómetro para alimentos.</p>	Luchansky, J.B., Porto-Fett, A.C.S., Shoyer, B.A., Call, J.E., Schlosser, W., Shaw, W., Bauer, N., Latimer, H. 2012. Journal of Food Protection. 75(1): 62-70.

**La investigación inicial no incluyó el tiempo de reposo o permanencia; sin embargo, para lograr una reducción de 5-log₁₀ de *Salmonella* y *E. coli* O157:H7 se debe incluir el tiempo de reposo (consulte el [Anexo 2](#) de estas pautas para obtener respaldo).

Corte de	Método de ablandamiento	Grosor	Método de cocción	Temperatura de cocción	Instrucciones de cocción validadas	Referencia
Bistec del cuarto trasero	Ablandado mediante hojas de cuchillos	0.4 in (1.0 cm) 0.6 in (1.5 cm) 0.8 in (2.0 cm)	Calentado en placa caliente a 392 °F (200°C)	145°F	<p><i>Para un bistec de 0.4 in:</i> Caliente la sartén de acero inoxidable en la cocina eléctrica a temperatura media. Coloque el bistec en la sartén y cocine durante 5 minutos. Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción. Cocine hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 145°F, según indique un termómetro para alimentos, y déjelo reposar durante 3 minutos**.</p> <p><i>Para un bistec de 0.6 in:</i> Caliente la sartén de acero inoxidable en la cocina eléctrica a temperatura media. Coloque el bistec en la sartén y cocine durante 11 minutos. Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción. Cocine hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 145°F, según indique un termómetro para alimentos, y déjelo reposar durante 3 minutos**.</p> <p><i>Para un bistec de 0.8 in:</i> Caliente la sartén de acero inoxidable en la cocina eléctrica a temperatura media. Coloque el bistec en la sartén y cocine durante 14 minutos. Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción. Cocine hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 145°F, según indique un termómetro para alimentos, y déjelo reposar durante 3 minutos**.</p>	Gill, C.O., Yang, X., Uttaro, B., Badoni, M. and Liu, T.. 2013. Effects on survival of <i>Escherichia coli</i> O157:H7 in non-intact steaks of the frequency of turning over steaks during grilling. Journal of Food Research. 2(5): 77-89.

*El método de inoculación utilizado es una aproximación a la contaminación mediante bacterias de hojas de cuchillos utilizadas para el ablandamiento.

**La investigación inicial no incluyó el tiempo de reposo o permanencia; sin embargo, para lograr una reducción de 5-log₁₀ de *Salmonella* y *E. coli* O157:H7, se debe incluir el tiempo de reposo (consulte el [Anexo 2](#) de este documento de pautas para obtener respaldo).

Corte de	Método de ablandamiento	Grosor	Método de cocción	Temperatura de cocción	Instrucciones de cocción validadas	Referencia
Bistec del cuarto trasero	Ablandado con hojas de cuchillos	1.0 in (2.5 cm) 1.2 in (3.0 cm)	Calentado en placa caliente a 392 °F (200 °C)	145°F	<p><i>Para un bistec de 1.0 in:</i> Caliente la sartén de acero inoxidable en la cocina eléctrica a temperatura media. Coloque el bistec en la sartén y cocine durante 26 minutos. Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción. Cocine hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 145°F, según indique un termómetro para alimentos, y déjelo reposar durante 3 minutos**.</p> <p><i>Para un bistec de 1.2 in:</i> Caliente la sartén de acero inoxidable en la cocina eléctrica a temperatura media. Coloque el bistec en la sartén y cocine durante 25 minutos. Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción. Cocine hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 145°F, según indique un termómetro para alimentos, y déjelo reposar durante 3 minutos**.</p>	Gill, C.O., Yang, X., Uttaro, B., Badoni, M. and Liu, T.. 2013. Effects on survival of <i>Escherichia coli</i> O157:H7 in non-intact steaks of the frequency of turning over steaks during grilling. Journal of Food Research. 2(5): 77-89.

Corte de Bistec	Método de ablandamiento	Grosor	Método de cocción	Temperatura de cocción	Instrucciones de cocción validadas	Referencia
Bistec de cuarto trasero	Ablandado con hojas de cuchillos	0.8 in (2.0 cm) 1.2 in (3.0 cm)	Calentado en placa caliente a 338°F (170 °C)	145°F	<p><i>Para un bistec de 0.8 in:</i> Caliente la sartén de acero inoxidable en la cocina eléctrica a temperatura media. Coloque el bistec en la sartén y cocine durante 17 minutos. Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción. Cocine hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 145°F y déjelo reposar durante 3 minutos**.</p> <p><i>Para un bistec de 1.2 in:</i> Caliente la sartén de acero inoxidable en la cocina eléctrica a temperatura media. Coloque el bistec en la sartén y cocine durante 33 minutos. Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción. Cocine hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 145°F y déjelo reposar durante 3 minutos**.</p>	Gill, C.O., Yang, X., Uttaro, B., Badoni, M. and Liu, T.. 2013. Effects on survival of <i>Escherichia coli</i> O157:H7 in non-intact steaks of
Bistec cuarto trasero	Ablandado con hojas de cuchillos	0.8 in (2.0 cm) 1.2 in (3.0 cm)	Calentado en placa caliente a 446°F (230 °C)		<p><i>Para un bistec de 0.8 in:</i> Caliente la sartén de acero inoxidable en la cocina eléctrica a temperatura alta. Coloque el bistec en la sartén y cocine durante 14 minutos. Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción. Cocine hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 145°F y déjelo reposar durante 3 minutos**.</p> <p><i>Para un bistec de 1.2 in:</i> Caliente la sartén de acero inoxidable en la cocina eléctrica a temperatura alta. Coloque el bistec en la sartén y cocine durante 29 minutos. Dé vuelta al producto al menos dos veces durante la cocción. Cocine hasta que el bistec alcance una temperatura interna de 145°F y déjelo reposar durante 3 minutos**.</p>	

*El método de inoculación utilizado es una aproximación a la contaminación mediante bacterias de hojas de cuchillos utilizadas para el ablandamiento. **La investigación inicial no incluyó el tiempo de reposo o permanencia; sin embargo, para lograr una reducción de 5-log₁₀ de *Salmonella* y *E. coli* O157:H7 se debe incluir el tiempo de reposo (consulte el [Anexo 2](#) de estas pautas para obtener respaldo).

Anexo 2: Pautas del FSIS sobre cocción segura de chuletas, carne asada y bistecs Abril de 2009

Temp. °F	Temp. °C	Tiempo hasta alcanzar una	Unidad de tiempo
130	54.4	86	min
131	55.0	69	min
132	55.6	55	min
133	56.1	44	min
134	56.7	35	min
135	57.2	28	min
136	57.8	22	min
137	58.4	18	min
138	58.9	14	min
139	59.5	11	min
140	60.0	9	min
141	60.6	7	min
142	61.1	6	min
143	61.7	5	min
144	62.2	4	min
145	62.8	3	min
146	63.3	130	seg
147	63.9	103	seg
148	64.4	82	seg
149	65.0	65	seg
150	65.6	52	seg
151	66.1	41	seg
152	66.7	33	seg
153	67.2	26	seg
154	67.8	21	seg
155	68.3	17	seg
156	68.9	14	seg
157	69.4	11	seg
158	70.0	0	seg
159	70.6	0	seg
160	71.1	0	seg

Las letalidades requeridas se logran instantáneamente cuando la temperatura interna de un producto cárnico cocido alcanza 158°F o más.

Esta tabla de tiempo/temperatura se basa en la curva de destrucción térmica para *Salmonella* en emulsiones de carne de res en tubos derivadas de Goodfellow & Brown, 1978^{1,2}.

1 Goodfellow, S. J. and W. L. Brown. 1901. Fate of *Salmonella* Inoculated into Beef for Cooking. Journal of Food Protection. 41: 598-605.

2 Todos los casos de tiempo expresado en una fracción de minuto o segundo se redondearon al siguiente número entero (p. ej., 16.2 segundos para 155 °F se redondeó a 17 segundos).

Anexo 3: Ejemplo de validación de instrucciones de cocción en horno convencional para carne asada ablandada mediante agujas

Hoja de resumen de productos de prueba experimental de validación	
Fecha: 5 de diciembre de 2012	
Nombre del producto: Carne asada n.º 456	
Variables de producto	
Método de ablandamiento	Ablandada mediante agujas
Grosor del producto	5 pulgadas
Tipo de corte	Carne del cuarto trasero (3 lb)
Variables de prueba	
Método de cocción	Ambos hornos se precalentaron a 350°F Horno eléctrico: KitchenAid Modelo n.º: 5678 N.º de serie: LMN5678 Horno de gas: LG Modelo n.º: 12345 N.º de serie: ABC12345
Estado del producto al inicio de la cocción, p. ej., congelado en comparación con refrigerado, o a temperatura ambiente	Refrigerado
Varias unidades	Solo se sometió a prueba un trozo de carne asada por vez porque esta es la manera común en que el consumidor prepararía el producto
Tipo de cacerola/recipiente de cocción	La carne asada se cocinó en un cacerola clara (sin tapar) para representar las peores condiciones
Cantidad y ubicación de los lugares de medición de temperatura durante la prueba	Se realizaron dos mediciones de temperatura en el centro de la carne asada (las termocuplas se insertaron en los extremos contrarios de la carne asada)
Cantidad de réplicas	La metodología de prueba se repitió tres veces para cada método de cocción (eléctrico y gas)
Temperatura de cocción	150 °F
Tiempo de descanso luego de la cocción	1 minuto
Rotación del producto	Ninguna

Ejemplo solo para fines ilustrativos

Metodología de prueba:

Primero, se realizó una determinación de puntos fríos para cada tipo de horno cuya temperatura se tomó en cinco lugares diferentes (parte delantera izquierda, parte delantera derecha, parte trasera izquierda, parte trasera derecha y centro) en cada parrilla del horno.

Tras finalizar la determinación de puntos fríos, se calentó el horno a 350°F. Luego, se colocó el producto (a temperatura refrigerada) en el horno en una cacerola de color claro en la ubicación previamente identificada como la más fría. Se insertaron dos termocuplas calibradas de acero inoxidable en los extremos contrarios del producto en el centro de la carne asada para medir la temperatura interna de la carne asada durante la cocción. La temperatura de la carne asada se puede supervisar en forma continua con un registrador de datos de las termocuplas de ocho canales a intervalos de 5 segundos. Se retiró la carne asada del horno cuando ambas termocuplas colocadas dentro de esta alcanzaron los 150°F. En este momento se registró el tiempo. Se midió la temperatura de la carne asada luego de un tiempo de reposo de 1 minuto para garantizar que la temperatura del producto continuara siendo 150°F mientras estaba destapado.³

Este proceso completo, el cual comienza luego de la determinación de puntos fríos, se repitió tres veces. Los resultados se registraron en los cuadros que constan a continuación.

Resultados:

Horno eléctrico precalentado a 350°F

	Tiempo hasta
Prueba experimental 1	91 minutos
Prueba experimental 2	97 minutos
Prueba experimental 3	90 minutos

Horno de gas precalentado a 350°F

	Tiempo hasta
Prueba experimental 1	98 minutos
Prueba experimental 2	89 minutos
Prueba experimental 3	93 minutos

Se llevó a cabo una prueba T con dos muestras y se determinó que la diferencia en el tiempo medio para alcanzar 150°F usando el horno eléctrico y de gas no fue estadísticamente significativa.

Conclusiones:

Se puede crear un único conjunto de instrucciones para hornos eléctricos y de gas ya que la diferencia de tiempo transcurrido hasta alcanzar la temperatura de cocción deseada no fue estadísticamente significativa. Dado que el mayor lapso transcurrido

hasta alcanzar 150°F fue 98 minutos, este valor se redondeará para las instrucciones para indicar a los consumidores que cocinen el producto durante 1 hora 40 minutos (o 100 minutos). También se les indicará a los consumidores que dejen el producto descansar durante 1 minuto. A continuación, se brinda un ejemplo de las instrucciones de cocción finales validadas.

³Este método se actualizó a partir de Luchansky et al. 2011 y 2012.

Para garantizar la seguridad y calidad de los alimentos, siga estas instrucciones

Instrucciones:

Horno eléctrico o de gas:

- 1) Caliente el horno a 350°F.
- 2) Cocine durante 1 hora 40 minutos hasta alcanzar una temperatura interna de 150°F medida con un termómetro para alimentos.
- 3) Retire del horno y deje que la carne repose durante 1 minuto.

Anexo 4: Tabla Z (Probabilidades acumuladas de ingreso de distribución normal)

Z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09
-3.5	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002	0.0002
-3.4	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0003	0.0002
-3.3	0.0005	0.0005	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0004	0.0003
-3.2	0.0007	0.0007	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0006	0.0005	0.0005	0.0005
-3.1	0.0010	0.0009	0.0009	0.0009	0.0008	0.0008	0.0008	0.0008	0.0007	0.0007
-3.0	0.0013	0.0013	0.0013	0.0012	0.0012	0.0011	0.0011	0.0011	0.0010	0.0010
-2.9	0.0019	0.0018	0.0018	0.0017	0.0016	0.0016	0.0015	0.0015	0.0014	0.0014
-2.8	0.0026	0.0025	0.0024	0.0023	0.0023	0.0022	0.0021	0.0021	0.0020	0.0019
-2.7	0.0035	0.0034	0.0033	0.0032	0.0031	0.0030	0.0029	0.0028	0.0027	0.0026
-2.6	0.0047	0.0045	0.0044	0.0043	0.0041	0.0040	0.0039	0.0038	0.0037	0.0036
-2.5	0.0062	0.0060	0.0059	0.0057	0.0055	0.0054	0.0052	0.0051	0.0049	0.0048
-2.4	0.0082	0.0080	0.0078	0.0075	0.0073	0.0071	0.0069	0.0068	0.0066	0.0064
-2.3	0.0107	0.0104	0.0102	0.0099	0.0096	0.0094	0.0091	0.0089	0.0087	0.0084
-2.2	0.0139	0.0136	0.0132	0.0129	0.0125	0.0122	0.0119	0.0116	0.0113	0.0110
-2.1	0.0179	0.0174	0.0170	0.0166	0.0162	0.0158	0.0154	0.0150	0.0146	0.0143
-2.0	0.0228	0.0222	0.0217	0.0212	0.0207	0.0202	0.0197	0.0192	0.0188	0.0183
-1.9	0.0287	0.0281	0.0274	0.0268	0.0262	0.0256	0.0250	0.0244	0.0239	0.0233
-1.8	0.0359	0.0351	0.0344	0.0336	0.0329	0.0322	0.0314	0.0307	0.0301	0.0294
-1.7	0.0446	0.0436	0.0427	0.0418	0.0409	0.0401	0.0392	0.0384	0.0375	0.0367
-1.6	0.0548	0.0537	0.0526	0.0516	0.0505	0.0495	0.0485	0.0475	0.0465	0.0455
-1.5	0.0668	0.0655	0.0643	0.0630	0.0618	0.0606	0.0594	0.0582	0.0571	0.0559
-1.4	0.0808	0.0793	0.0778	0.0764	0.0749	0.0735	0.0721	0.0708	0.0694	0.0681
-1.3	0.0968	0.0951	0.0934	0.0918	0.0901	0.0885	0.0869	0.0853	0.0838	0.0823
-1.2	0.1151	0.1131	0.1112	0.1093	0.1075	0.1056	0.1038	0.1020	0.1003	0.0985
-1.1	0.1357	0.1335	0.1314	0.1292	0.1271	0.1251	0.1230	0.1210	0.1190	0.1170
-1.0	0.1587	0.1562	0.1539	0.1515	0.1492	0.1469	0.1446	0.1423	0.1401	0.1379
-0.9	0.1841	0.1814	0.1788	0.1762	0.1736	0.1711	0.1685	0.1660	0.1635	0.1611
-0.8	0.2119	0.2090	0.2061	0.2033	0.2005	0.1977	0.1949	0.1922	0.1894	0.1867
-0.7	0.2420	0.2389	0.2358	0.2327	0.2296	0.2266	0.2236	0.2206	0.2177	0.2148
-0.6	0.2743	0.2709	0.2676	0.2643	0.2611	0.2578	0.2546	0.2514	0.2483	0.2451
-0.5	0.3085	0.3050	0.3015	0.2981	0.2946	0.2912	0.2877	0.2843	0.2810	0.2776
-0.4	0.3446	0.3409	0.3372	0.3336	0.3300	0.3264	0.3228	0.3192	0.3156	0.3121
-0.3	0.3821	0.3783	0.3745	0.3707	0.3669	0.3632	0.3594	0.3557	0.3520	0.3483
-0.2	0.4207	0.4168	0.4129	0.4090	0.4052	0.4013	0.3974	0.3936	0.3897	0.3859
-0.1	0.4602	0.4562	0.4522	0.4483	0.4443	0.4404	0.4364	0.4325	0.4286	0.4247
-0	0.5000	0.4960	0.4920	0.4880	0.4840	0.4801	0.4761	0.4721	0.4681	0.4641
+0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5160	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359
0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5753
0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141
0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517
0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879
0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224
0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549
0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7852
0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133
0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389
1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621
1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8810	0.8830
1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015
1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177
1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319
1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441
1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545
1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633
1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706
1.9	0.9713	0.9719	0.9726	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767
2.0	0.9772	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817
2.1	0.9821	0.9826	0.9830	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857
2.2	0.9861	0.9864	0.9868	0.9871	0.9875	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890
2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916
2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9925	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936
2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952
2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964
2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974
2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9979	0.9980	0.9981
2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986
3.0	0.9987	0.9987	0.9987	0.9988	0.9988	0.9989	0.9989	0.9989	0.9990	0.9990
3.1	0.9990	0.9991	0.9991	0.9991	0.9992	0.9992	0.9992	0.9992	0.9993	0.9993
3.2	0.9993	0.9993	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9994	0.9995	0.9995	0.9995
3.3	0.9995	0.9995	0.9995	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9996	0.9997



SMALL PLANT HELP DESK

A resource for small and very small plants
Est. 12-17-2010

Knowledgeable, USDA-FSIS specialists from the Outreach and Partnership Division are available weekdays 8:00 AM to 4:00 PM EST to give you personal assistance on matters relating to the regulation of meat, poultry, and processed egg products. We can also be reached by email at info@source@fsis.usda.gov.

Call Toll-Free 1-877-374-7435



askFSIS

USDA

a policy-related question

<http://askFSIS.custhelp.com/>

FSIS /USDA
www.FSIS.usda.gov
2015