



Revista de Toxicología  
ISSN: 0212-7113  
ISSN: 1697-0748  
revista@aetox.es  
Asociación Española de Toxicología  
España

## Defensa Alimentaria: revisión de herramientas y estrategias

---

Gil, L; Manyes, L; Font, G.; Berrada, H.  
**Defensa Alimentaria: revisión de herramientas y estrategias**  
Revista de Toxicología, vol. 36, núm. 2, 2019  
Asociación Española de Toxicología, España  
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91967023002>



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional.

## Defensa Alimentaria: revisión de herramientas y estrategias

Food Defense: tools review and strategies

L Gil

*Universitat de València, España*

L Manyes

*Universitat de València, España*

G. Font

*Universitat de València, España*

H. Berrada [houda.berrada@uv.es](mailto:houda.berrada@uv.es)

*Universitat de València, España*

Revista de Toxicología, vol. 36, núm. 2,  
2019

Asociación Española de Toxicología,  
España

Redalyc: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91967023002>

**Resumen:** La defensa alimentaria se refiere principalmente a la contaminación intencional del suministro de alimentos, amenazando de esta manera la seguridad de la cadena agroalimentaria lo que puede significar grandes riesgos e inmensurables impactos. La prevención de la contaminación de los alimentos y la reducción de la probabilidad de la contaminación deliberada y el conocimiento de los peligros son los primeros pasos para construir unas estrategias efectivas de food defense y requieren un esfuerzo recurrente en toda la cadena de suministro de alimentos. La naturaleza intencional de estos riesgos ofensivos que se pueden originar en el entorno interno o externo de la industria alimentaria, significa que se deben considerar diferentes factores y se requieren diferentes tácticas para avanzar más allá de los enfoques de seguridad alimentaria comunes. Sin embargo, el conocimiento sobre técnicas básicas de defensa alimentaria sigue siendo limitado. En el presente estudio, se exploran conceptos básicos de food defense para delimitar la vulnerabilidad alimentaria a nivel del fabricante, los proveedores y los clientes de la industria alimentaria así como las bases de un sistema de vigilancia sensible y programas de capacitación en comunicación.

**Palabras clave:** Defensa alimentaria, fraude alimentario, seguridad alimentaria, contaminación alimentaria intencionada, bioterrorismo alimentario.

**Abstract:** Food defense refers mainly to the intentional contamination of the food supply, thus threatening the safety of the agri-food chain, which can mean great risks and huge impacts. The prevention of food contamination and the reduction of the likelihood of deliberate contamination and knowledge of hazards are the first steps to build effective food defense strategies and require a recurring effort throughout the food supply chain. The intentional nature of these offensive risks that may originate in the internal or external environment of the food industry means that different factors must be considered and different tactics are required to move beyond common food security approaches. However, knowledge about basic food defense techniques remains limited. In the present study, basic food defense concepts are explored to delimit food vulnerability at the level of the manufacturer, suppliers and customers of the food industry, as well as the foundations of a sensitive surveillance system and communication training programs.

**Keywords:** food defense, food fraud, food security, intentional contamination, bioterrorism and food industry.

## Introducción

La cadena de suministro de alimentos y los canales de distribución son cada vez más largos y complejos. Esta circunstancia supone para los agentes implicados en la industria alimentaria, realizar grandes esfuerzos para poder garantizar que el abastecimiento de alimentos para la población sea seguro. La producción de alimentos puede verse afectada por fallos durante el transporte, procesamiento, distribución y almacenamiento (Fredrickson, 2014).

Un ataque contra el suministro de alimentos puede tener un gran impacto, tanto a nivel social como económico y político, además en una economía globalizada los daños pueden ser aún mayores ya que pueden afectar a la salud de multitud de consumidores. La Organización Mundial de la Salud (OMS) identificó la contaminación intencional de alimentos como una de las principales amenazas a la salud pública del siglo XXI (OMS, 2007). Por lo tanto, las administraciones y los productores de alimentos deben asumir la responsabilidad de proteger la cadena agroalimentaria contra actos de manipulación intencionada, lo que va a requerir la implementación de estrategias de defensa alimentaria (Goss, 2014, Lorenzen, 2017).

Se debe considerar la posibilidad de que empleados descontentos, delincuentes, terroristas y otros grupos antisociales puedan contaminar de manera intencionada los alimentos, amenazando así la seguridad de la cadena agroalimentaria. La adulteración intencionada es definida por la Agencia de Normas Alimentarias (FSA) como: "la introducción deliberada de alimentos en el mercado, para obtener ganancias financieras, con la intención de engañar al consumidor" (Elliott Review, 2014).

Food defense o defensa alimentaria abarca un conjunto de herramientas y protocolos que se aplican en la industria, para tratar de garantizar la seguridad en el suministro de alimentos frente a ataques deliberados cuya finalidad sea la de causar daños a los consumidores (FSIS, 2018). Los planes de defensa alimentaria están basados en la adopción de medidas activas, para prevenir la contaminación intencionada y evitar los incidentes que pueden resultar de dicha acción.

La diferencia básica entre la defensa de los alimentos y la seguridad alimentaria es que la primera se ocupa de la protección frente a la contaminación o adulteración intencional de los productos alimenticios y la segunda se centra en la contaminación no intencionada (FSIS, 2018).

En Europa, el término Food Defense es un concepto de introducción reciente mientras que en Estados Unidos (EEUU) se empezó a usar en el año 2002. Se definió por la Agencia Estatal de la Administración y Control de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA) después del ataque terrorista en Nueva York, el 11 de septiembre de 2001, a las torres del World Trade Center. Tras sufrir el grave ataque, las administraciones fueron conscientes de la vulnerabilidad de la población frente a este tipo de actos por lo que, el departamento de agricultura de los EEUU (USDA) promulgó la Ley Seguridad de la Salud pública y Preparación y Respuesta ante el Bioterrorismo, conocida como Ley contra

el Bioterrorismo, (Bioterrorism Act 2002). El objetivo principal de esta ley es mejorar la preparación en caso de ataques terroristas (en particular frente a ataques con agentes químicos o biológicos), la regulación de agentes biológicos y toxinas potencialmente peligrosos y de la protección para el suministro de alimentos y medicinas.

Las normas de seguridad aplicadas a los alimentos se hallan contempladas en el Título III de esta ley, siendo la FDA la agencia responsable de realizar las tareas de prevención para impedir los actos de Bioterrorismo en los EEUU. Cuando se producen casos de contaminación intencional, o también en los casos de fraude alimentario, serán las instituciones nacionales y locales como el Ministerio del Interior, las agencias de seguridad nacional así como instituciones europeas e internacionales como la Comisión Europea, la Oficina Europea de Policía (Europol), la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), la FDA y la Oficina Federal de Investigaciones (FBI), las que se harán cargo de la investigación; en todas ellas existirá un departamento específico que se ocupe de la seguridad alimentaria (McEntire & Boateng 2012).

La FDA establece tres estrategias para la mejora de la defensa alimentaria (Barringer, 2007):

- Prevención para aumentar la conciencia entre los gobiernos y el sector privado, dónde se encuentran las mayores vulnerabilidades y desarrollar estrategias efectivas de protección para evitar la contaminación intencionada del suministro de alimentos.
- Capacidad rápida y coordinada de respuesta, frente a un ataque terrorista transmitido por los alimentos.
- Desarrollar la capacidad para una recuperación rápida y coordinada de un ataque terrorista transmitido por los alimentos.

Con respecto a la prevención, la FDA ha empleado dos metodologías que ayudan a las partes interesadas a optimizar el uso de sus recursos: un enfoque basado en el riesgo (reconoce que cualquier alimento podría estar potencialmente contaminado, no existen alimentos de riesgo cero) y la integración de la seguridad alimentaria y la defensa alimentaria.

En resumen, los programas de Food Defense están diseñados para prevenir y mitigar los riesgos de contaminación intencional de los alimentos mediante la introducción de medidas para que todas las etapas de procesamiento de los alimentos sean más seguras (Hollingswoth, 2002). Un programa con puntos de vigilancia para detectar la contaminación de los alimentos, sea o no intencional, representa el punto de partida en cualquier programa básico de Food Defense (Seeger et al, 2006).

## Material y métodos

Para la realización de la presente revisión bibliográfica se han consultado diferentes fuentes, textos y documentos de carácter científico utilizando distintos criterios de búsqueda. Se han consultado artículos científicos,

revisiones sistemáticas, bases de datos y documentos de carácter legislativo. Las principales bases de datos utilizadas han sido: PubMed, Scopus, y Web of Science para la identificación de estudios y artículos para esta revisión. Se realizó una búsqueda sistemática para conocer aspectos básicos y generales de food defense, mediante la utilización de las siguientes palabras clave: “food defense, food fraud, food safety, intentional contamination, bioterrorism and food industry”, en periodo de tiempo: 2000-2018.

Finalmente, se seleccionaron 40 artículos y capítulos de libro para ser revisados, seleccionando aquellos que eran artículos originales que evaluaban la implementación del Food Defense en cualquier empresa o sector involucrado en la cadena alimentaria.

## Resultados

La contaminación de los alimentos en la cadena de suministro ocurre, y puede producirse de manera natural, accidental y deliberada. El suministro de agua y alimentos inocuos para la salud del consumidor es un punto crítico en la sociedad actual y requiere de una protección específica (UE, 2007).

Afortunadamente, no hay muchos casos documentados donde el suministro de alimentos ha sido intencionalmente adulterado, aunque la amenaza de dicha contaminación es muy real (Dalziel, 2009; Moerman et al. 2018).

La Iniciativa Mundial de Seguridad Alimentaria (GFSI por sus siglas en inglés) es una organización que reúne a los principales profesionales implicados de la industria alimentaria para impulsar la mejora continua en los sistemas de gestión de las empresas integrantes del sector a nivel mundial. El GFSI ha definido que los sistemas de gestión de la seguridad alimentaria funcionan como un paraguas que engloba, por un lado, el Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (APPCC), por otro, un Análisis de Amenazas y Puntos de Control Crítico o “Threat Assessment Critical Control Point”. TACCP por sus siglas en inglés) para identificar las amenazas, y, finalmente, un Análisis de la Vulnerabilidad al Fraude o “Food Fraud Vulnerability Assessment”(VACCP), para evaluar y controlar las alteraciones premeditadas de los alimentos con fines económicos. Las empresas deberán abordar cada uno de estos aspectos de forma individual (GFSI, 2014).

La metodología del APPCC se basa en datos científicos derivados de evaluaciones de riesgos para la salud humana, pero no debe usarse como sustituto de un Plan de defensa alimentaria, ya que no todos los puntos críticos de control serán iguales. La aplicación de este sistema no aborda actos deliberados contra la industria alimentaria y la cadena de suministro.

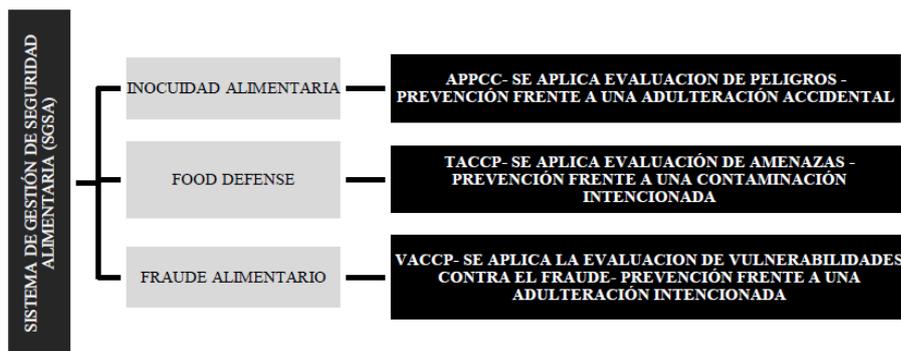
Los análisis de laboratorio, destinados a detectar riesgos biológicos, químicos y físicos que podrían ocurrir de manera natural o accidentalmente en ese producto alimenticio, son, en general, altamente específicos. Las pruebas identifican patógenos nocivos, toxinas y ciertos contaminantes químicos, pero no son adecuadas para la detección de

nuevos contaminantes que normalmente no se encontrarían en esa cadena de suministro de alimentos (Everstine et al., 2013; Pedersen et al., 2016).

Respecto a la contaminación voluntaria, encontramos varios tipos de actos deliberados contra los alimentos y la cadena de suministro. Los saboteadores buscan constantemente nuevas vulnerabilidades contra el sistema alimentario, ya sea con fines económicos o para causar daño a humanos, animales o marcas.

GFSI, define Fraude alimentario como la sustitución deliberada e intencional, adición, alteración o tergiversación de alimentos, ingredientes o envases de alimentos, etiquetado, información del producto o declaraciones falsas o engañosas sobre un producto con un beneficio económico que podría afectar la salud del consumidor (Spink & Moyer, 2011).

GFSI promueve y apoya esquemas voluntarios de certificación reconocidos a nivel mundial para mejorar la calidad y la seguridad alimentaria en las empresas implicadas en el sector de la industria alimentaria; son, por ejemplo, los estándares: International Featured Standards (IFS), British Retail Consortium (BRC), GLOBALGAP, FSSC 22000 y otros.



**Figura 1**  
Sistema de Gestión de la Seguridad Alimentaria, según GFSI

**Tabla 1**  
Tipos de manipulación intencionada de los alimentos

Contaminación intencionada para dañar al consumidor	El objetivo principal causar daños generalizados, es más probable que suceda en el comercio minorista y las consecuencias pueden ser muy graves para la salud de los consumidores. El terrorismo alimentario incluye amenazas tales como contaminación con materiales tóxicos que causan enfermedades e incluso la muerte y sabotaje de la cadena de suministro que conduce a la falta de alimentos con fines terroristas o criminales (BSI 2014; USDA 2014).	Un ejemplo sería la intoxicación alimentaria deliberada tras la introducción de Salmonella en ensaladas en Oregón en 1984 que se saldó con más de 700 casos de salmonelosis (Kaptan et al. 2010).
Falsificación o fraude alimentario	La motivación para falsificar es el beneficio económico, aunque si detectan pueden causar pérdidas económicas a las empresas y dañar su reputación.	Por ejemplo, 2500 toneladas de comida y bebida fraudulenta, han sido incautadas en 47 países como parte de una operación coordinada entre INTERPOL y Europol, (Operación Opson IV), en diciembre de 2014 y enero de 2015, los alimentos incautados fueron mozzarella, fresas, huevos, aceite y frutos secos (Europol 2015). Otro ejemplo sería el falso etiquetado, como el etiquetado de peces globo como el rape (Cohen et al. 2009)
Adulteración por motivos económicos	Se considera como una subcategoría de fraude alimentario, se realiza con la intención de ganar dinero (Spink & Moyer 2011; Everstine et al. 2013)	Ejemplo: Envenenamiento de leche para lactantes con melamina en China, más de 300.000 niños enfermaron después de consumir estos productos (Sharma & Paradakar 2010).

En Europa, los estándares más utilizados son el BRC Food y el IFS Food. En ambos casos se da especial importancia a la defensa alimentaria, y la aplicación de planes Food defense forma parte de sus requisitos obligatorios. Estas normas incluyen los planes de Food defense como parte de sus requisitos auditables para garantizar que se cumplan los niveles de calidad, la seguridad y el control de los accesos en toda la planta de producción.

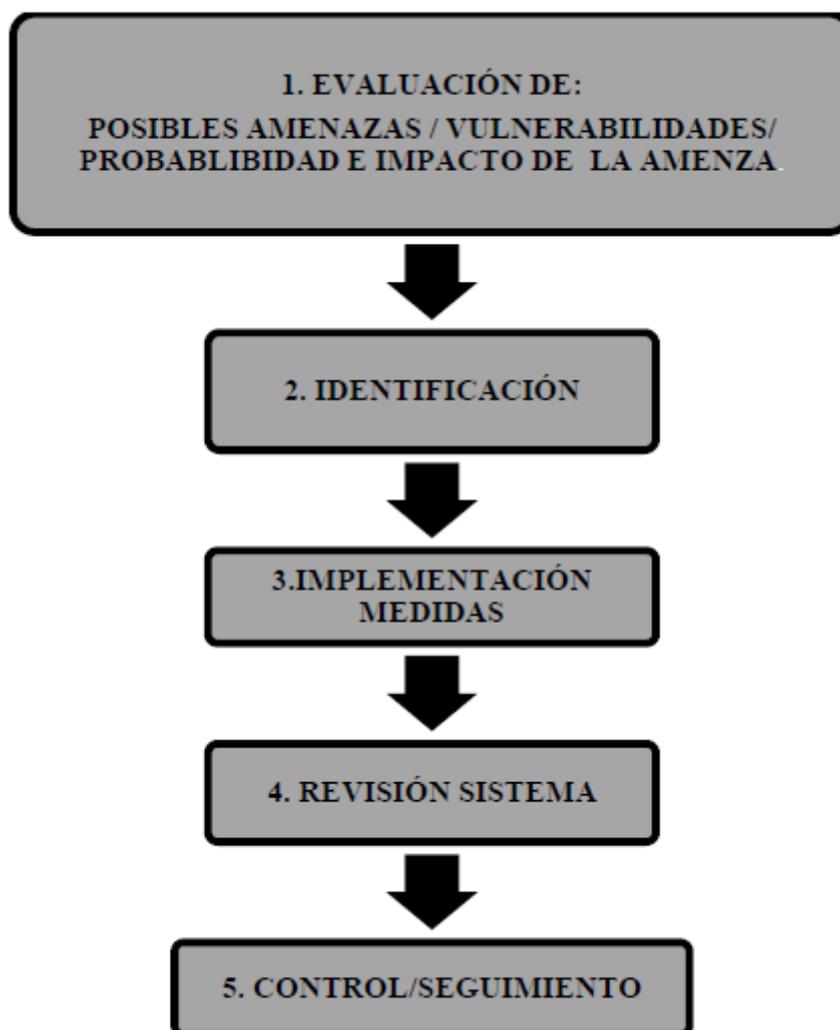
Tanto en IFS Food como en BRC Food viene indicado que la organización deberá nombrar a una persona o a un equipo que velará por el cumplimiento del plan Food Defense, será el encargado de la seguridad de las instalaciones y reportará directamente a la dirección (ya que la norma establece que la defensa alimentaria es responsabilidad directa de la dirección). Las funciones deberán estar claramente definidas, así como las responsabilidades. El equipo encargado deberá tener experiencia en el ámbito de la seguridad. En el equipo se incluirán empleados con distintas funciones, procedentes de todos los niveles dentro de la organización. Deberán poseer el conocimiento y la experiencia necesarios para identificar los requisitos del producto y proponer las medidas más apropiadas (BRC Food, 2012) (IFS Food, 2014).

### *Fases de Food defense*

La industria alimentaria implementa planes de defensa principalmente en las empresas dedicadas a la producción agrícola, en las de procesamiento de alimentos, en las de almacenamiento y transporte, y en las que se ocupan de la distribución, tanto mayoristas como minoristas. Dependiendo del tamaño de la empresa, se puede implantar a nivel del departamento de recursos humanos, departamento de compras, el área de recepción y almacenamiento de materias primas, en la parte de producción, de control de calidad, de envasado y etiquetado de productos terminados, transporte y distribución (BSI 2014, USDA 2014). Las fases más importantes para una correcta aplicación del proceso de defensa alimentaria son: evaluación, identificación, implementación, revisión y control o supervisión.

La evaluación se basa a su vez en tres tipos básicos (BSI 2014):

- evaluación de amenazas,
- evaluación de vulnerabilidad y
- probabilidad de que se produzca la amenaza y cuál sería su impacto.



**Figura 2**

Fases para la elaboración de un plan de defensa alimentaria.

Una vez se realiza la evaluación de la situación, se identificarán los pasos de cada proceso e implementarán las estrategias enfocadas a reducir la probabilidad de que la contaminación intencional se produzca. La evaluación de riesgos utiliza la herramienta denominada CARVER + Choque (Shock). CARVER es un acrónimo de los siguientes seis atributos utilizados para evaluar las áreas vulnerables para ataque:

- Criticidad: medida de la salud pública y los impactos económicos de un ataque.
- Accesibilidad: capacidad para acceder y salir físicamente del objetivo.
- Recuperabilidad: capacidad del sistema para recuperarse de un ataque.
- Vulnerabilidad: facilidad de realizar un ataque.
- Efecto: pérdida económica provocada por el ataque.
- Reconocimiento: facilidad para identificar el objetivo.

Un séptimo atributo, "Choque", se agregó a los seis atributos originales para evaluar los impactos combinados de salud, económicos y psicológicos de un ataque dentro de la industria alimentaria. Al realizar una evaluación CARVER + Shock de una instalación o proceso de producción de alimentos, el usuario puede determinar los puntos más vulnerables de la infraestructura y concentrar los recursos en proteger dichos puntos.

El plan de APPCC y el conjunto de herramientas de detección son fundamentales para ayudar a prevenir las amenazas físicas y químicas al suministro de alimentos, especialmente porque hace difícil el uso de ingredientes que no cumplan con las especificaciones del fabricante, (Ruth, 2017, FDA, 2018a; FDA 2018b).

El acceso a la información sobre el plan de food defense debe ser confidencial y estar restringidos sólo al personal autorizado (Hollingsworth, 2002). El éxito del plan de food defense depende en gran parte del personal encargado de su implementación. La capacitación y la formación de este personal y un programa para la recertificación continua de su conocimiento son fundamentales para que el plan de food defense funcione según lo planeado inicialmente (Doeg, 2005; Coombs, 2014). Es necesario definir claramente las funciones de los empleados y alentarles a expresar sus inquietudes y dar seguimiento a los problemas. Más recientemente, Lorenzen defendió una serie de pasos o compromisos específicos basados en la comunicación efectiva (Lorenzen, 2017). Novak y Sellnow encontraron que la participación de los empleados en cada etapa de la producción de alimentos puede reducir el riesgo de contaminación intencional y no intencional. Observaron que los trabajadores de producción de alimentos sí notan problemas de producción y, si existe un ambiente de apoyo, están dispuestos a informar de los problemas a los supervisores. Este modelo ofrece una serie de sugerencias específicas para anticipar y contener problemas (Novack et al., 2009).

Hay que recordar que los esfuerzos para mejorar la seguridad del suministro de alimentos son interminables y dinámicos. Lorenzen y Cutter propusieron una organización de alta fiabilidad y un marco de atención plena como un enfoque útil para gestionar y mitigar los riesgos (Lorenzen et al. 2017).

Mientras que Reynolds y Seeger presentaron una plantilla de Comunicación de riesgos de crisis como un recurso para ayudar a prepararse para un evento y responder a él (Reynolds et. al., 2005; Seeger et al., 2006). Un plan APPCC también puede informar de los puntos en el proceso donde la contaminación podría representar un riesgo (García-Cañas et al., 2012; Buchanan et al., 2010).

Food defense se podría tratar como un modelo de tres fases que son: pre-crisis, la crisis y post-crisis. Uno de los desafíos, en el caso de los alimentos contaminados, es que generalmente no se identifica inmediatamente un brote de enfermedades transmitidas por los alimentos. Rastrear el brote hasta la fuente generalmente lleva tiempo. Los sistemas de vigilancia de enfermedades son mucho más sofisticados en las últimas décadas y los avances en epidemiología permiten la tipificación

rápida de bacterias. En el caso de Jack in the Box de 1993, llevó 39 días determinar que un brote grave se estaba produciendo. Más de 600 afectados y 9 muertes se asociaron con el consumo de hamburguesas poco cocinadas.

La etapa postcrisis puede proporcionar información y datos valiosos, tanto para los sistemas de food defense como para los planes de respuesta a la crisis. La defensa del sistema alimentario se tiene que basar en actividades previas a la crisis que implican el análisis de riesgos, la evaluación, el desarrollo de estructuras de proceso apropiadas, normas, capacidades y valores para asegurar la producción continua de un producto seguro (Novak et al., 2009).

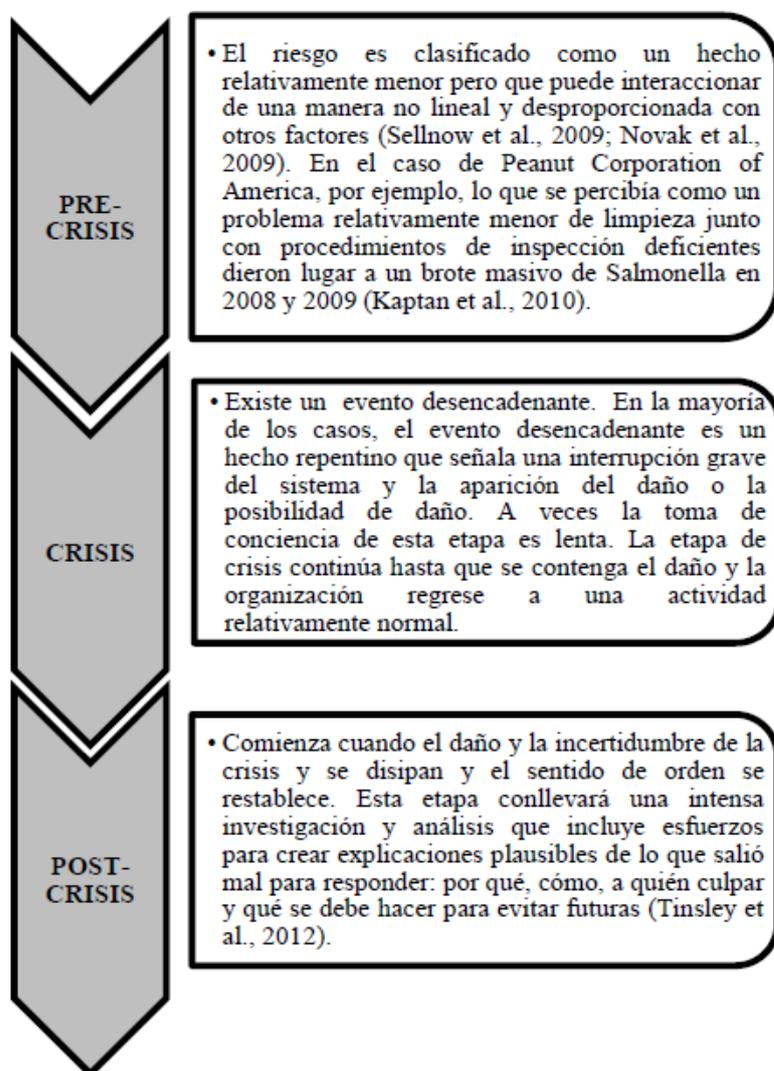
### *Evaluación*

Es importante asignar tiempo para revisar el plan de comunicación y anotar qué funcionó bien y qué falló. Ignorar las lecciones aprendidas aumentará las posibilidades de que una organización repita un error nuevamente en el futuro. Hay que elaborar documentos de comunicación junto con un informe final que refleje la comprensión colectiva del evento para uso futuro. Los profesionales de la seguridad alimentaria pueden anticipar algunos de los desafíos exclusivos de su industria. El primero es determinar la fuente de contaminación. De ser posible, es útil anticipar quién estará a cargo de una investigación inicial, a quién se debería notificar acerca de una contaminación y cómo se podría contactar a cada uno de esos grupos. Un brote alimentario puede ser difícil de identificar al principio y es posible que sea necesario comunicar diferentes tipos de información en diferentes momentos. Las retiradas son generalmente voluntarias y llevadas a cabo por las organizaciones de fabricación, aunque en algunos casos si una compañía no ha logrado identificar una contaminación, los retiros pueden ser obligatorios. Durante la fase previa a la crisis, las organizaciones deben anticipar el proceso de comunicación con el público, informar a las agencias reguladoras y publicar actualizaciones internas e indicaciones para los propios empleados (Reynolds, et al, 2005; Seeger, 2006; Sellnow et al., 2009; Maldonado-Simán et al., 2018).

**Tabla 2**

Ejemplos de medidas para la aplicación de un plan food defense

MEDIDAS FISICAS PARA PREVENIR ACCESO NO AUTORIZADO A LAS INSTALACIONES	Se velará por la protección del entorno del área de procesamiento frente a la entrada de personas que podrían representar una amenaza para los alimentos durante el procesamiento.
MEDIDAS EN CONTRA DE LA MANIPULACION DEL PRODUCTO DESPUÉS DE SU PROCESAMIENTO.	Será fundamental la presencia de contenedores sellados. La experiencia de la industria farmacéutica con los envases a prueba de manipulaciones sirve como puntos de referencia para la industria alimentaria. (Moerman, 2018). Los registros de todos los materiales entrantes y del producto saliente se conservarán para garantizar la trazabilidad.
MEDIDAS RESPECTO AL PERSONAL EMPLEADO EN LA EMPRESA	Se deberá definir previamente qué personal estará autorizado para acceder a las instalaciones, así como a las distintas áreas de la planta dependiendo de las funciones de cada empleado. Deberán ir identificados en todo momento y cuando sea posible uniformado para permitir el reconocimiento inmediato de personal no autorizado en la instalación.
MEDIDAS RESPECTO A PERSONAL EXTERNO	Los contratistas de servicios externos deberán ser identificados con anticipación y se les requerirá un documento que les acredite. Además, siempre que sea posible, deberán ir acompañados durante su visita a las instalaciones.
MEDIDAS RESPECTO A LOS PUNTOS DE SUMINISTRO	Deberán estar correctamente protegidos. Un ejemplo de un punto vulnerable en cualquier planta alimentaria es el suministro de agua. Se debe implementar la rastreabilidad utilizando los mismos enfoques generales utilizados para asegurar la inocuidad de los alimentos (Novak, 2009).
MATERIALES PELIGROSOS	Los materiales potencialmente peligrosos se inventariarán, y las instrucciones claras para su manejo serán parte del procedimiento operativo estándar para esos materiales.



**Figura 3**  
Fases del modelo Food defense.

### *Desarrollo de la capacidad de respuesta ante crisis*

La preparación de una crisis debe comenzar por la evaluación de las capacidades actuales de respuesta a la crisis. Hennessey et al. (2011), sugieren realizar auditorías para ayudar a anticipar las capacidades actuales. Saber qué capacidad de respuesta está disponible, por ejemplo, significa que las organizaciones deben saber qué es lo que necesita ir bien y cómo las cosas pueden salir mal. Las empresas también pueden evaluar la atención plena para ver dónde faltan los empleados, los departamentos y el liderazgo. Identificar las fortalezas y debilidades de la organización ayudará a desarrollar planes de crisis efectivos. Varias opciones de entrenamiento están disponibles para reforzar las capacidades durante la fase previa a la crisis. Por ejemplo, los gerentes pueden ayudar a los empleados a aprender los procedimientos de crisis mediante la celebración de simulacros. Los simulacros generalmente prueban una

parte del plan de crisis. Otra opción es facilitar un ejercicio que simule una respuesta organizacional a gran escala dentro de un escenario realista. Los ejercicios permiten probar políticas y procedimientos bajo presión y familiarizarse con las operaciones. Se debe realizar ejercicios y simulacros según lo programado y cuando se crea oportuno cambiar las operaciones de respuesta a crisis, y generalmente al menos una vez al año (Ruth et al., 2017; Sellnow et al., 2009).

### *Plan de operaciones de emergencia y plan de comunicación*

Un plan de operaciones de emergencia describe los procedimientos para mitigar el daño que rodea una crisis. En el caso de los sistemas alimentarios, esto puede incluir la interrupción de la producción y el envío, inspeccionar, limpiar y reparar equipos y operaciones, asegurar la información y los registros, y notificar a las agencias apropiadas, entre otras actividades. Un plan de operaciones de emergencia especificará quién es responsable de estas actividades y especificará los procedimientos y pasos. Normalmente, el plan especifica los miembros del equipo que administrarán la respuesta a la crisis. Además de resumir los procedimientos técnicos, el plan de comunicación detallará las políticas y los procedimientos para comunicarse con los grupos de partes interesadas implicados. Se desarrollará un plan de comunicación junto con el plan de operaciones de emergencia que incluye información de contacto completa del miembro del equipo para que puedan ser contactados las 24 horas (Buchanan et al., 2010; Fredrickson, 2014).

## **Conclusión**

Los planes de defensa alimentaria son medidas que ayudan a las instalaciones de procesamiento de alimentos a proteger a sus empleados, sus productos y a los clientes de la contaminación intencional.

Crear y aplicar un plan de defensa y respuesta alimentaria en las empresas de producción de alimentos, es un procedimiento que debe ser continuo y constante y debe revisarse con la evolución de los riesgos. Los productos, sistemas de producción, consumidores y las regulaciones a nivel administrativo cambian continuamente y de la misma manera lo hacen los riesgos asociados. Formar un equipo de food defense, realizar una evaluación de vulnerabilidades y desarrollar medidas preventivas y estrategias de mitigación, son necesarios para preparar un plan eficaz de respuesta.

La gestión del plan de defensa alimentaria incluye capacitación de los empleados, acciones correctivas, verificación y mantenimiento de registros. Independientemente de la vigilancia, las empresas de alimentos conviven con la probabilidad de que las crisis se produzcan. El proceso de planificación pre- crisis y el plan de crisis son imprescindibles para llevar a cabo una respuesta efectiva.

## Bibliografía

- 1 *Barringer, A.A.* (2007) Staying alert about food defense. Food safety magazine. Recuperado el 19 de Febrero de 2018, de: <https://www.foodsafetymagazine.com/magazine-archive1/february-march-2007/staying-alert-about-food-defense/>
- 2 *Buchanan, R.L. & Appel, B.* (2010). Combining analysis tools and mathematical modeling to enhance and harmonize food safety and food defense regulatory requirements. *International Journal of Food Microbiology*, 139 (S), pp.48-pp56
- 3 *Coombs, W.T.* (2014). *Ongoing Crisis Communication: Planning, Managing, and Responding*, Thousand Oaks, CA. Fourth ed. SAGE publications.
- 4 *Dalziel, G.R.* (2009). Food defense incidents 1950-2008: A chronology and analysis of incidents involving the malicious contamination of the food supply chain. Centre of Excellence for National Security Nanyang Technological University, Singapore, pp. 62-pp.113.
- 5 *Doeg, C.* (2005). *Crisis Management in the Food and Drinks Industry: A Practical Approach*. New York. Second ed. Springer- Science Media.
- 6 *Elliott Review* (2014), *Elliott Review into the Integrity and Assurance of Food Supply Networks – Final Report*. A National Food Crime Prevention Framework. HM Government. London.
- 7 *Everstine, K., Spink, J. & Kennedy, S.* (2013). Economically motivated adulteration (EMA) of food: common characteristics of EMA incidents. *Journal of Food Protection*, (4), pp.723-pp.735. doi: 10.4315/0362-028X.JFP-12-399.
- 8 FDA. (2018). Food defense plan: getting started. Vulnerability Assessment Software. FDA.U.S. Food & Drug Administration. Recuperado el 3 de Julio de 2018, de: <https://www.fda.gov/default.htm>
- 9 FSA. (2017). *The Food Law Code of Practice*. England. Food Standars Agency. Recuperado el 8 de Julio de 2018, de: <https://www.food.gov.uk/about-us/food-and-feed-codes-of-practice>
- 10 *Fredrickson, N.R.* (2014). Food Security: Food Defense and Biosecurity. (pp.311-323). *Encyclopedia of Agriculture and Food Systems*.
- 11 FSIS (2008). *Developing a Food Defense Plan for Meat and Poultry Slaughter and Processing Plants*. United States Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service. Disponible en: [https://www.fsis.usda.gov/shared/PDF/Food\\_Defense\\_Plan.pdf](https://www.fsis.usda.gov/shared/PDF/Food_Defense_Plan.pdf)
- 12 FSIS (2018). *Food Safety and Food Defense - Information for In-Commerce Firms*. United States Department of Agriculture Food Safety and Inspection Service.
- 13 *García-Cañas, V., Simó, C., Herrero, M., Ibáñez, E. & Cifuentes, A.* (2012). Present and future challenges in food analysis: foodomics. *Analytical Chemistry* 84 (23), pp.10150 – pp.10159. doi.org/10.1021/ac301680q.
- 14 *Goss, K.C.* (2014). Checklists for all-hazards food defense planning. (10) pp.11-14. *Dom Prep J.*
- 15 *Hennessey, M., Busta, F., Cunningham, E.* (2011). Food factory design to prevent deliberate product contamination. *Hygienic Design of Food Factories*. (9) pp.170-pp.183. doi: 10.1533/9780857094933.1.170

- 16 Hollingsworth, P. (2002). Hot topics address terrorism, fickle consumers, and obesity. *Food Technol*, 58 (8): pp.50-pp.52.
- 17 Jackson, L.S., (2009). Chemical food safety issues in the United States: past, present, and future. *J. Agric. Food Chem*, 57 (18), pp. 8161– pp.8170. doi: 10.1021/jf900628u.
- 18 Kaptan, G., Fischhoff, B. (2010). Sticky Decisions: Peanut Butter in a Time of Salmonella. *Emerg Infect Dis*. 16(5), pp. 900 – pp. 904. doi: 10.3201/eid1605.090854.
- 19 Knight, A.J., Worosz, M.R., Todd, E.C., Bourquin, L.D., Harris, C.K. (2008). Listeria in raw milk soft cheese: a case study of risk governance in the United States using the IRGC framework. *Global Risk Governance*. pp. 179 – pp.220.
- 20 Lorenzen, C.L., Cutter, C.N., (2017). Creating a food defense/ response plan in food processing facilities. *Food Science*. Elsevier Inc. pp. 43 - pp.45.
- 21 Lorenzen, C.L., Hendrickson, M.K., Weaver, R.L., Clarke, A.D., Shannon, M.C. & Savage-Clarke, K.I. (2009). Food defense: protecting the food supply from intentional harm. Guide developed by the University of Missouri Extension, with support from the USDA National Integrated Food Safety Initiative, Columbia, MO, United States. pp. 48 - pp. 63.
- 22 McEntire J & Boateng A. (2012). Industry challenge to best practice risk communication. *Journal of Food Science*, 77(4). doi:10.1111/j.1750-3841.2012.02630.x
- 23 Maldonado-Simán, E., González-Ariceaga, C.C, Rodríguez-de Lara, R. & Fallas-López, M. (2018). Potential Hazards and biosecurity aspects associated on food safety. *Food Control and Biosecurity* (pp. 21-61). Texcoco, México. Eds. Holban. A.M. y Grumezescu, A.M.
- 24 Manning, L. & Soon, J. M. (2016). Food safety, food fraud and food defense: a fast evolving literature. *Journal of Food Science*, 81 (4).pp.823- pp. 834. doi.org/10.1111/1750-3841.13256
- 25 Moerman, F. (2018). Handbook of food engineering. Food control and biosecurity (16). pp. 135- pp.413. Elsevier. Eds. Holban, A.M. y Grumezescu, A.M.
- 26 Mohtadi, H., Murshid, A.P. (2009). Risk Analysis of Chemical, Biological, or Radionuclear Threats: Implications for Food security. *Risk Analysis*, (29), pp. 1317-pp.133. doi.org/10.1111/j.1539-6924.2009.01260.x
- 27 Motarjemi, Y., Lelieveld, H. (2013). Food safety management. A practical guide for the food industry. Academic Press.
- 28 Novak, J.M., Sellnow, T.L. (2009) Reducing organizational risk through participatory communication *Journal of Applied Communication Research* (37). pp. 349-pp.373.
- 29 O'Halloran, S. (2014). DuPont industrial espionage case ends with convictions. *Food Engineering*. Recuperado el 6 de Marzo de 2018 de <http://www.foodengineeringmag.com/articles/92018-dupont-industrial-espionage-case-ends-with-convictions>
- 30 OMS. (2007): Informe sobre la salud en el mundo: Un porvenir más seguro. Protección de la Salud Pública Mundial en el siglo XXI. Recuperado el 17 de Marzo de 2018 de <https://www.who.int/whr/2007/es/>
- 31 Pedersen, B., Belenguer, J., Gorzkowska-Sobas, A.A., Prugger, R., Harstad Gilljam, B., Opstad, A.M., Tønsager, J., Gerevini, M., Maletti, M., Ljønes,

- M., Davidson, R.K.* (2016). Protecting our food: can standard food safety analysis detect adulteration of food products with selected chemical agents? *Trends in Analytical Chemistry*, in press, (85)-B. pp.42-pp.46. doi.org/10.1016/j.trac.2016.05.014.
- 32 *Reynolds, B., Seeger, M.W.* (2005). Crisis and emergency risk communication as an integrative model. *Journal of Health Communication*, (10), pp.43-pp. 55.
- 33 *Ruth, S.M.V, Huisman, W. & Luning, P.A.* (2017). Food fraud vulnerability and its key factors. *Trends in Food Science & Technology* (67), pp. 70-pp.75.
- 34 *Seeger, M.W.,* (2006). Best Practices in Crisis Communication: An Expert Panel Process. *Journal of Applied Communication Research* (34), pp. 232-pp.244.
- 35 *Sharma, K. & Paradakar, M.* (2010). The melamine adulteration scandal. *Food Security* (2), Issue 1 pp. 109–pp.109.
- 36 *Sellnow, T.L. & Vidoloff, K.G.* (2009) .Getting crisis communication right: eleven best practices for effective risk communication can help an organization navigate the slippery path through a crisis situation. *Food Technol.* 63 (9), pp. 40-pp.45.
- 37 *Spink, J., Moyer, DC.* (2011). Defining the public health threat of food fraud. *Journal of Food Science*. doi:10.1111/j.1750- 3841.2011.02417.x
- 38 *Spink, J.* (2014). Food Fraud Initiative. GFSI Direction on Food Fraud and Vulnerability Assessment (VACCP). Michigan State University. Recuperado el 13 de Julio de 2018, de <http://foodfraud.msu.edu/2014/05/08/gfsi-direction-on-food-fraud-and-vulnerability-assessment-vaccp/>
- 39 *Tinsley, C., Dillon, R., Cronin, M.* (2012). How near-miss events amplify or attenuate risky decision making. *Management Science*, 58 (99), pp. 1596-pp.1613.
- 40 *Voetsch, A.C., Van Gilder, T.J., Angulo, F.J., Farley, M.M., Shallow, S., Marcus, R., Cieslak, P.R., Deneen, V.C., Tauxe, R.V.* (2004). FoodNet estimate of the burden of illness caused by nontyphoidal
- 41 *Salmonella infections in the United States. Clinical Infectious Diseases*, (38), pp. 127–pp. 134.