

ÁNÁLISIS DE PELIGROS DE INOCUIDAD DE EMPAQUES DE CARTON RECICLADO PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

Diana Cabrera Colin

*ESIQIE, Instituto Politécnico Nacional
Dianiwel_93@hotmail.com*

Leticia Andrea Morales Sánchez

*ESIQIE, Instituto Politécnico Nacional
lamoraless@outlook.com*

Virginia Morales Sánchez

*UPIICSA, Instituto Politécnico Nacional
vmoraless31@outlook.com*

Saul Holguín Quiñonez

*Universidad Autónoma Metropolitana, Azcapotzalco
shq@gmail.com*

Abstract

El presente trabajo tiene como objetivo identificar y describir la naturaleza de los peligros: físicos, químicos y biológicos, que ponen en riesgo la inocuidad de los empaques de cartón corrugado reciclado para la industria alimenticia. Mediante la identificación de los peligros, con el desarrollar el plan para eliminar las causas potenciales de peligros dentro de nuestras instalaciones y de los productos fabricados en la empresa recicladora de cartón corrugado. Finalmente se encontró que todos los peligros pueden ser eliminados.

Peligros, inocuidad, empaques cartón reciclado:

La inocuidad en los alimentos, según la norma ISO 22000, conlleva que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparan y/o consumen de acuerdo con el uso previsto.

La inocuidad de los alimentos son las acciones que se llevan a cabo para garantizar la máxima seguridad en la producción de alimentos. Estas acciones abarcan cada eslabón que conforma la

cadena alimentaria, que va, desde la obtención de materias primas para su producción, hasta su consumo.

Plan HACCP

En 2005, la Organización Internacional de Normalización (conocida por sus siglas en inglés ISO: International Organization for Standardization), publicó el estándar ISO 22000 “Sistemas de Gestión de la Seguridad Alimentaria – Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria”, el cual se basó en el Análisis de Peligros y Control de Puntos Críticos (HACCP). Los fabricantes han utilizado el sistema HACCP por muchos años para evaluar los ingredientes y procesos, y para prevenir o reducir la contaminación del producto (Sansawat & Terry, 2012).

Los fabricantes de alimentos y envases de alimentos requieren aplicar los mismos controles para garantizar la inocuidad. La norma ISO 22000 es el único sistema de gestión de la seguridad de los alimentos que hace más fácil capacitar, implementar y auditar de acuerdo al sistema de gestión de la seguridad alimentaria en todos los niveles de la cadena alimentaria. Es el documento que le permite a las empresas de la cadena alimentaria establecer y cumplir con los requisitos de un sistema HACCP, al tener una fundamentación científica y permitir identificar los peligros específicos y las medidas de control para que dichos peligros no rebasen los límites críticos, y así garantizar la fabricación de productos inocuos.

Peligro según HACCP.

Para términos de un Plan HACCP, un peligro se considera como cualquier agente contaminante, el cual puede ser clasificado de acuerdo con su naturaleza como peligro químico, físico o biológico. Cabe resaltar que para fines del estudio HACCP, como peligro solamente cuentan los agentes que de forma accidental puedan originar contaminación y atentar contra la inocuidad del producto, que a su vez pueda causar un efecto adverso a la salud de sus consumidores o usuarios finales.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud, los peligros se clasifican y entienden como a continuación de describen:

- Peligros biológicos: Estos peligros los conforman las bacterias, virus y parásitos patógenos, determinadas toxinas naturales, toxinas microbianas, y determinados metabólicos tóxicos de origen microbiano.
- Peligros químicos: Contaminación por sustancias utilizadas en la limpieza de los alimentos o maquinarias, restos de pesticidas, herbicidas, contaminantes tóxicos inorgánicos, anti-bióticos, aditivos alimentarios tóxicos, lubricantes y tintas, desinfectantes, micotoxinas, etc.
- Peligros físicos: Elementos ajenos al producto visibles y palpables como fragmentos de vidrio, metal, madera u otros objetos que puedan causar daño físico.

Realización de un análisis de peligros

El equipo HACCP, siguiendo la secuencia del diagrama de flujo, debe detectar los peligros presentes en el proceso e identificarlos según su tipo: físico, químico o biológico.

Además, es necesario llevar a cabo un análisis del riesgo que representan los peligros detectados con base en factores como la severidad, probabilidad y exposición y peligrosidad (método Fine), para así realizar la evaluación de las medidas correctoras que se deberán aplicar, o bien los puntos de control que la organización deberá adoptar para mantener en estricto control todas las áreas vulnerables detectadas durante la revisión en el sitio. (Cabrera, 2017).

Descripción del análisis de peligros en base al diagrama de flujo del proceso de fabricación de empaques de cartón corrugado

En la recepción de materia prima se detectan peligros físicos, químicos y biológicos que a continuación se describen:

Físicos:

- El transporte en el que llegan las materias primas puede estar dañado, sucio o contaminado con agente externos a los materiales que transporta. Las consecuencias pueden ser que estos daños o inconsistencias provoquen dejar fragmentos de vidrio, plástico o metales en los materiales.

- Los rollos almacenados están en contacto directo con pisos sucios de polvo y grasa.
- Las rejillas del drenaje están muy cerca a los rollos, lo que podría provocar que los rollos se mojen si ocurre un derrame del drenaje.
- En el techo se encuentran algunas goteras en el área de los rollos.

Químicos:

- Los aditivos o productos químicos como la sosa (NaOH), pueden sufrir derrames durante su transportación provocando que los demás materiales se contaminen, e incluso al transporte.
- No hay conocimiento por parte del personal del área que maneja estos materiales sobre las hojas de datos de seguridad de los productos.
- No se cuenta con las hojas de datos de seguridad de todas las materias primas.

Biológicos:

- Entradas de plagas y polvo por rejillas de drenaje y entradas principales abiertas y sin protección.

Del análisis de peligros efectuado se puede afirmar que todos los peligros pueden ser eliminados

Inspección y pruebas a la MP

En este punto se detectan peligros físicos y químicos:

Físicos:

- El personal que realiza la inspección de materia prima puede omitir la inspección del transporte.
- Se puede contaminar el producto mientras se realizan las pruebas con materiales sólidos ajenos a las materias primas, por ejemplo, fragmentos de navajas, fragmentos de las cintas adhesivas, etc.

Químicos:

- Pueden existir derrames accidentales de los químicos durante su transportación para el análisis.

En calderas los peli:

En este punto se detectan peligros físicos y químicos:

Físicos:

- El personal que realiza la inspección de materia prima puede omitir la inspección del transporte.
- Se puede contaminar el producto mientras se realizan las pruebas con materiales sólidos ajenos a las materias primas, por ejemplo, fragmentos de navajas, fragmentos de las cintas adhesivas, etc.

Químicos:

- Pueden existir derrames accidentales de los químicos durante su transportación para el análisis.

En las calderas todos los peligros pueden ser eliminados.

Preparación de adhesivo los peligros fueron:

En este punto se detectan peligros biológicos, físicos y químicos:

Físicos:

- Restos de astillas de madera en los costales de almidón por la ruptura de las tarimas en las que se estiba en material, cuando éstas son manipuladas con el montacargas.
- El proceso se encuentra expuesto a la acumulación de polvo en el techo.

Químicos:

- El riesgo químico encontrado en esta sección de la fabricación de las láminas de cartón corrugado, es que puede darse lugar a una reacción exotérmica deliberada, ya que se utiliza sosa (NaOH) y agua (H₂O), por lo que si no se tiene el debido cuidado en el manejo de los materiales puede provocar un accidente, tanto del personal como de todos los productos cercanos a él.
- Se corre el riesgo de que ocurra una contaminación cruzada debido a los demás productos que se manejan en el área.
- Hacen falta hojas de datos de seguridad de las materias primas necesarias para la

elaboración del adhesivo.

- El área no cuenta con un lugar asignado para las hojas de datos de seguridad de los materiales utilizados, para que éstas se encuentren disponibles y al alcance del personal que labora en el área.

Biológicos:

- Las materias primas utilizadas para la elaboración del adhesivo, por sí solas no tienen un efecto contaminante, sin embargo al reaccionar unos con otros puede provocar el crecimiento bacteriano en el tanque de preparación y en las tuberías de suministro de este material. Cabe mencionar que si las tuberías de salida el tanque mezclador no son las adecuadas y se encuentran conectadas de forma directa a los registros puede también existir crecimiento microbiano.
- El proceso está expuesto a fluidos corporales de los operadores.

Proceso de corrugado

En esta fase del proceso productivo se detectaron los siguientes peligros:

Físicos:

- Material contaminado con fragmentos metálicos del mismo equipo, es decir piezas como tornillos, rondanas, fragmentos de navajas, entre otros.
- Por otra parte los accesorios ajenos al

uniforme y equipo de protección personal del personal como aretes, anillos, pulseras, entre otros, representan también un peligro latente a contaminar el producto.

- Material contaminado con cabellos.
- El papel corre el riesgo de ser manchado con el aceite lubricante que usa la máquina.
- Contaminación por el polvo acumulado durante el proceso, y en el staker.

Químicos:

- Si se realiza un mantenimiento temporal y no se realiza la metodología de limpieza adecuada puede haber fugas de aceite o grasa de la máquina, pudiendo contaminar las láminas de cartón.
- Falta de conocimiento de hojas de seguridad de los aditivos que lleva el producto.

Biológicos:

- Contaminación al producto por fluidos corporales de los operadores.
- Acumulación de pegamento en ciertas áreas del equipo, con la posibilidad de crear algún hongo o bacteria.

Suajes y Grabados

En estas áreas el riesgo es:

Físico:

- Puede haber suajes mal cortados y con astillas (baja probabilidad de que ocurra) lo cual se puede incrustar en alguna de las cajas que se fabriquen con suajes en mal estado.
- Cuando un cyrel se rompe puede adherirse al corrugado (baja probabilidad de que ocurra) e incrustarse en el mismo y llegar hasta el consumidor final.

Químico:

- Se utilizan solventes como thinner y Resistol 5000.
- Los operadores no conocen la ubicación, ni las hojas de seguridad.

En esta fase todos los peligros pueden ser eliminados

Mantenimiento

Esta etapa es fundamental para la fabricación de los productos, ya que la maquinaria y los equipos son los que permiten la fabricación de los materiales. Para esta área se encuentran los siguientes peligros.

Físicos:

- Si el personal de mantenimiento deja un equipo reparado temporalmente, puede llegar a dañar los materiales.
- Si no se delimitan adecuadamente las áreas cuando se está realizando un mantenimiento correctivo, se corre el riesgo de contaminar otras áreas.

- Al realizar los mantenimientos preventivos o correctivos de los equipos que interfieren directamente con el proceso productivo, se corre el riesgo de contaminar la producción con agentes físicos (materiales utilizados durante el mantenimiento o piezas del propio equipo).

Químicos:

- Si no se realizan el mantenimiento de forma adecuada se corre el riesgo de fugas de aceite y/o grasa de los equipos, contaminando a los productos que se fabrican.
- Si los recipientes que se utilizan para el resguardo de los productos químicos (aceite, dieléctrico, thinner, entre otros), no se encuentran rotulados puede existir riesgo de contaminación cruzada de productos químicos, además de causar accidentes para la salud del personal.
- Desconocimiento de hojas de seguridad por parte de los operadores.

En esta fase todos los riesgos pueden ser eliminados

Transformación

En esta fase del proceso productivo se detectaron los siguientes peligros:

Físicos:

- Material contaminado con fragmentos metálicos del mismo equipo, es decir piezas como tornillos, rondanas, fragmentos de navajas, entre otros.

- Por otra parte los accesorios ajenos al uniforme y equipo de protección personal del personal como aretes, anillos, pulseras, entre otros, representan también un peligro latente a contaminar el producto.
- Material contaminado con cabellos.
- Acumulación de polvo en techos y luminarias.

Químicos:

- Si se realiza un mantenimiento temporal y no se realiza la metodología de limpieza adecuada puede haber fugas de aceite o grasa de la máquina, pudiendo contaminar las cajas de cartón.
- No hay conocimiento de hojas de seguridad, de pinturas y/o aditivos.
- Botes con fluidos no identificados.

Biológicos:

- No hay sanitización de equipos.
- Botes de basura en el proceso expuestos, sin tapa.
- Producto cerca de las rejillas de drenaje y en contacto con el piso.
- Contaminación por fluidos corporales de los operadores (manos sucias, estornudos, tos, etc.).

Inspección y prueba al producto en proceso

Esta fase se encarga de la liberación del producto en proceso, por lo cual es el filtro para determinar si un producto es aceptado o rechazado, en base a los parámetros de calidad e inocuidad aceptables por la planta. Es por ello que no se consideran riesgos potenciales de contaminación ya sea biológico, físico o químico.

Producto terminado

En esta área se detecta lo siguiente:

Físico:

- Puede existir riesgo por contaminación cruzada.
- Contaminación no intencional del material con productos metálicos, madera y/o vidrio.

Logística

Esta es la última fase del proceso de fabricación en el cual se detectan los siguientes peligros:

Físicos:

- **Si el transporte se encuentra en malas condiciones**, esto puede provocar que el material se contamine por agentes físicos ajenos al producto, estos pueden ser materiales de metal, vidrio, plástico quebradizo y madera. Así mismo el material puede sufrir daños por el medio ambiente, es decir, si en el transporte existen goteras, ranuras y orificios de

tamaño considerable, el material queda expuesto al agua de lluvia, polvo, etc.

- El personal puede llegar a dañar y contaminar los materiales si no se cuenta con la adecuada manipulación de las cajas de cartón.
- En el área de embarques hay una gran acumulación de polvo.

Químicos:

- Si el transporte no fue verificado antes de ser cargado con empaques de cartón y este transportó anteriormente sustancias químicas o afines, existe un riesgo potencial de contaminación por dichas sustancias.
- Si los químicos utilizados para llevar a cabo la fumigación del transporte no son preparados bajo las condiciones y concentraciones adecuadas o se lleva a cabo una mala aplicación del producto, puede provocar una contaminación a los empaques de cartón.

Biológicos:

- Si el transporte no se encuentra debidamente fumigado y revisado, pueden existir microorganismos debido a la falta de limpieza, generando el crecimiento de bacterias y/o toxinas que pueden afectar al producto terminado.
- Falta de cortinas hawaianas en el área de carga, lo que puede propiciar la entrada de plagas o acumulación de polvo proveniente del exterior.

En conclusión, en la elaboración de empaques de cartón corrugado para grado alimenticio todos los peligros de inocuidad pueden ser eliminados para garantizar la calidad de estos.

Referencias

AENOR. (s.f.). Norma ISO 22000:2005, Sistemas de Gestión de la Seguridad Alimentaria – Requisitos para cualquier organización en la cadena alimentaria.

Araneda, M. (01 de Septiembre de 2015). Edualimentaria. Obtenido de Edualimentaria Web
Site:
<http://www.edualimentaria.com/los-alimentos#10>

Cabrera, D. (2017). Implementación de un Plan HACCP, basado en la norma ISO 22000 en una planta de fabricación de empaques de cartón corrugado a partir de papel reciclado para la industria alimentaria. Tesis de licenciatura, Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional.

Corrugando. (2008). 1 Fascículo. Manual de elaboración de cartón ondulado. Corrugando.

Corrugando. (2008). Revista Oficial de la Asociación de Corrugadores del Caribe, Centro y Suramérica. Obtenido de ACCCSA:
http://www.corrugando.com/index.php?option=com_content&view=article&id=328:i-fasciculo-manual-de-elaboracion-del-carton-ondulado&catid=30:edicion-7&Itemid=18

FAO. (s.f.). Obtenido de Depósito de documentos de la FAO:
<http://www.fao.org/docrep/005/Y1390S/y1390s09.htm>

Grupak. (s.f.). Grupak. Obtenido de Grupak Web
Site:

http://www.grupak.com.mx/division_corrugado.html

Gutiérrez, H. (2014). *Calidad y Productividad*. México, D.F.: McGraw-Hill.

ISO. (s.f.). ISO/TS 22002-4, Prerequisite programmes on food safety —Part 4: Food packaging manufacturing .

Mentado, I. (2015). *Propuesta para la certificación del sistema de gestión de la calidad (SGC) para el laboratorio de pruebas de una planta de fabricación de empaques de cartón corrugado*. Ciudad de México: Instituto Politécnico Nacional.

Sánchez, S. (05 de mayo de 2014). Escuela Europea de Negocios. Obtenido de Blog de EEN – España, Escuela Europea de Negocios: <http://www.een.edu/blog/el-ciclo-de-deming-y-como-aplicarlo-en-una-pyme.html>

Sansawat, S., & Terry, J. (03 de febrero de 2012). *Revista Énfasis*. Obtenido de Revista Énfasis Packaging Web site: <http://www.packaging.enfasis.com/articulos/21502-estandares-inocuidad-alimentaria-diseno-y-fabricacion-envases->