



Revista Internacional de Investigación e Innovación Tecnológica

Página principal: www.riit.com.mx

Análisis de puntos críticos de control para la reducción de pérdidas en bancos de alimentos: una aproximación metodológica

Analysis of critical control points for the reduction of losses in food banks: a methodological approach

Castro-Lugo, Y.^a, Borbón-Morales, C.G.^{}, Rueda-Puente, E.O.^{b*}**

^a Departamento Desarrollo Regional; Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. Carretera Gustavo Enrique Astiazarán Rosas, N0. 46 Col. La Victoria, Hermosillo, Sonora, México. C.P. 83304.

^b Departamento de Agricultura y Ganadería; Universidad de Sonora. Carretera Bahía de Kino km. 21 C.P. 305.

*Autor para correspondencia: yeseniacastr071@gmail.com; cborbon@ciad.mx; erueda04@santana.uson.mx

Área de aplicación industrial: Manipulación de alimentos.

Recibido: 30 abril 2020

Aceptado: 15 diciembre 2020

Abstract

Food losses and waste have become a concern of governments, businessmen and organized civil society, mainly due to the implications in the decrease in the profitability of food business, since the challenge of reducing food losses and wasted makes food chains more efficient and provides sustainability, but also due to the social dimension and ethical implications in the destination of the volumes that are “rescued” and are prepared to feed individuals in extreme poverty. However, due to the growing importance of this issue, there is still a need to move forward with proposals to quantify and control the volumes of food losses and waste at the regional and local levels. In this regard, efforts at the local level are carried out by non-profit civil organizations dedicated to improving the food and nutrition of the Mexican population through the rescue of food at risk of being wasted in industries, fields, supply centers, chains stores, restaurants and hotels, to take them to those who need it most. Therefore, the objective of this study is to: determine the social value chain (SVC) and detect the CCPs (critical control points) that they incur, in order to influence the reduction of food losses and wasted and collaborate with the social value chain from a Food Bank. The method to be used is divided into two sections: 1) the first guided by a qualitative approach through participatory observation and semi-structured interviews to define the links of the institution's SVC, and 2) by a qualitative-quantitative approach, by the Ishikawa diagram and the

intervention of the directors of the institution to characterize the CCPs that affect the food losses and wasted, and assess their level of risk and impact on the SVC. In the present study, the results indicate that the CCPs that represent a higher risk are found in the food screening link, where product selection and classification activities are carried out, as well as the washing of fruits and vegetables. It concludes with a serie of recommendations and intervention tools.

Key words: food banks, social value chain, food waste, food loss, critical control points.

Resumen

Las pérdidas y el desperdicio de alimentos (PDA) se han convertido en una preocupación de gobiernos, empresarios y sociedad civil organizada, principalmente por las implicaciones en la disminución de la rentabilidad de los negocios que manejan alimentos; ya que el reto de la reducción de PDA hace más eficientes las cadenas alimentarias y brinda sustentabilidad, pero también por la dimensión social y las implicaciones éticas en el destino de los volúmenes que se “rescatan” y son dispuestos para la alimentación de individuos en extrema pobreza. No obstante, a la creciente importancia que ha cobrado el tema, todavía falta avanzar en propuestas de cuantificación y control de volúmenes de las pérdidas y el desperdicio de alimentos a nivel regional y local. Al respecto, esfuerzos en ámbito local, los realizan organizaciones civiles sin fines de lucro, consagradas a mejorar la alimentación y nutrición de la población mexicana a través del rescate de alimentos en riesgo de desperdiciarse en industrias, campos de cultivo, centrales de abasto, cadenas comerciales, restaurantes y hoteles, para llevarlos a quienes más lo necesitan. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio es: determinar la cadena de valor y detectar los PCC (puntos críticos de control) en los que incurren, con el fin de incidir en la disminución de las PDA y colaborar con la cadena de valor social de un Banco de Alimentos. El método a utilizar se divide en dos secciones: 1) la primera guiada por un enfoque cualitativo a través de la observación participativa y entrevistas semi-estructuradas para definir los eslabones de la cadena de valor social (CVS) de la institución, y la 2) por un enfoque cuali-cuantitativo, mediante el diagrama de Ishikawa y la intervención de los directivos de la institución para caracterizar los PCC que inciden en las PDA, y valorar su nivel de riesgo e impacto en la CVS. En el presente estudio, los resultados indican que los PCC que representan un mayor riesgo se encuentran en el eslabón de cribado del alimento, en el que se desarrollan las actividades de selección y clasificación de productos, así como el lavado de frutas y verduras. Se concluye con una serie de recomendaciones y herramientas de intervención.

Palabras clave: bancos de alimento, cadena de valor social, desperdicios de alimento, pérdidas de alimento, puntos críticos de control.

1.- Introducción

Las pérdidas y el desperdicio de alimentos son un problema que tiene incidencia a nivel mundial. Cada año, aproximadamente un tercio de todos los alimentos producidos para el consumo humano en el mundo, se pierden o se desperdician. Este hecho representa una oportunidad para mejorar la seguridad

alimentaria mundial, pero también para mitigar impactos y el uso de los recursos de las cadenas alimentarias (FAO, 2019)¹.

Gustavsson y col. (2012)², se refieren a las pérdidas de alimentos, como la disminución de la masa de alimentos comestibles en la cadena de suministro, las cuales tienen lugar en las etapas de producción, poscosecha y

procesamiento de alimentos. Las pérdidas que ocurren al final de la cadena alimentaria, en la venta minorista y consumo final, se conocen como desperdicio de alimentos.

Estas definiciones presentadas por Gustavsson y col. (2012)², son utilizadas en distintos artículos referidos a las pérdidas y/o desperdicio de alimentos: Basso y col. (2016)³; Martínez y col. (2014)⁴; Wakiyama y col. (2019)⁵; Kummu y col. (2012)⁶; Alexander y col. (2017)⁷.

En México, la red de asociaciones dedicadas al rescate y su posterior distribución de alimentos a grupos vulnerables, se agrupan en la Asociación de Bancos de Alimentos de México (BAMX), la cual tiene por misión: “Rescatar alimento para combatir el hambre y mejorar la alimentación y la nutrición de la población vulnerable en México”, operando bajo un modelo de desarrollo sostenible y sustentable, con tecnología de vanguardia colaborando con otros actores para este fin, tales como: industrias, campos de cultivo, centrales de abasto, supermercados, restaurantes y hoteles.

De acuerdo a BAMX (2017)⁸, la cantidad de alimento que se desperdicia anualmente en el país, es suficiente para alimentar a 28 millones de mexicanos que carecen de alimento, por lo que resaltan la importancia de promover su donación, rescate y distribución entre los sectores más vulnerables de la población.

Cadena de Valor Social

A fin de precisar el alcance de la cadena de valor social, se retoma la base conceptual provista por Porter (2004)⁹, quien denomina *cadena de valor*, al proceso que permite identificar formas de generar un mayor beneficio para el consumidor y con ello obtener ventaja competitiva. Cada empresa u organización es definida por un conjunto de actividades que desempeña para diseñar, producir, llevar al mercado, entregar y apoyar a sus productos, dichos procesos se pueden representar usando una cadena de valor, como se muestra en la figura 1.



Figura 1. Cadena de valor basada en el modelo de Porter (2004)⁹.

La cadena de valor social (CVS), es un constructo que parte del concepto original

propuesto por Porter (2004)⁹, y se amplía a la inclusión de los beneficios o impactos

sociales del movimiento del producto o servicio en los eslabones de la misma cadena. Para Ruesga y col. (2012)¹⁰, la CVS es una herramienta que incluye una serie de pasos que se siguen a la producción, y que van desde los aspectos más internos de la gestión del programa, proyecto o servicio, hasta lo que sucede con los beneficiarios. Integrando estos elementos y presentándolos en forma de eslabones de una cadena de manera tal que reflejan sus relaciones causa-efecto entre ellos, creando una secuencia lógica de valor social.

La cadena de valor social es definida en el Modelo Simplificado de Desempeño (figura 2), de la GESOC, plasmado por González (2008)¹¹, en donde se muestra el conjunto

interrelacionado de los objetivos, insumos, procedimientos, bienes o servicios que se establecen durante las intervenciones para crear valor y generar efectos sostenidos a la luz de un problema público o social que afecta a un contexto específico y un objetivo público.

A través de este modelo, se intenta demostrar que la cadena de valor no sólo es importante para efectos de planeación, sino que, a partir de los elementos mencionados en conjunto de manera interrelacionada, se pueden analizar los diferentes aspectos o criterios que determinan el desempeño de una intervención social: eficiencia, eficacia, economía, sostenibilidad, calidad, valor.

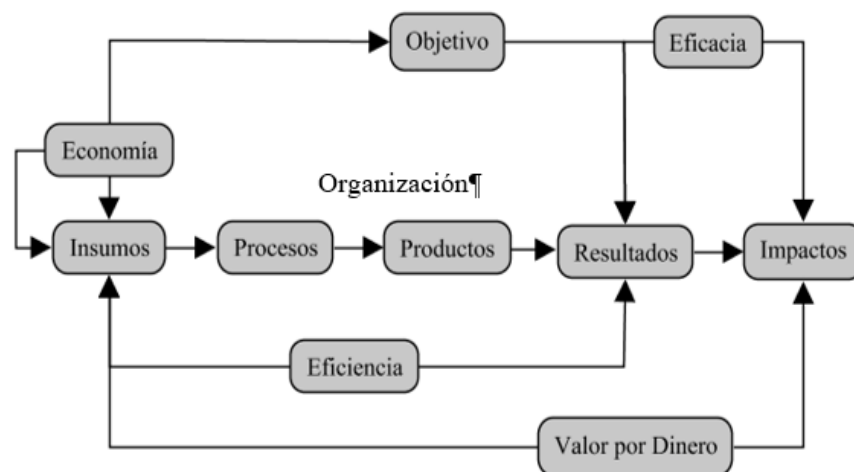


Figura 2. Modelo Simplificado de Desempeño para definir la Cadena de Valor Social basado en González (2008)¹¹.
Elaboración propia.

A partir de los puntos del proceso de la cadena, entendidos como el conjunto de actividades que se realizan de manera sistemática y de forma secuencial, que permiten transformar los insumos en productos, o alcanzar un fin determinado; se integran de actividades y/o tareas que se realizan durante la ejecución. (González, 2008)¹¹.

Los Puntos Críticos de Control

En cuanto a los puntos críticos de control, el segundo principio del sistema HACCP, que es considerado como clave del método, tiene como principales objetivos identificar y analizar los peligros razonablemente esperados y precisar los PCC, así como los límites permitidos y las acciones correctivas que se deben tomar en caso de pérdida de control (Codex Alimentarius, 1993)¹².

De acuerdo con Cartín y col. (2014)¹³, el análisis de riesgos dentro del sistema permite, establecer, evaluar y enumerar cuáles peligros son más factibles de presentarse en la inocuidad de un producto o proceso y la gravedad del peligro frente a la vulnerabilidad del consumidor; de esta forma, se pueden implementar medidas correctivas o preventivas que minimicen sus efectos.

2.- Método

La aproximación metodológica implementada en este estudio está guiada por un enfoque mixto, dividido en dos estudios, el primero, un estudio con enfoque cualitativo a través del cual se definen los eslabones de la CVS de la institución. En la segunda etapa, guiada por un enfoque cuali-cuantitativo, se caracterizan primeramente los puntos críticos que propician o inciden en las pérdidas de productos alimenticios, para después valorar cuantitativamente su nivel de riesgo de pérdida e impacto en la CVS.

La primera etapa, se condujo a través de la observación y en entrevistas semi estructuradas. A partir de ahí, se obtuvo la descripción de la CVS y los Puntos Críticos de Control, así como la caracterización de estos últimos puntos en los eslabones. La razón por la cual se utilizaron estas técnicas para la consecución de estos objetivos, es lograr contextualizar las operaciones, instalaciones, funciones y manejo de los alimentos.

La técnica de observación participante, definida por Arias (2006)¹⁴, como “la acción de visualizar y captar de forma sistemática, cualquier hecho, fenómeno o situación que se produzca en la naturaleza o en la sociedad, en función de unos objetivos de investigación preestablecidos”. Dicha técnica permitió la caracterización de los PCC que representen

un riesgo en cada uno de los eslabones de la CVS; tomando en cuenta todo lo que pudiese incidir en la inocuidad y afectase los productos alimenticios, ya que de acuerdo al Codex Alimentarius (1993)¹² y Cartín y col. (2014)¹³, la detección de estos puntos críticos son parte de los marcos regulatorios para asegurar la inocuidad alimentaria, siendo promovida por diversas organizaciones normativas internacionales (FAO, OMS, CCA, etc.).

Como medida complementaria a la observación participante y las entrevistas semi-estructuradas, se utilizó el diagrama de Ishikawa (causa-efecto). Celaya (2015)¹⁵, expone que este diagrama es sencillo en su implementación y permite descubrir los factores que inciden en un proceso y, por ende, en un resultado. En este esquema se posicionaron los PCC detectados con la finalidad de darles un sentido de causalidad-efecto, así como los factores derivados de los eslabones que pudiesen desembocar en el mismo, siendo el resultado de todos estos las pérdidas.

Por otra parte, se utilizó la matriz de riesgo e impacto, Rodríguez (2011)¹⁶, expone que el objetivo principal de ésta, es identificar los posibles riesgos que pueden afectar a la organización, cuantificar las repercusiones de la materialización de los mismos y elaborar un plan de contingencia que permita establecer los controles y acciones que puede tomar la institución para llevar a cargo una gestión eficiente y eficaz de los riesgos. En esta matriz, los eventos se clasifican según su nivel de riesgo y exposición asociada, estando a su vez en función de dos variables fundamentales: la viabilidad y el impacto. La primera es la probabilidad de que el riesgo se materialice, mientras que el impacto es la consecuencia potencial del suceso.

Para el desarrollo de la matriz de riesgo e impacto (figura 5), se utilizó el modelo de las

escalas de Sulca y Becerra (2011)¹⁷, con ligeras modificaciones para conveniencia de este estudio (tablas 1 y 2). Esta herramienta permite valorar el riesgo e impacto que tiene

cada PCC detectado, con el propósito de conocer la gravedad de los factores y las situaciones que enfrenta la asociación ante este fenómeno.

Tabla 1. Valoración de probabilidad.

Probabilidad		
5	Frecuente	Una vez por semana
4	Moderado	Una vez por mes
3	Ocasional	Una vez por semestre
2	Remoto	Una vez por año
1	Improbable	Una vez cada dos años

Elaboración propia con información de Sulca y Becerra (2017)¹⁷. Modificaciones para investigación.

Tabla 2. Valoración del impacto.

Impacto		
5	Catastrófico	De suceder las consecuencias sería catastróficas.
4	Mayor	De suceder tendría altas consecuencias sobre la entidad.
3	Moderado	De presentarse el hecho tendría medianas consecuencias sobre la entidad o área.
2	Menor	De suceder habría un bajo impacto sobre la entidad o área.
1	Insignificante	Si llegara a presentarse su impacto sería mínimo.

Nota. Elaboración propia con base en Sulca y Becerra (2017)¹⁷. Modificaciones para investigación.

3.- Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos con la aplicación de las entrevistas, dirigida al área de operaciones, complementando con las notas

del diario de campo obtenidas de la observación participante en las visitas a la organización sin fines de lucro, se detallan en la tabla 3.

Tabla 3. Descripción de eslabones de Cadena de Valor Social.

Eslabón		Descripción
Donadores	Tipos de donadores	Los principales donadores son: a) Centrales de abastos locales, b) Cadenas comerciales locales y nacionales. c) Campos agrícolas de la localidad. Los donadores se pueden clasificar por 1) fijos (rutas periódicas/establecidas) y 2) espontáneos (acuerdan la donación cuando les surge la oportunidad de donar producto).
	Tipo de productos que abastecen	a) Centrales de abastos y campos agrícolas: donan principalmente frutas y verduras, b) Casas comerciales: producto clasificado como “abarrotes”, no perecederos, básicos y en una cantidad menos significativa frutas y verduras.

Recolección	Personal para recolección/distribución	<p>a) Equipo de distribución: conformado por los choferes, coordinado por el encargado de operaciones o logística.</p> <p>b) Actividades de recolección: no especializadas. Específicamente de tomar la decisión de seleccionar los alimentos en buenas condiciones.</p>
	Equipo para recolección	<p>a) Tarimas, bins, cajas, rejillas, y jabs de la institución.</p> <p>b) Equipo de los donadores: bins, jabs, etc., se registra y quedan como prestados a la institución con el compromiso de retornarlos.</p>
	Registro de donación/pérdida	<p>a) Nota de recibo: por la cantidad de producto donado.</p> <p>b) Pérdidas: no se detectan pérdidas, pues únicamente se recolecta el producto.</p>
Transporte	Personal para transporte	a) Equipo de distribución: conformado por los choferes, coordinado por encargado de operaciones o logística.
	Vehículos para transporte	a) camionetas y camiones que se encuentran en condiciones de regulares a buenas, siendo únicamente un camión nuevo.
	Registro de pérdida	b) No se estiman pérdidas de alimentos, no se presenta manipulación de producto.
Almacenamiento	Personal de almacenamiento	<p>a) Equipo de almacenamiento: conformado por voluntarios, responsable de dicha área.</p> <p>b) Actividades: verificar que los alimentos se encuentren almacenados en el sitio correspondiente, con las medidas adecuadas.</p>
	Distribución de almacenamiento	<p>a) Centro de almacenamiento: estantes industriales numerados en la parte de arriba con un cartel (p.ej. Pasillo 1A), en este se colocan principalmente los productos de abarrotes como granos (frijol, arroz, garbanzo, etc.), embotellados (refrescos, jugos, aguas, etc.), productos no comestibles como artículos para el hogar (químicos para limpieza, adornos, juguetes, etc.).</p> <p>b) Cuartos fríos: ubicados del lado derecho, las puertas de metal corredizas con cortinas de cloruro de polivinilo (PVC). Cada cuarto tiene un letrero con su numeración, en el 1 se almacenan alimentos como pan, frutas y verduras, en el 2 se almacenan productos cárnicos como embutidos, carnes frías, lácteos, res, pollo, entre otros.</p> <p>c) Instalaciones de almacenamiento: las condiciones son regulares/buenas, se tiene que proveer mantenimiento constante.</p>
	Equipo para almacenamiento	<p>a) Montacargas: manejados por montacarguistas para cargar tarimas, bins, jabs, rejillas, etc., y acomodarlos en el área de almacenamiento correspondiente.</p> <p>b) Estantes y racks.</p>
	Registro de pérdida	a) No se estiman pérdidas de alimentos, no se presenta manipulación de producto. Al arribar los productos se almacenan en el lugar correspondiente, y se registra únicamente la cantidad que ingresa.
Cribado/ Clasificación	Personal de cribado	<p>a) Equipo de cribado/clasificación: conformado por voluntarios, coordinada por responsable de recibo.</p> <p>b) Actividades: debido a la falta de personal voluntario y a la rotación del mismo, al arribar los productos, se pasa directo al almacenamiento, pues las actividades de cribado del día son de productos que ingresaron en días anteriores.</p>
	Distribución de área de cribado	a) Área de lavado: ubicada en el fondo, se encuentra una mesa de lavado de metal rectangular en donde se colocan las frutas y

		<p>verduras, sin embargo, no funciona adecuadamente, solo se usa para colocar el producto y circularlo.</p> <p>b) Área central: cuenta con mesas de metal y espacios a los lados en donde se colocan los bins, jabas, tarimas, etc., con producto para cribar siempre que sea necesario.</p> <p>c) Área de recibo: del lado izquierdo, al lado de la puerta de recibo de camiones de carga se encuentra la báscula, en la que se pesa el producto que ingresa a las instalaciones.</p> <p>d) Área principal: se lleva a cabo el re-empaque de productos de productos como arroz, avena, pastas, etc., en bolsas de plástico, en una mesa rectangular de metal con el apoyo de una báscula para que las bolsas contengan la misma cantidad de producto.</p>
	Equipo para cribado	<p>a) Bins, tarimas, jabas, cajas, rejillas, etc., mediante montacargas.</p> <p>b) Equipo de seguridad e higiene: guantes, cubre bocas, cofia.</p> <p>c) Re-empaque: se usa una báscula, bolsas de plástico, selladora.</p>
	Registro de pérdida	<p>a) Merma: producto que se desechó por no tomar las medidas necesarias dentro de las respectivas áreas.</p> <p>b) Merma Donador: producto que arribó a las instalaciones en condiciones precarias.</p> <p>c) Las cantidades que se registran en este eslabón es siempre variable.</p>
Control Sanitario	Normas	<p>a) Manuales: no se cuenta con manuales de normas para el manejo de alimentos.</p> <p>b) Registros: no se cuenta con un registro de control de manejo de alimentos. Al hablar del uso de productos químicos, no se hace uso de alguno, ni de productos orgánicos.</p> <p>c) Control de plagas: Se cuenta con medidas en diferentes puntos estratégicos de la institución.</p>
Pérdidas de alimentos	Medidas	<p>a) Buenas prácticas dentro de los cuartos fríos, almacenamiento, y el cribado de alimento.</p> <p>b) Pérdidas: se pesan y se les da salida en forma de merma; el “mermero” recoge este producto y le da otro uso, alimento para animales de granja o abono para plantas.</p>

Nota. Elaboración propia con información de trabajo de campo.

Tomando los resultados de cada uno de los puntos, y adaptando los conceptos de cadena de valor y cadena de valor social de González (2008)¹¹, el proceso de producción de valor social de la asociación, se verifica desde que recibe los insumos por parte de los donantes, en donde intervienen los procesos de recolección, transporte, cribado, y almacenamiento; consecuentemente los insumos se convierten en una despensa o paquete nutricional.

Por último, los impactos, que son los cambios más estables o permanentes que se producen en los beneficiarios de los paquetes nutricionales, dan cuenta que la inseguridad

alimentaria está siendo aliviada, disminuida y en ocasiones resuelta, representando un mejoramiento en las condiciones de vida de la población objetivo.

En contra parte con los resultados encontrados con esta investigación, en distintos estudios revisados, la cadena de valor analiza por producto desde el inicio de la cadena de suministro de alimentos (CSA), desde la producción, hasta el consumo. Un ejemplo de ello es el estudio de Neven (2015)¹⁸, sobre el desarrollo de cadenas de valor sostenibles en el que describe las características y principios que las definen, entre otros aspectos de éstas, colocando como

ejemplo y descripción las cadenas de valor de la patata en la India, de la piña en Ghana, de la carne de vacuno en Namibia, de las hortalizas en Filipinas, del té en Kenya, entre otros. Haciendo énfasis en la importancia de la definición y establecimiento de las CV para todos los productos y procesos, pues encamina a las organizaciones al alcance de los objetivos.

Así mismo, en el estudio de Romero y col. (2016)¹⁹, se expone un esquema de la cadena de valor de frutas deshidratadas con los principales eslabones que intervienen en su producción, y consecuentemente son descritos. Este esquema se divide en tres factores: 1) Empresas proveedoras de materias primas, insumos y servicios: proveedores de frutas, aditivos, maquinaria y equipo, logística y transporte, tecnología de información y comunicaciones, servicios profesionales de apoyo y empresas certificadoras; 2) Procesadores de fruta deshidratada: procesadores artesanales, semi-industriales e industriales; y 3) Distribución/comercialización y venta al consumidor final: a) intermediarios: vendedores independientes, empresas empacadoras, farmacias, restaurantes, tiendas de conveniencia, cafeterías, empresas, b) vendedores independientes/venta directa al consumidor final, c) distribuidoras: intermediarias, exportadoras.

Briz y col. (2010)²⁰, exponen que todo análisis trata de lograr un conocimiento que permita identificar los principales actores y sus interrelaciones, como las relaciones causa-efecto que podrían explicar el funcionamiento de la cadena y proponer medidas para corregir sus principales defectos. Dependiendo de sus objetivos y recursos, se plantea el análisis simple o

complejo, procediendo al enfoque lineal de una sola cadena (incluyendo todos los eslabones de productor a consumidor). Así mismo, exponen como el reto en la red alimentaria, la optimización del valor de los alimentos, y el reparto adecuado entre los actores que participan. Los criterios para su evaluación deben ser múltiples y adaptados a las peculiaridades de cada producto y país.

En las descripciones de las cadenas de valor mencionadas, con la expuesta en este estudio se puede contrastar el enfoque, pues en este caso no se consideran los procesos externos e individuales de cada producto alimenticio, por ejemplo, la obtención de la materia prima, desde la cosecha, la producción, el empaque, etc. Se tiene un enfoque de cadena de valor interna, considerando los eslabones organizacionales.

Por otra parte, en el siguiente diagrama de Ishikawa, se representan los PCC, detectados por la observación periódica de las actividades en cada uno de los eslabones de la CVS de la organización, así como con la ayuda de un diario de campo y detección de puntos críticos de control. Además de los PCC detectados mediante estas herramientas, también se optó por recurrir al personal de la organización que está en contacto directo con las actividades de la institución, con la finalidad de identificar cualquier punto que no hubiera sido reconocido con facilidad.

Las áreas involucradas en el análisis son: dirección, administradora, vinculación, logística y operaciones, salidas y almacén. En la figura 4, se encuentran ubicados en los extremos del esquema, los eslabones de la CVS que se toman como PCC, o factores que propician la pérdida, derivándose de cada uno de ellos los respectivos sub factores.

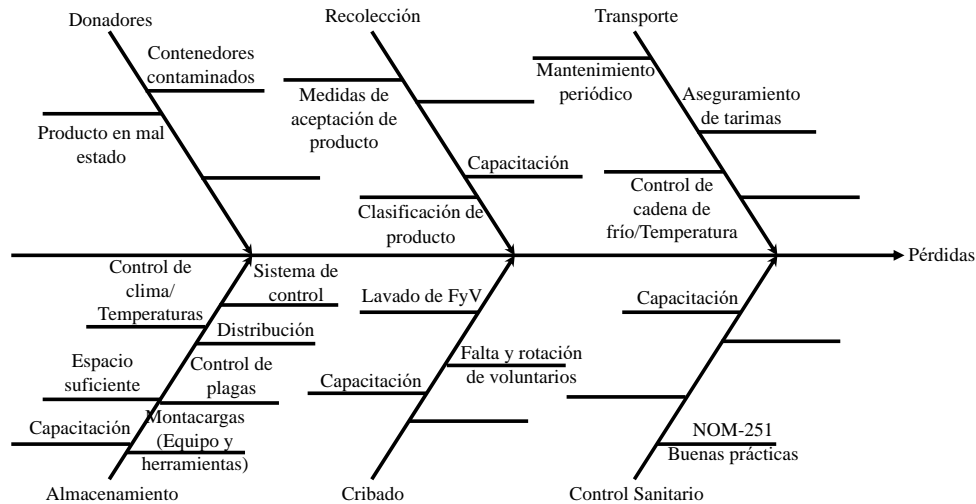


Figura 2. Diagrama de Ishikawa. Elaboración propia con información de trabajo de campo.

En la siguiente tabla se describen cada uno de los PCC que inciden en las pérdidas de alimentos.

Tabla 4. Caracterización de Puntos Críticos de Control en los eslabones de la CVS.

Factores	Sub-factores	Descripción
Donadores	Producto en mal estado	<ul style="list-style-type: none"> Recolección de producto en condiciones ya precarias, por lo que una vez ingresado a la institución se debe excluir y clasificar como “merma donador”. Por su estado no puede ser cribado, sino desechado, presentando condiciones de maduración o microorganismos no deseados, como patógenos externos (hongos).
	Contenedores contaminados	<ul style="list-style-type: none"> Entrega de producto en cajas, jabas, rejillas, etc., en condiciones insalubres, sucias, con plagas, patógenos (p.ej. cucarachas, hongo, etc.).
Recolección	Medidas de aceptación de producto	<ul style="list-style-type: none"> No se cuentan con medidas establecidas en cuanto a la aceptación (selección y rechazo) de productos.
	Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> El equipo de recolección/distribución, específicamente los choferes, no cuentan con la inducción para desarrollar buenas prácticas.
	Clasificación de producto	<ul style="list-style-type: none"> No se separan los productos por tipo de alimento (p.ej. perecederos y no perecederos).
Transporte	Mantenimiento periódico	<ul style="list-style-type: none"> El mantenimiento de los vehículos debe hacerse periódicamente para que funcione adecuadamente (mecánicamente). Mantenimiento de refrigeración.
	Aseguramiento de tarimas	<ul style="list-style-type: none"> Asegurarlas al transporte para que el equipo que contiene el producto no corra peligro al ser transportado.
	Control de cadena de frío/temperaturas	<ul style="list-style-type: none"> La refrigeración de los vehículos no funciona, por lo cual no se mantiene un control sobre la cadena de frío o temperatura de los alimentos tanto perecederos como no perecederos.

Almacena- miento	Sistema de control	<ul style="list-style-type: none"> No se encuentra sistematizado el almacenamiento de los productos (p.ej. arroz, 45 kg: pasillo 1A, jugos, 34 l: pasillo 2A, etc.).
	Distribución	<ul style="list-style-type: none"> No se cuenta con una adecuada división de áreas sólo se dividen los alimentos en perecederos y no perecederos, en esta área de abarrotes también se colocan los productos diversos para el hogar. Los que requieran de refrigeración se colocan en los cuartos fríos.
	Control de clima/temperaturas	<ul style="list-style-type: none"> Los cuartos fríos siempre se encuentran a la misma temperatura, el cuarto 1 almacena: embutidos, carnes, pescados, etc., y el 2: pan, frutas, verduras, etc.
	Control de plagas	<ul style="list-style-type: none"> No se mantiene una inspección sobre el control de plagas, a pesar de utilizar distintas medidas en puntos estratégicos de la institución.
	Montacargas (equipo/herramientas)	<ul style="list-style-type: none"> Equipo delicado por ser de carga eléctrica y tamaño especial para alcanzar los estantes de almacenamiento de la institución, de dejar de funcionar, bajar productos de los estantes más altos no es posible.
	Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> El personal de almacenamiento no cuenta con la inducción constante para desarrollar buenas prácticas.
	Contenedores suficientes/espacio en racks	<ul style="list-style-type: none"> Los estantes y contenedores se encuentran la mayor parte del tiempo en su capacidad máxima.
Cribado	Lavado de FyV (Herramientas y equipo)	<ul style="list-style-type: none"> No se realiza adecuadamente, en el área asignada se lleva a cabo la separación de los alimentos y la limpia de algunos vegetales o frutas (p.ej. lechuga, repollo al deshojarlos), pero no el lavado.
	Falta y rotación de voluntarios	<ul style="list-style-type: none"> Actividades: cribado, re-empaque, limpieza y algunas de almacenamiento. Condiciones: vive en la zona, instituciones asociadas a la organización, personas que asisten de forma externa para ayudar en las actividades. Voluntariado: no reciben un sueldo monetario, por lo que es difícil mantener la asistencia del personal, la recompensa es producto diverso día con día, así como alimento en el comedor de la institución.
	Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> Por la rotación existente en esta área, la capacitación es constante y superficial.
Control sanitario	NOM-251= Buenas prácticas (Aplicación y seguimiento de normas)	<ul style="list-style-type: none"> No se cuenta con normas de seguridad e higiene, así como de manejo de alimentos establecidas para llevar un control de buenas prácticas. Normas en los eslabones, desde la recolección, almacenamiento, y el cribado (selección, lavado, etc.).
	Capacitación	<ul style="list-style-type: none"> Se carece de procedimientos de capacitación establecidos en el área de control sanitario, pues tampoco existen normas establecidas en esta área.

Nota. Elaboración propia con información de trabajo de campo.

Una vez desplegados los factores y sub factores, se enlistaron a manera de riesgo y se analizaron para evaluarlos. El primer paso para la evaluación de los PCC es el llenado de la tabla 5, en la primera columna se colocó el

número identificador del riesgo, por ejemplo, el primero eslabón es el R1 y el primer derivado el R1.1, en la segunda columna se encuentra el concepto o descripción del riesgo, en la tercera y cuarta la calificación de

la probabilidad (P) y el impacto (I) respectivamente, y en la quinta la evaluación, que es la multiplicación de ambos y en el caso

del riesgo principal (eslabón), el promedio de los factores derivados del mismo.

Tabla 5. Evaluación de PCC: riesgo e impacto.

Nº	Identificación Evento adverso	Análisis		Evaluación
		P	I	
R1	Donadores	4.5	4	18
R1.1	Producto en mal estado	5	4	20
R1.2	Contenedores contaminados	4	4	16
R2	Recolección	5	3	15
R2.1	Medidas de aceptación de producto	5	4	20
R2.2	Capacitación	5	2	10
R2.3	Clasificación de producto	5	3	15
R3	Transporte	3.3	3.3	11.1
R3.1	Mantenimiento periódico	4	4	16
R3.2	Aseguramiento de tarimas	1	1	1
R3.3	Control de cadena de frío/Temperaturas	5	5	25
R4	Almacenamiento	4	3.2	13.1
R4.1	Sistema de control	5	2	10
R4.2	Distribución	5	3	15
R4.3	Control de clima/Temperaturas	2	4	10
R4.4	Control de plagas	2	4	8
R4.5	Montacargas (equipo/herramientas)	4	5	20
R4.6	Capacitación	5	2	10
R4.7	Contenedores/espacios suficientes	5	3	15
R5	Cribado	5	5	25
R5.1	Lavado de FyV (Herramientas y equipo)	5	5	25
R5.2	Falta y rotación de voluntarios	5	5	25
R5.43	Capacitación	5	5	25
R6	Control Sanitario	5	4.5	22.5
R6.1	NOM-251=Buenas prácticas (aplicación y seguimiento de normas)	5	4	20
R6.2	Capacitación	5	5	25

Nota. Elaboración propia con información de trabajo de campo.

Las calificaciones de P=Probabilidad e I=Impacto fueron asignadas por el personal asistente al taller y promediadas. De acuerdo a los resultados de los cálculos, se colocaron

los riesgos en la matriz de riesgo e impacto como se muestra en la figura 5, teniendo en cuenta que en el eje Y se recuenta la probabilidad y en el X el impacto.

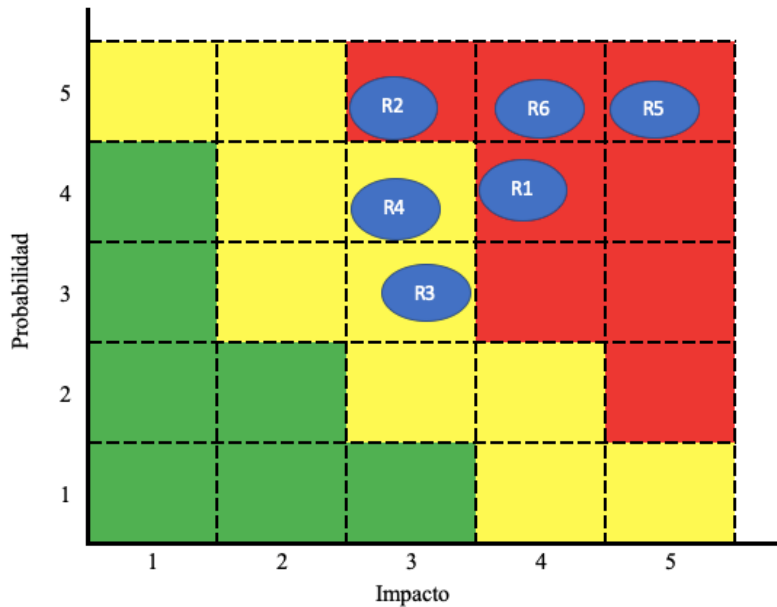


Figura 5. Matriz de riesgo e impacto basado en el modelo de Sulca y Becerra (2017)¹⁷. Elaboración propia con datos de tabla 5.

Con esta metodología, Sulca y Becerra (2017)¹⁷, en su estudio identificaron y describieron los factores de riesgo que pudieran afectar el cumplimiento de los objetivos institucionales, factores que constituyen los medios, circunstancias y agentes generadores de riesgo; esto con la finalidad de identificar y describir los procesos de control que la empresa utiliza para eliminar o mitigar los riesgos. Como se puede observar en la matriz (figura 5), la mitad de los factores son considerados de alto riesgo, con una probabilidad de ocurrencia moderados y frecuentes, siendo mitad remotos e improbables.

Los eslabones de la CVS que presentan una menor amenaza para la institución son el transporte y el almacenamiento, pues son los que obtuvieron una calificación baja, sin quedar fuera de zona de riesgo moderado. El de mayor riesgo es el eslabón de cribado en el que se desarrollan las actividades de selección y clasificación de productos, así como el lavado de frutas y verduras. Dentro de los sub factores que provocan las pérdidas de alimentos, caben destacar la falta de normas de calidad y selección de alimentos, la falta de herramientas y equipo para el lavado de frutas y verduras, la falta de capacitación, y la falta y rotación de voluntarios para la realización adecuada de las actividades.

Tabla 6. Valoración de riesgos en los PCC de los eslabones.

Eslabón	Sub-riesgo	Valoración
R1 Donadores	R 1.1 Producto en mal estado	P=Una vez por semana. I=De suceder tendría altas consecuencias sobre la entidad.
	R 1.2 Contenedores contaminados	P=Una vez por mes. I=De suceder tendría altas consecuencias sobre la entidad.
R2 Recolección	R 2.1	P=Una vez por semana.

	Medidas de aceptación de producto	I=De suceder tendría altas consecuencias sobre la entidad.
	R 2.2 Capacitación	P=Una vez por semana. I=De suceder habría un bajo impacto sobre la entidad o área.
	R 2.3 Clasificación de producto	P=Una vez por semana. I=De presentarse tendría medianas consecuencias sobre la entidad o área.
R3 Transporte	R 3.1 Mantenimiento periódico	P=Una vez por mes. I=De suceder tendría altas consecuencias sobre la entidad.
	R 3.2 Aseguramiento de tarimas	P=Una vez cada dos años. I=Si llegara a presentarse su impacto sería mínimo.
	R 3.3 Control de cadena de frío/temperaturas	P=Una vez por semana. I=De suceder las consecuencias sería catastróficas.
R4 Almacenamiento	R 4.1 Sistema de control	P=Una vez por semana. I=De suceder habría un bajo impacto sobre la entidad o área
	R 4.2 Distribución	P=Una vez por semana I=De presentarse tendría medianas consecuencias sobre la entidad o área.
	R 4.3 Control de clima/temperaturas	P=Una vez por año I=De suceder tendría altas consecuencias sobre la entidad.
	R 4.4 Control de plagas	P=Una vez por año I=De suceder tendría altas consecuencias sobre la entidad.
	R 4.5 Montacargas (equipo/herramienta)	P=Una vez por mes I=De suceder las consecuencias sería catastróficas.
	R 4.6 Capacitación	P=Una vez por semana I=De suceder habría un bajo impacto sobre la entidad o área
	R 4.7 Contenedores/espacios suficientes	P=Una vez por semana. I=De presentarse tendría medianas consecuencias sobre la entidad o área.
R5 Cribado	R 5.1 Lavado de FyV (herramientas y equipo)	P=Una vez por semana. I=De suceder las consecuencias sería catastróficas.
	R 5.2 Falta y rotación de voluntarios	P=Una vez por semana. I=De suceder las consecuencias sería catastróficas.
	R 5.3 Capacitación	P=Una vez por semana. I=De suceder las consecuencias sería catastróficas.
R6 Control Sanitario	R 6.1 NOM-251=Buenas prácticas	P=Una vez por semana. I=De suceder tendría altas consecuencias sobre la entidad.
	R 6.2 Capacitación	P=Una vez por semana. I=De suceder las consecuencias sería catastróficas.

Nota. Elaboración propia con información de trabajo de campo.

En su estudio, Romero y col. (2016)¹⁹, exponen las restricciones que se presentan en cada eslabón de la cadena de valor en cuatro apartados: 1) producción de frutales: los frutales son cultivos de largo plazo, difícil de financiar el costo y esperar su recuperación, un volumen importante de producción en su estación no llega al mercado formal, el suministro de frutas con la calidad e inocuidad requeridas y a precios competitivos es limitado, entre otros; 2) deshidratadores y tecnologías de deshidratación: restricción de escala comercial por usar únicamente energía solar, limitado acceso a tecnología para deshidratación, dificultades para lograr producción homogénea y constante a lo largo del año, entre otras; 3) distribución y comercialización: elevados requerimientos en los mercados de exportación, insuficiente conocimiento y análisis detallado de canales de comercialización, poca experiencia, restricción de opciones de materiales de empaque, diseño, alto costo, entre otras; y 4) consumidores: el producto no es atractivo para el consumidor local promedio, el precio es una limitante, y no existe campaña de promoción de los beneficios de consumir fruta deshidratada como snack en mercados nicho, entre otras.

Por otra parte, González y col. (2010)²¹, evalúan el riesgo en los PCC detectados en un matadero de cerdos a través del análisis del proceso de matanza. En este estudio se evaluaron los riesgos biológicos, químicos y físicos, de forma cualitativa representados en un diagrama de flujo. Cada riesgo se encuentra identificado en la etapa de proceso que involucra, así como el nivel de riesgo que representa a través de su evaluación: bajo, medio o alto.

En estos estudios, las restricciones y/o PCC se analizan y detectan en cada eslabón de la cadena de valor de las organizaciones. En concordancia con el estudio de Romero y col. (2016)¹⁹, en este documento se dividió la

cadena de valor de acuerdo a las actividades que se desempeñan en la organización y se detectaron las limitaciones. Asimismo, de acuerdo a González y col. (2010)²¹, se evaluó el riesgo de los PCC en cada etapa del proceso interno.

4.- Conclusiones

Con los resultados expuestos en la presente investigación se tienen las herramientas para intervenir en los procesos dentro de los eslabones de la cadena de la asociación dedicada al rescate de alimentos, y de cualquier institución que manipule productos alimenticios con la finalidad de prevenir las pérdidas y desperdicios de alimentos dentro de sus actividades.

Al encontrarse todas las actividades de los eslabones en riesgo de moderado a alto, se recomienda tomar acción que controle estos puntos, pues de manejarse se evitarían las PDA y así abarcar a un mayor número de familias en condiciones de vulnerabilidad alimentaria. Dentro de las acciones, se recomienda crear manuales de normas de manejo y buenas prácticas basadas en Normas Oficiales Mexicanas (especialmente la NOM 251), así como manuales para la capacitación en las distintas actividades desarrolladas dentro de los eslabones; mantener en constante mantenimiento las instalaciones, herramienta y equipo, los vehículos, y todo lo que sea necesario para realizar las actividades dentro de las instalaciones; redistribuir los espacios de almacenamiento de acuerdo a las necesidades (asesorarse con un especialista); concientizar a los donadores sobre el estado en el que se está dando el producto a través de una campaña o establecer medidas sobre la aceptación/donación de productos. Estas son algunas medidas que pudieran adaptarse para la reducción de las pérdidas y desperdicio de alimentos.

Conocer la evaluación de riesgo y el impacto en el que se encuentra cada una de las actividades que se desempeñan puede ser de gran utilidad, pues ayudar a crear controles internos de intervención o prevención para mejorar la situación.

Bibliografía

- ¹FAO (2019). *El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos*. Roma. ISBN 978-92-5-131854-6. Consultado en: <http://www.fao.org/3/ca6030es/ca6030es.pdf>.
- ²Gustavsson, J., Ch, C., Sonneson, U., Van Otterdijk, R., y Meybeck, A. (2012). *Perdida y desperdicio de alimentos en el mundo: Alcance, causas y prevención*. FAO, Roma (Italia). Swedish Institute for Food and Biotechnology, Gothenburg (Suecia). ISBN 978-92-5-307205-7. Consultado en: <http://www.fao.org/3/a-i2697s.pdf>.
- ³Basso, Na., Brkic, M., Moreno, C., Pouiller, P., y Romero, A. (2016). Valoremos los alimentos, evitemos pérdidas y desperdicios. *Diaeta*, 34(155), 25-32. Consultado en: http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/ValoremoslosAlimentos/imagenes/DIAETA_Valoremos%20Los%20Alimentos_2016.pdf.
- ⁴Martínez Z., Menacho P., Zoila, y Pachón-Ariza, F. (2014). Food loss in a hungry world, a problem? *Agronomía Colombiana*, 32(2), 283-293. <https://dx.doi.org/10.15446/agron.colomb.v32n2.43470>.
- ⁵Wakiyama, T., Lenzen, M., Faturay, F., Geschke, A., Malik, A., Fry, J., y Nansai, K. (2019). Responsibility for food loss from a regional supply-chain perspective. *Resources, Conservation and Recycling*, 146, 373–383. <http://doi.org/10.1016/j.resconrec.2019.04.003>.
- ⁶Kummu, M., de Moel, H., Porkka, M., Siebert, S., Varis, O., y Ward, P. J. (2012). Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertilizer use. *Science of the Total Environment*, 438, 477-489. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2012.08.092>.
- ⁷Alexander, P., Brown, C., Arneith, A., Finnigan, J., Moran, D., y Rounsevell, M. D. A. (2017). Losses, inefficiencies and waste in the global food system. *Agricultural Systems*, 153, 190–200. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.01.014>.
- ⁸BAMX (2017). *Informe Anual 2017 de los Bancos de Alimentos de México*. Consultado en: <https://bamx.org.mx/wp-content/uploads/2016/09/Informe-Anual-2017.pdf>.
- ⁹Porter, M. (2004). *Cadena de valor*. México: Editorial CECSA. Consultado en: <https://www.estrategiamagazine.com/descargas/Cadena%20de%20Valor.pdf>.
- ¹⁰Ruesga, C., García, A., y Porte, E. (2013). *Gestión para el Valor Social: Herramientas para el fortalecimiento de las intervenciones sociales de Organizaciones de Sociedad Civil*. México: Gestión Social y Cooperación A.C.

- ¹¹González, A. (2008). *¿Gobernar por resultados? Implicaciones de la política de evaluación del desempeño del gobierno mexicano*. México: Gestión Social y Cooperación. Consultado en: <http://www.gesoc.org.mx/resources/003-Gobernar-por-Resultados-2008.pdf>.
- ¹²Codex Alimentarius, (1993). Directrices para la Aplicación del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) de la Comisión del Código Alimentario, Comisión mixta FAO/OMS del Código alimentario, 20° Sesión” (Joint FAO/WHO Codex Commission, 20th Session, 1993). Consultado en: http://www.codexalimentarius.net/download/report/18/al93_12e.pdf.
- ¹³Cartín, A., Villarreal, A. y Morera, A. (2014). Implementación del análisis de riesgo en la industria alimentaria mediante la metodología AMEF: enfoque práctico y conceptual. *Rev Med Vet.* (27): 133-148. doi: <https://doi.org/10.19052/mv.3030>.
- ¹⁴Arias, G. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas-Venezuela. ISBN: 980-07-8529-9.
- ¹⁵Celaya, R. (2015). *24 Temas Selectos de Consultoría Empresarial*. México. Editorial Gasca.
- ¹⁶Rodríguez, C. P. (2011). ¿Cómo construir una matriz de riesgo operativo? *Revista de Ciencias Económicas*. Consultado en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/7061>.
- ¹⁷Sulca, G., y Becerra, E. (2017). Control interno. Matriz de riesgo: Aplicación metodológica COSO II. *Revista Publicando*, 4(12 (2)), 106-125. Consultado en: <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/686>.
- ¹⁸Neven, D. (2015). Desarrollo de cadenas de valor alimentarias sostenibles. Principios rectores [The development of sustainable food value chains. Key principles]. Rome: FAO. Consultado en: https://guzlop-editoras.com/web_des/agri02/sostenible/pld2874.pdf.
- ¹⁹Romero, I., Díaz, V., y Aguirre, A. (2016). Fortalecimiento de la cadena de valor de los snacks nutritivos con base en fruta deshidratada en El Salvador. Consultado en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/40251/S1600668_es.pdf?sequence=1&isAllowed=y.
- ²⁰Briz, J., De Felipe, I. y Briz, T. (2010). La cadena de valor alimentaria: un enfoque metodológico. *Boletín Económico de ICE*, (2983), 45-53. Consultado en: http://oa.upm.es/8789/1/INVE_MEM_2010_86906.pdf.
- ²¹González, M. A. A., Oliver, E. A., Escandón, M. C. C., Rodríguez, F. I. P., Díaz, P. S. B., & Benitez, E. T. (2010). Identificación de riesgos y puntos críticos de control para la implementación de un sistema HACCP en un matadero porcino. *REDVET. Revista electrónica de Veterinaria*, 11(3B), 1-11. Consultado en: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63613140010.pdf>.