Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C.

PÉRDIDAS DE ALIMENTOS EN LA CADENA DE VALOR SOCIAL EN INSTITUCIÓN DEDICADA AL RESCATE DE ALIMENTOS, DURANTE EL PERIODO 2019-2020.

Por:

Yesenia Castro Lugo

TESIS APROBADA POR LA

COORDINACIÓN DE DESARROLLO REGIONAL

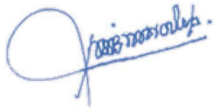
Como requisito parcial para obtener el grado de

MAESTRA EN DESARROLLO REGIONAL

Hermosillo, Sonora. Agosto 2020

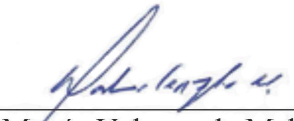
APROBACIÓN

Los miembros del comité designado para la revisión de la tesis de Yesenia Castro Lugo, la han encontrado satisfactoria y recomiendan que sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado de Maestra en Desarrollo Regional.



Dr. Carlos Gabriel Borbón Morales
Director de tesis

Dr. Edgar Omar Rueda Puente
Co-Director de tesis



Dr. Martín Valenzuela Melendres
Integrante del comité de tesis

Dr. Jesús Francisco Laborín Álvarez
Integrante del comité de tesis

DECLARACIÓN INSTITUCIONAL

La información generada en la tesis "Pérdida de Alimentos en la Cadena de Valor Social en Institución Dedicada al Rescate de Alimentos, Durante el Período 2019-2020" es propiedad intelectual del Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C. (CIAD). Se permiten y agradecen las citas breves del material contenido en esta tesis sin permiso especial de la autora Yesenia Castro Lugo, siempre y cuando se dé crédito correspondiente. Para la reproducción parcial o total de la tesis con fines académicos, se deberá contar con la autorización escrita de quien ocupe la titularidad de la Dirección General del CIAD.

La publicación en comunicaciones científicas o de divulgación popular de los datos contenidos en esta tesis, deberá dar los créditos al CIAD, previa autorización escrita del manuscrito en cuestión del director(a) de tesis.

CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN ALIMENTACIÓN Y DESARROLLO, A.C.
Coordinación de Programas Académicos

CIAD

Dr. Pablo Wong González
Director General

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo brindado para el desarrollo de este proyecto, así como por la beca otorgada durante este tiempo para llevar a cabo mi posgrado de Maestría en Desarrollo Regional.

Al Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo, A.C., institución de excelente calidad académica, por abrirme sus puertas para el desarrollo de mis estudios de posgrado y brindarme todo el apoyo durante mi estancia.

A la Institución dedicada al rescate de alimentos en la que se llevó a cabo el estudio, al personal profesional que desempeña sus actividades en ella, por su activa participación, por abrirnos sus puertas, por su profesionalismo y por proporcionarnos la información que requerimos para el desarrollo de esta investigación.

Quiero agradecerle a mi asesor de tesis, el Dr. Carlos Gabriel Borbón Morales, por ser en todo momento una persona íntegra y profesional, brindándome su apoyo fundamental como guía, aportando sus conocimientos invaluables para llevar a cabo esta investigación, y sobretodo su paciencia.

A los miembros de mi comité, el Dr. Edgar Omar Rueda Puente, el Dr. Jesús Francisco Laborín Álvarez, y el Dr. Martín Valenzuela Melendres, por los buenos consejos profesionales que me brindaron durante el desarrollo de este estudio, así como por las valiosas contribuciones que hicieron al trabajo final y el tiempo que le han dedicado.

A las maestras de seminario, M.D.R. Noemí Bañuelos Flores, Dra. Gilda Salazar Antúnez, Dra. María José Cubillas, por sus aportaciones durante las sesiones, por sus consejos, motivación, y sobre todo, por la guía que todo ello conlleva para el desarrollo del proyecto.

A mis compañeros de clases Marisol, Carlos y Cynthia, por su apoyo y valiosa amistad durante estos semestres. Muchas gracias.

A Alejandro, por estar presente durante todo este tiempo brindándome su Amor, cariño, comprensión, consejos, y apoyo incondicional. Pero sobretodo, gracias por su paciencia.

El mayor agradecimiento es para mi Familia, por ser parte fundamental de mi vida, de mi educación. Por el ejemplo que me dieron y continúan dando, el apoyo incondicional de mis padres y mis hermanas, sus consejos, reprimendas, reconocimientos… siempre estando presente en mi vida. Mami, Papi, Marra, Alondra y a mi sobrina Aurora por alegrarme los días, muchas gracias!

DEDICATORIA

A mis padres, que son el apoyo y sustento de lo que he logrado. Por enseñarme los valores y principios necesarios para llegar hasta aquí. Por criarme con amor y cariño, y por impulsarme a luchar por lo que quiero lograr.

A Amahyrani, que a pesar de los años que nos separan, hermana, te considero mi mejor amiga, cómplice y compañera de vida.

A mis abuelas, que a pesar de la distancia siempre están presentes. Este trabajo también es para ustedes.

A Alejandro, a quien he elegido como compañero de este viaje llamado vida.

CONTENIDO

APROBACIÓN 2
DECLARACIÓN INSTITUCIONAL 3
AGRADECIMIENTOS 4
DEDICATORIA 5
LISTA DE FIGURAS 8
LISTA DE CUADROS 9
RESUMEN 10
ABSTRACT 11
1. INTRODUCCIÓN 12
2. HIPÓTESIS 17
3. OBJETIVOS 18
3.1 Objetivo General 18
3.2 Objetivos Específicos 18
4. ESTUDIOS DE PÉRDIDAS Y DESPERDICIOS DE ALIMENTOS 19
4.1 Panorama de las Pérdidas de Alimentos 19
4.2 Causas y Consecuencias de las Pérdidas de Alimentos 25
4.3 Evaluación y Acciones Sobre las Pérdidas de Alimentos 32
5. BANCO DE ALIMENTOS, PÉRDIDAS Y DESPERDICIOS DE ALIMENTOS 39
5.1 Bancos de Alimentos 39
5.2 Pérdidas y Desperdicios de Alimentos 43
6. PÉRDIDAS DE ALIMENTOS Y CADENA DE VALOR SOCIAL 46
6.1 Pérdidas y Desperdicios de Alimentos 46
4.2 Cadena de Valor Social 49
6.3 Diagrama de Ishikawa 53
6.4 Riesgo e Impacto 56
7. ESTRATEGIA METODOLÓGICA 61
7.1 Diseño y Tipo de Estudio 61
7.2 Población y Muestra 63
7.3 Estrategias Metodológicas 63
7.3.1 Estudio Cualitativo 63
7.3.2 Estudio Cuantitativo 65
7.4 Instrumento 66
7.4.1 Estudio Cualitativo 66
7.4.2 Estudio Cuantitativo 67
8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 70

CONTENIDO (continuación)

8.1 Eslabones de la Cadena de Valor Social de la IRA 70
8.2 Puntos Críticos que Propician o Inciden en las Pérdidas de Alimentos 72
8.3 Riesgo e Impacto de las Pérdidas en los Puntos Críticos de Control 75
8.4 Estimación de Pérdidas de Alimentos 78
8.5 Comparación de Pérdidas de la IRA con Estudios Internacionales 87

9. CONCLUSIONES 91

10. REFERENCIAS 93

11. APÉNDICES 99

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Pérdidas de alimentos desde la pos-cosecha hasta la distribución en 2016, a nivel mundial con base en la FAO (2019)	21
2	Proceso de operación de un Banco de Alimentos (FIRCO, 2017)	41
3	Pérdidas de alimentos en países desarrollados y en desarrollo según el Banco Mundial (2014)	43
4	Calorías diarias pérdidas o desperdiciadas por persona con información del Banco Mundial (2014)	44
5	Cadena de valor basada en el modelo de Porter (2004).	50
6	Modelo Simplificado de Desempeño para definir la Cadena de Valor Social basada en González (2008).	51
7	Diagrama de Ishikawa basado en el modelo de Celaya (2015).	55
8	Diagrama de Ishikawa. Elaboración propia con información de trabajo de campo.	73
9	Matriz de riesgo e impacto	76
10	Donación de productores y casas comerciales	78
11	Merma de producto donado (volumen en kg)	79
12	Porcentaje de merma de producto donado	80
13	Entradas totales de producto.	80
14	Número de paquetes entregados.	81
15	Contenido del paquete nutrimental	82
16	Población beneficiada	82
17	Porcentaje de donación a beneficiarios totales de producto	83
18	Volumen de pérdidas de frutas y verduras (kg)	84
19	Porcentaje de frutas y verduras perdidas.	85
20	Margen Bruto de Utilidades	85
21	Razón financiera de la pérdida	86
22	Porcentaje de los costos de pérdida respecto a los costos totales	87

LISTA DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Panorama de pérdidas de alimentos en el mundo	20
2	Causas de pérdidas en las fronteras de la CSA	27
3	Posibles causas directas y factores indirectos de la PDA en la CSA.	28
4	Causas que provocan PDA	30
5	Programas de asistencia alimentaria del BAH.	42
6	Clasificación de alimentos de acuerdo a la ENIGH.	46
7	Matriz de riesgo operativo.	57
8	Valoración de probabilidad.	58
9	Valoración del impacto	59
10	Detalle de la escala del riesgo inherente	59
11	Detalle del nivel de riesgo explicativo	59
12	Mapa de riesgo	60
13	Valoración de probabilidad	68
14	Valoración del impacto.	68
15	Descripción de eslabones de Cadena de Valor Social.	70
16	Caracterización de Puntos Críticos de Control en los eslabones de la CVS	73
17	Evaluación de PCC: riesgo e impacto	75
18	Valoración de riesgos en los PCC de los eslabones	77
19	Comparación de los niveles de pérdidas en distintas regiones del mundo	88
20	Comparación de los niveles de pérdidas de la IRA durante el año 2019	89

RESUMEN

La pobreza alimentaria, es considerada como la incapacidad para obtener los alimentos necesarios que provean una adecuada nutrición humana (CONEVAL, 2010). A nivel nacional 7.6%; en Sonora el 27.9%; y para la ciudad capital del Estado, Hermosillo, el 18.4%, lo que equivale a cerca de 162,722 personas, quienes no tienen acceso al alimento suficiente para su nutrición. En contraparte, de acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO), en la República Mexicana, se desperdician cerca de 20 mil toneladas de alimento diarios. Si este alimento fuese aprovechado para su uso, y se distribuyera de manera equitativa entre quienes viven en condiciones de precariedad alimentaria, el problema de la pobreza alimentaria prácticamente sería abatido. El objetivo de la presente investigación es estimar la cantidad y el valor económico que representan las pérdidas de alimentos en la cadena de valor social (CVS), tomando como unidad de estudio a una Institución de Rescate de Alimentos (IRA). Los objetivos específicos: 1) definir los eslabones de la CVS, 2) caracterizar los puntos críticos de control (PCC) que propician o inciden en las pérdidas de productos alimenticios, 3) estimar el nivel de riesgo de pérdida en los PCC y su impacto en la CVS, 4) determinar el tipo y volumen de las pérdidas de alimentos, 5) estimar el valor económico de las pérdidas de alimentos, y 6) comparar el nivel de pérdidas de la IRA con el nivel estimado en la CSA de distintas regiones. La estrategia metodológica utilizada fue mixta; consta de una sección cualitativa, donde se utilizaron los siguientes métodos: entrevista semiestructurada, observación participante, taller participativo y la metodología HACCP para determinación de riesgos. Los instrumentos cuantitativos utilizados fueron: la matriz de evaluación de riesgo e impacto, y análisis descriptivo de información proporcionada por la institución. Obteniendo con ello, indicadores acerca del funcionamiento de cada uno de los eslabones de la cadena de valor y sus puntos críticos de control. Con el análisis de la información se determinó: el tipo, el volumen, el costo, y su valoración económica. Además, se estimó el nivel de riesgo de cada PCC mediante la matriz de riesgo e impacto. Por último, se comparó el nivel de PDA de distintos estudios con el obtenido en el presente trabajo.

Palabras clave: pérdidas de alimentos; cadena de valor social; bancos de alimentos; puntos críticos de control y riesgos

ABSTRACT

Food poverty is considered as the inability to obtain the necessary food that provides adequate human nutrition (CONEVAL, 2010). Nationwide 7.6%; in Sonora 27.9%; and for the capital, city of the State, Hermosillo, 18.4%, which is equivalent to about 162,722 people, who do not have access to enough food for their nutrition. In counterpart, according to the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), in the Mexican Republic, about 20 thousand tons of food are wasted daily. If this food were used for its use, and it was distributed in an equitable way among those who live in conditions of food precariousness, the problem of food poverty would be practically reduced. The objective of this research is to estimate the amount and economic value of food losses in the social value chain (CVS), taking as an unit of study an institution dedicated to the rescue of food. The specific objectives are: 1) define the stages of the CVS, 2) characterize the critical control points (CCPs) that promote or affect the loss of food products, 3) estimate the level of risk of loss in the CCPs and its impact in the CVS, 4) determine the type and volume of food losses, 5) estimate the economic value of food losses, and 6) compare the level of losses with the level estimated in the CSA of different regions. The methodological strategy used is mixed; in the qualitative section, the methods used were the semi-structured interview, participant observation, participatory workshop and the HACCP methodology for risk determination. The quantitative instruments used were: the risk and impact evaluation matrix, and descriptive analysis of information provided by the institution. Obtaining with it, indicators about the operation of each one of the stages of the value chain and its CCPs. With the analysis of the information it was determined: the type, volume, cost, and its economic valuation. In addition, the risk level of each CCP was estimated using the risk and impact matrix. Finally, the PDA level of different studies was contrast with that obtained in the study.

Key words: food losses; social value chain; food banks; critical control points and risks.

1. INTRODUCCIÓN

Las pérdidas de alimentos son un problema que tiene incidencia a nivel mundial, como lo estima la FAO (2013). Cada año, aproximadamente un tercio de todos los alimentos producidos para el consumo humano en el mundo, se pierden o se desperdician. Desperdicio que representa una oportunidad para mejorar la seguridad alimentaria mundial, pero también para mitigar impactos y el uso de los recursos de las cadenas alimentarias.

Xue, Parfitt, y col. (2017), corroboran en su análisis de literatura sobre el tema, que las pérdidas y desperdicio de alimentos (PDA), se han convertido en una preocupación mundial en los últimos años y emergen como una prioridad mundial en la agenda política mundial y nacional, un ejemplo de ello es aparecer como Meta 12.3 en los nuevos Objetivos de Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas. En su documento, se analizan 202 publicaciones que informan sobre los datos de PDA para 84 países durante los años de 1933 a 2014, descubriendo con ello que la mayoría de las publicaciones existentes se realizan para unos pocos países industrializados, como por ejemplo Reino Unido y Estados Unidos. Los citados autores recalcan la urgencia de estudios más consistentes en profundidad y basados en datos primarios, especialmente para las economías emergentes, para informar mejor la política relevante sobre la reducción de este fenómeno y la mitigación de los impactos ambientales.

En América, las cifras de pérdida y desperdicio de alimentos son de igual manera alarmantes. La Comisión para la Cooperación Ambiental (2017), en su estudio sobre Caracterización y gestión de la pérdida y desperdicio de alimentos en América del Norte, muestra en Canadá la cifra de 13 millones, en Estados Unidos de 126 millones y en México de 28 millones de toneladas anuales. Sumando las PDA de las tres regiones, un total de 168 millones de toneladas, que disminuyen a 52 millones de toneladas de desechos alimentarios si se excluyen las etapas de precosecha y consumo. Las estimaciones de PDA *per cápita* de cada región son las siguientes: Canadá = 296 kg, Estados Unidos = 415 kg, y México = 249 kg. En los países de Canadá y Estados Unidos son comparables entre sí, mientras que México está por debajo de los de ellos. Esto pudiera explicarse por distintas razones, por ejemplo, el nivel socioeconómico del país, la cultura, la oferta y la demanda, entre otras.

Con relación a las consecuencias y efectos ambientales y socioeconómicos provocados por las PDA

en toda la cadena de abasto, caben resaltar otros aspectos contaminantes y degradadores que involucran a: 193 millones de toneladas de CO_2-eq (emisiones de efecto invernadero); 17.6 miles de millones de m^3 de consumo de agua; 22.1 millones de hectáreas de tierras de cultivo desperdiciadas; 3.94 millones de toneladas de uso de fertilizantes; 119 expresada en millones de euros en pérdida de biodiversidad; 12.2 10^{18} joules en consumo de energía; 38.6 millones de m^3 en espacio desperdiciado en rellenos sanitarios; 1,867 millones de euros en tarifas por descarga de desechos; 278 miles de millones de euros en valor de mercado; y 217 billones kcal desperdiciadas (Comisión para la Cooperación Ambiental, 2017).

La Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, en su comunicado de prensa número 123/17 (2017), presentó un análisis del estudio del Banco Mundial sobre las PDA, quienes, de una muestra de 79 alimentos estudiados, calculan que en México se desperdician 20.4 millones de toneladas cada año y representan impactos ambientales por uso inapropiado de agua y energía. Destacan que durante un año se generan 36 millones de toneladas de dióxido de carbono, un volumen similar a las emisiones generadas por 15.7 millones de vehículos anualmente. Así mismo, el agua que se utiliza en la producción de alimentos que terminan en desperdicio, es un volumen que asciende a más de 40 billones de litros y es similar al agua utilizada por todos los mexicanos en 2.4 años.

En cuanto a los impactos económicos, el Banco Mundial reporta en su informe que el valor de mercado de los alimentos analizados asciende a 491 mil millones de pesos. La estrategia que propone la SEMARNAT para reducir la PDA, considera la prevención a lo largo de toda la cadena de producción, así como el fortalecimiento de los bancos de alimentos y el marco legal para fomentar y facilitar la distribución de alimentos recuperados entre la población más necesitada.

La población con inseguridad alimentaria, que se encuentra en condiciones de pobreza en México se aproxima a las 53.4 millones de personas en el 2016, de las cuales el 7.6%, equivalente a 9.4 millones de personas, se encuentran en pobreza extrema. En el caso de Sonora, el 27.9% (831,400 personas) de la población se encuentran en pobreza y en el Municipio de Hermosillo, la cifra llega al 18.4% (162,722 personas) que viven con carencias de alimentación (CONEVAL, 2017).

Siendo una de las razones por la que la población no tiene acceso a los alimentos, la PDA que se registra después de la cosecha y en el sistema de comercialización. La FAO (2013), estima que un tercio de las partes comestibles de los alimentos producidos para el consumo humano se pierde o desperdicia, lo que representa alrededor de 1,300 millones de toneladas al año.

Por su parte, el BAMX, tiene como misión "Rescatar alimento para combatir el hambre y mejorar la alimentación y la nutrición de la población vulnerable en México", y como visión para el año 2020 ser la red institucional más eficiente de rescate en la cadena de valor alimentaria de México, operando bajo un modelo de desarrollo sostenible y sustentable, con tecnología de vanguardia colaborando con otros actores para este fin. Es decir, estas organizaciones civiles sin fines de lucros creadas en 1995 se consagrarán a mejorar la alimentación y nutrición de la población mexicana a través del rescate de alimentos que están en riesgo de desperdiciarse en las industrias, campos de cultivo, centrales de abasto, supermercados, restaurantes y hoteles, para llevarlo a quienes más lo necesitan.

En el Informe Anual de la Red de Bancos de Alimentos (2017), se alerta sobre la cantidad de alimento que se desperdicia anualmente en el país, ya que es suficiente para alimentar a los 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.

En el estudio de la FAO (2012), se resalta la falta de datos en los trabajos disponibles sobre el desperdicio de alimentos en el mundo, especialmente en lo que se refiere a la cuantificación de las pérdidas de alimentos por causa individual y en el coste de la prevención de pérdidas de alimentos. Destaca que determinando las pérdidas que se producen a lo largo de la cadena alimenticia, y al evaluar su trascendencia y establecer sus causas, se pueden plantear las posibles maneras de prevenirlas. Expresa la urgencia sobre la investigación en esta área, especialmente si tenemos en cuenta que la seguridad alimentaria es una preocupación importante en numerosas partes del mundo en desarrollo: "Reducir las pérdidas de alimentos no debería ser una prioridad en el olvido".

Tanto los gobiernos, como las organizaciones de la sociedad civil se han involucrado para atender la problemática de la carencia de alimentación en población vulnerable, antes expuesta. Así que, organizaciones sociales sin fines de lucro, iglesias, grupos caritativos, y demás organizaciones de la sociedad civil, intentan conciliar por un lado el aprovechamiento de las pérdidas de alimentos en las cadenas agroalimentarias, y por otro distribuirlos para paliar el problema de la pobreza alimentaria.

A nivel internacional, existe la red mundial de bancos de alimentos, *The Global Foodbanking Network* que tiene presencia en más de 35 países en el mundo. A nivel nacional, el BAMX, el cual forma parte de esta red, se integra por más de 50 bancos de alimentos distribuidos por el territorio nacional, configurando una de las organizaciones civiles más importantes del país en el tema de

alimentación a grupos vulnerables; ya que es la única red de bancos de alimentos en México y es la segunda más grande del mundo (Banco de Alimentos de México, 2019).

Si bien, estas organizaciones sociales, tienen como misión concientizar y promover en la comunidad la donación y rescate de alimentos distribuyéndolos eficientemente a los más necesitados, disminuyendo con ello la inseguridad y pobreza alimentaria, no están exentas de tener pérdidas de alimentos a lo largo de su cadena de valor. Por lo cual en la presente investigación se analiza la situación en la que se encuentra esta institución respecto al nivel de pérdidas, con la finalidad de contar con un panorama con el que se puedan tomar acciones de control y/o prevención.

Para el caso de los estudios de desarrollo regional, el tema de análisis de pérdidas de alimentos toma relevancia, no sólo por el carácter de cuantificación del volumen y el valor, sino por sus implicaciones en pérdida de la oportunidad en convertirse en soporte alimentario de grupos de población pobre. En este sentido, el análisis del fenómeno, desde la perspectiva social tiene su sustento principalmente en cuestiones de seguridad alimentaria, sobre todo para los grupos de población más vulnerables.

De esta manera, el desarrollo de esta investigación, da respuesta a la interrogante ¿Cuál es la cantidad y el valor económico de las pérdidas de alimentos en la cadena de valor social de la Institución dedicada al rescate de alimentos (IRA), en el periodo 2019-2020?, teniendo así, como objetivo cuantificar el volumen y estimar el valor económico de las pérdidas de alimentos en la cadena de valor social.

Para el alcance de este objetivo, se desarrollaron seis objetivos específicos de manera consecutiva: 1) definir los eslabones de la CVS, 2) caracterizar los puntos críticos de control (PCC) que propician o inciden en las pérdidas de productos alimenticios, 3) estimar el nivel de riesgo de pérdida en los PCC y su impacto en la CVS, 4) determinar el tipo y volumen de las pérdidas de alimentos, 5) estimar el valor económico de las pérdidas de alimentos, y 6) comparar el nivel de pérdidas de la IRA con el nivel estimado en la CSA de distintas regiones.

En el primer apartado, se abordan los estudios que han explorado el tema de PDA en los últimos años de distintas perspectivas y se describe el panorama de las PDA; las causas y consecuencias de las mismas, además de las acciones de evaluación y prevención que se han propuesto y/o aplicado. Para esto, se realizó una búsqueda sistematizada de artículos en la base de datos *Scopus*, con palabras claves, dentro de un rango de antigüedad, y limitación a ciertas áreas de estudio.

En el segundo, se presenta el marco contextual, en el que se describe la historia y función de la Red de Banco de Alimentos, por ser la red más grande en la Nación dedicada al acopio y distribución de alimentos a las familias marginadas, dentro de la cual se introduce el Banco de Alimentos local; en este contexto también se presenta el panorama de las PDA a nivel internacional y nacional.

En el tercer apartado, conformado por el Marco Teórico-Conceptual, se presentan los distintos conceptos que conforman la línea de investigación en cuestión, como lo son las pérdidas de alimentos, la cadena de valor social, una introducción al diagrama de Ishikawa y a la matriz de riesgo e impacto. En el cuarto, correspondiente a la metodología, se plasma el diseño y tipo de estudio, la población y muestra, las estrategias y los instrumentos a utilizar para alcanzar los objetivos previamente establecidos.

En el último apartado, se exponen los resultados, se presentan cinco sub-apartados, en el primero se describen los eslabones de la cadena de valor social de la IRA, en el segundo se caracterizan los puntos críticos que propician o inciden en las pérdidas de alimentos, en el tercero se identifica el riesgo e impacto de los PCC a través de una matriz, en el cuarto se presenta la estimación de la pérdida de alimentos, y en el quinto la comparación entre los porcentajes de niveles de pérdidas que se estiman en la Cadena de Suministro de Alimentos (CSA) en distintas regiones y las estimadas en esta investigación.

2. HIPÓTESIS

La estimación de las pérdidas de alimento en este estudio supera en el 2019, niveles mayores al 36%, reportado a nivel nacional por la FAO.

H_0 = La estimación de las pérdidas de alimentos en este estudio se encuentran por debajo del 36%, nivel reportado a nivel nacional por la FAO.

3. OBJETIVOS

3.1 Objetivo General

Estimar la cantidad y el valor económico de las pérdidas de alimentos en la cadena de valor social de la Institución de Rescate de Alimentos (IRA), en el periodo 2019-2020.

3.2 Objetivos Específicos

1. Definir los eslabones de la cadena de valor social.
2. Caracterizar los PCC que propician o inciden en las pérdidas de productos alimenticios.
3. Estimar el nivel de riesgo de pérdida en los PCC y su impacto en la CVS.
4. Determinar el tipo y volumen de las pérdidas de alimentos.
5. Estimar el valor económico de las pérdidas de alimentos.
6. Comparar el nivel de pérdidas de la IRA con el nivel estimado en la CSA de distintas regiones.

4. ESTUDIOS DE PÉRDIDAS Y DESPERDICIOS DE ALIMENTOS

Para el desarrollo de los antecedentes de la línea de investigación sobre "pérdidas y desperdicios de alimentos", se llevó a cabo un análisis sistematizado en la base de datos *Scopus*, en la cual se introdujeron las palabras claves "food losses" OR "wasted food" OR "lost food" AND "quantification" OR "estimate" OR "measurement", dando como resultado 118 de los cuales se excluyeron aquellos más antiguos a 10 años, limitándonos a un resultado de 91 artículos. Consecuentemente se limitaron los artículos a cinco áreas: 1) "Enviromental Science", 2) "Agricultural and Biological Sciences", 3) "Social Sciences", 4) "Economics, Econometrics and Finance", y 5) "Business, Management and Accounting"; excluyendo áreas como "Medicine", "Engineering, "Energy", "Biochemistry Genetics", "Decision Sciences", "Chemical Engineering", "Earth and Planetary Sciences", "Inmmunology and Microbiology", "Materials Science", entre otras, dando un resultado de 85 documentos, excluyendo 12 más que no han sido citados.
Con la revisión del resumen de cada uno de estos 73 artículos, se tomaron los más relevantes y citados, incluyendo en los antecedentes sobre la línea de investigación 8 estudios extraídos de esta base de datos; el resto de los estudios se obtuvieron de distintas bases de datos y fuentes de información.

4.1 Panorama de las Pérdidas de Alimentos

Una de las muchas razones por las cuales la población no tiene acceso a los alimentos es la pérdida que se registra después de la cosecha y en el sistema de comercialización. A este problema se le dedicó atención específica hasta la Conferencia Mundial de la Alimentación de 1974 y en el séptimo período extraordinario de sesiones de la Asamblea General de las Naciones Unidas. En la Conferencia de la FAO, se aprobó en 1977 un programa de acción para la prevención de las pérdidas de alimentos (FAO, 1993), que tiene como objetivo ofrecer y adoptar medidas en materia de seguridad alimentaria y nutrición dirigidas a respaldar el desarrollo sostenible, programa que continúa implementándose en la actualidad.

La FAO (2019), estima que a nivel mundial se pierde el 13.8% de los alimentos en toda la cadena de suministros de alimentos (CSA), que va desde la producción agrícola hasta la distribución, excluyendo el de los hogares en las distintas regiones. Mosquera y Rivera (2017), indican en su estudio sobre el "Estado actual de los niveles de desperdicio de las cadenas de abastecimiento de alimentos", para lo cual realizó un análisis de distintas organizaciones como la FAO, con la finalidad de brindar un clarificación sobre los niveles de desperdicio de alimentos a nivel mundial y nacional en Colombia; además expresan que la cantidad de alimentos *per cápita* desperdiciada por los consumidores es de 95 a 115 kg/año en Europa y América del Norte respectivamente, mientras que en África subsahariana y Asia meridional y sudoriental esta cifra alcanza sólo de 6 a 11 kg/año. A continuación, se muestra de manera detallada este panorama enfocado en las pérdidas de alimentos (Cuadro 1):

Cuadro 1. *Panorama de pérdidas de alimentos en el mundo.*

Región	Panorama
Europa	Las pérdidas y desperdicios alcanzan aproximadamente 89 millones de toneladas al año, donde 42% se produce en los hogares, del cual 60% sería evitable, 39% en los procesos de fabricación, 5% en la distribución, y 14% en los servicios de restaurantes y catering.
América del Norte y Oceanía	Se pierden y desperdician casi la mitad de lo que se produce, el 42%, más del 50% de la comida que se pierde y desperdicia en los países desarrollados sucede durante el consumo de la misma, por lo general como resultado de la decisión deliberada de tirar los alimentos.
Asia industrializada	Se desperdicia el 28% de alimentos, un 17% en la producción, el 23% en el manejo y almacenamiento, 2% en el tratamiento, 11% en la distribución y mercado, y el 46% en su consumo.
África subsahariana	El desperdicio diario de comida por término medio es de 500 calorías por persona, pero solo el 5% de esa pérdida corresponde a los consumidores; la mayor parte se da en la etapa de producción y a la venta minorista. Con los alimentos que se pierden en África se podría alimentar a 300 millones de personas.
África del norte, Asia occidental y central	Los consumidores desechan alimentos adquiridos que bien podrían consumirse, los montos son impresionantes, medidos en kilos por habitantes, donde un 35% corresponde a esta localidad.
Asia meridional y submeridional	El desperdicio de la población es general. Se calcula que el desperdicio *per cápita* de alimentos representa 11 kg/año.
América Latina	Representa el 6% de las pérdidas mundiales, cada año la región pierde y/o desperdicia alrededor del 15% de sus alimentos disponibles, a pesar de que 47 millones de sus habitantes aún viven día a día con hambre.
Colombia	La cifra suma 9.76 millones de toneladas de comida al año. El 40.5% se da en la producción agropecuaria, el 19.8% en la pos cosecha y almacenamiento, el 3.5% en los procesos de procesamiento industrial, el 20.6% en la distribución y venta minorista, y el 15.6% en los hogares.

Nota. Elaboración propia con información de Mosquera y Rivera (2017).

En su informe más reciente sobre el tema, la FAO (2019), estima desde la etapa de la CSA correspondiente a la poscosecha, hasta la distribución, los siguientes datos de PDA (Figura 1):

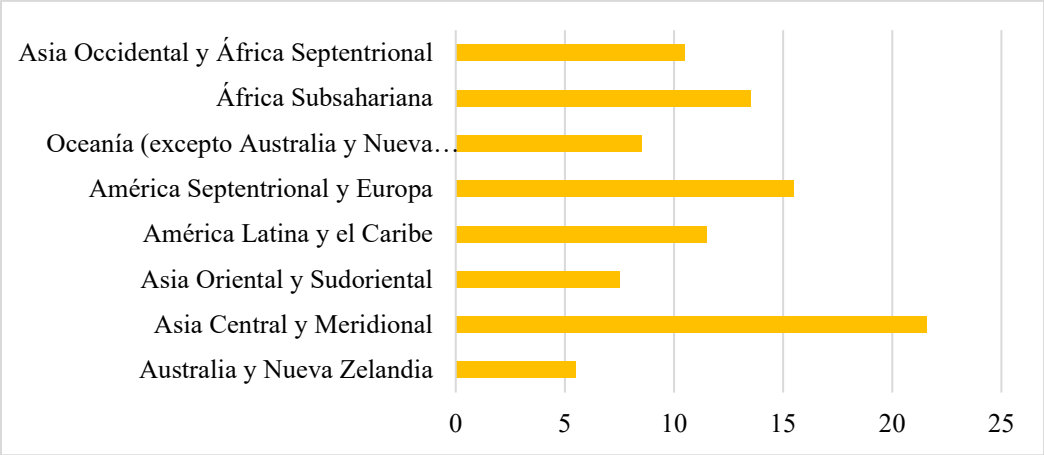


Figura 1. *Pérdidas de alimentos desde la pos-cosecha hasta la distribución en 2016, a nivel mundial con base en la FAO (2019). Elaboración propia.*

Para realizar la estimación de PDA, la FAO (2019) considera la pérdida de alimentos que consiste en todas las cantidades de productos agrícolas, ganaderos y pesqueros aptos para el consumo humano, que directa o indirectamente, salen por completo de la cadena de suministro después de la cosecha, el sacrificio o la captura al ser descartados, incinerados o eliminados de cualquier manera, y no vuelven a ser utilizados dentro de la CSA. Por tanto, incluyen todas las pérdidas que se producen durante el almacenamiento, transporte y procesamiento, así como los productos importados.

En los estudios de la FAO (2012, 2019), se destacan las pérdidas que se producen a lo largo de la cadena alimenticia, se evalúa su trascendencia y establece sus causas, así como las posibles maneras de prevenirlas. Como metodología para llevar a cabo estos estudios se definieron primeramente los términos de pérdidas y desperdicio de alimentos, se realizó la cuantificación de los mismos utilizando las Hojas de balance de alimentos de la FAO y mediante una búsqueda meticulosa de publicaciones en el campo del desperdicio mundial de alimentos. En las cuestiones en las que no existía información, el Instituto sueco de Alimentos y Biotecnología (SIK), hizo sus propias valoraciones y suposiciones basándose en niveles de desperdicio de alimentos de regiones,

grupos de productos básicos y/o etapas de la CSA comparables.

Entre los resultados, la FAO (2012, 2019) estima que un tercio de las partes comestibles de los alimentos producidos para el consumo humano se pierde o desperdicia, lo que representa en volumen alrededor de 1,300 millones de toneladas al año. En los países de ingresos altos y medianos, los alimentos se desperdician en gran medida, lo que significa que se tiran incluso si todavía son adecuados para el consumo humano; no obstante, los alimentos también se pierden y desperdician al principio de la CSA. En los países de ingresos bajos, los alimentos se pierden principalmente durante las primeras etapas y etapas intermedias de la cadena de suministro de alimentos y se desperdician mucho menos alimentos en el consumo.

Con un enfoque visionario y concordando con los autores anteriores sobre las pérdidas ocurridas a lo largo de la CSA, Parfitt (2010), presenta su estudio basado en el desperdicio de alimentos en la cadena global de suministro de alimentos en relación con las perspectivas de alimentar a una población de nueve mil millones para 2050. Esta investigación se compone por una revisión literaria internacional, datos que sugieren que las pérdidas son mucho mayores en las etapas inmediatas posteriores a la cosecha en los países en desarrollo y mayores para los alimentos perecederos en las economías industrializadas y en desarrollo por igual. Así mismo, realizó entrevistas con expertos internacionales del *Forest Stewardship Council* (Consejo Administrativo Forestal), lo cual destacó la escala del problema, el alcance para mejorar la eficiencia de los sistemas y los desafíos de afectar el cambio de comportamiento para reducir el desperdicio postconsumo en las poblaciones ricas.

Por su parte, Alexander y col. (2017), calculan y comparan las cantidades de pérdidas de los alimentos en diez condiciones, en términos de masa seca, masa húmeda, proteína y energía, descubriendo con ello, que el exceso de comida era al menos un contribuyente tan importante a las pérdidas del sistema alimentario como el desperdicio de alimentos del consumidor. Los hallazgos sugieren que influir en el comportamiento del consumidor, por ejemplo, comer menos productos animales o reducir el consumo *per cápita* más cercano a los requerimientos de nutrientes, ofrece un potencial sustancial para mejorar la seguridad alimentaria para la creciente población mundial de manera sostenible. Con su estudio, pretenden comprender mejor la magnitud de las diferentes pérdidas y proporcionar información sobre cómo influyen en la eficiencia general del sistema alimentario.

Con una perspectiva similar, Hall y col. (2009), se enfocó en el cálculo del contenido energético

de los residuos de alimentos a nivel nacional a partir de la diferencia entre el suministro de alimentos de los EE. UU., y los alimentos consumidos por población, estimando el último mediante un modelo matemático validado del metabolismo que relaciona el peso corporal con la cantidad de comida consumida, obteniendo como resultados que el desperdicio de alimentos *per cápita* ha aumentado progresivamente en un 50% desde 1974, alcanzando más de 1,400 kcal por persona por día o 150 trillones de kcal por año.

Spiker y col. (2017), hacen referencia a esta cantidad de kcal de desperdicios en EE. UU., enfatizando que se sabe poco sobre las cantidades de nutrientes incluidos en el 31 al 40% de estos alimentos desperdiciados. El objetivo de su investigación fue calcular este valor nutrimental de los alimentos desperdiciados a nivel minorista y de consumo en EE. UU., y contextualizar la cantidad de pérdida de nutrientes en términos de brechas entre las ingestas actuales recomendadas y el potencial estimado de recuperación; para esto se tomaron como referencia estándar datos de la base de datos nacional de nutrientes para calcular el valor nutrimental de 213 productos en la serie de datos de disponibilidad de alimentos ajustada a la pérdida del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, que en 2012 contenía 1,217 kcal, 33 g de proteína, 5.9 g de fibra dietética, 1.7 g de vitamina D, 286 mg de calcio y 880 mg de potasio por habitante por día.

Los mismos autores expresan en su conclusión que, aunque solo una parte de estos alimentos desechados puede estar disponible para el consumo humano, los esfuerzos para redistribuir el excedente de alimentos cuando sea apropiado y evitar el desperdicio de alimentos en primer lugar, podrían aumentar la disponibilidad de nutrientes para los estadounidenses, ahorrando con ello dinero y recursos naturales.

El estudio anterior se relaciona con el de Neff y col. (2015), pues explica que en Estados Unidos el 31 y el 40% del desperdicio en el suministro de alimentos, ocurre después de la cosecha, produciéndose una parte sustancial de los mismos a nivel consumidor. El instrumento de recopilación de datos utilizado por los investigadores fue una encuesta sobre la conciencia de los consumidores, actitudes y comportamientos relacionados con el desperdicio de alimentos, misma que se administró en línea a los miembros de un papel representativo a nivel nacional (n=1010) y se aplicaron las ponderaciones posteriores.

La encuesta descubrió que el conocimiento generalizado sobre el desperdicio de alimentos era un problema, así como los esfuerzos para reducirlo y el conocimiento sobre cómo hacerlo. Para los encuestados, las principales motivaciones para la reducción de desechos fueron ahorrar dinero y

ser un ejemplo para los niños, con las preocupaciones ambientales en último lugar.

También los autores Buzby y Hyman (2012), recopilaron estimaciones de la cantidad y el valor de la pérdida de alimentos para más de 200 alimentos individuales utilizando los datos de la Disponibilidad de Alimentos Ajustados a la Pérdida del Servicio de Investigación Económica del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos y agregaron valores para obtener una estimación económica de la pérdida por grupo de alimentos. Los resultados indican que en 2008 el valor estimado de la pérdida de alimentos a nivel minorista y de consumo a precios de minoristas fue de $165.6 mil millones, y que los tres grupos de alimentos principales en términos de valor de la pérdida fueron: carne, pollo y pescado 41%; hortalizas 17%; y productos lácteos 14%. Así mismo, expresaron que las estimaciones para el nivel de consumo fue de casi 124 kg *per cápita*, representando una parte importante de los gastos en alimentos de los hogares.

Por otra parte, Beretta y col. (2013), cuantificaron las pérdidas de alimentos en Suiza durante las distintas etapas de la cadena de valor de los alimentos (producción agrícola, manejo y comercio poscosecha, procesamiento, industria de servicios de alimentos, comercios minoristas y hogares), identificaron los puntos críticos y analizaron las razones de las pérdidas. Su metodología consiste en separar los alimentos en 22 categorías que se modelaron en un análisis de flujo de masa y energía, considerando los datos de 31 compañías dentro de la cadena, instituciones públicas, asociaciones y apoyo de literatura. De esto, el balance de energía mostró que que el 48% del total de calorías producidas se pierde en toda la cadena, siendo la mitad de estas pérdidas evitables si se tomaran las medidas adecuadas de mitigación.

Así mismo, el estudio de Katajajuuri y col. (2014), se centró en el mapeo del volumen y la composición del desperdicio de alimentos evitables en la cadena de producción y consumo de alimentos de Finlandia, dando como resultado que cada año se generan alrededor de 130 millones de kg, 23 kg *per cápita* al año, de desperdicios de alimentos del sector doméstico. Los principales alimentos desechados eran frescos y perecederos, o sobras de la cocina. Se estimó que el valor económico anual del desperdicio en el hogar fue de aproximadamente 70 euros por persona. En el sector minorista se estimó en 65-75 millones de kg; en el de los servicios de alimentos, como restaurantes, se estimaron entre 75 a 85 millones de kg por año; en toda la industria alimentaria se produce alrededor de 75-140 millones de kg por año. En total, se pueden desperdiciar de 335 a 460 millones de kg de alimentos en la cadena alimentaria finlandesa por año.

Vanham y col. (2015), cuantificaron los residuos de alimentos de los consumidores de la Unión

Europea y los recursos naturales asociados requeridos para su producción, en términos de agua y nitrógeno, así como la estimación de estos valores. Los resultados arrojaron que el desperdicio promedio de alimentos total de los consumidores en la UE fue de 123 (min 55 – max 190) kg *per cápita* por año, es decir 16% (min 7 – max 24) de todos los alimentos que llegaron a los consumidores. Casi el 80%, es decir 97 (min 45 – max 153) kg *per cápita* por año es un desperdicio de alimentos evitable, que es un alimento comestible que no se consume.

En cuanto al agua y el nitrógeno, se obtuvo que la huella de agua azul (WF) asociada promedió 27 litros *per cápita* por día (min 13 – max 40), lo que supera ligeramente el consumo total de agua municipal en la UE. El green WF (uso de agua de lluvia con fines de consumo) asociado es 294 (min 127 – max 449) litros *per cápita* por día, equivalente al uso total de agua con consumo de energía verde para la producción de cultivos en España. El nitrógeno (N) contenido en el desperdicio de alimentos evitables tuvo un promedio de 0.68 (min 0.29 – max 1.08) kg *per cápita* por año, equivalente al uso de fertilizante mineral por el Reino Unido y Alemania combinados. Estos resultados proporcionan información esencial sobre el consumo sostenible y la eficiencia de los recursos tanto para las políticas de la UE como para los mismos consumidores.

En su estudio, Cuéllar y Webber (2010), estimaron la energía incorporada en los alimentos desperdiciados anualmente en los Estados Unidos, calculando la intensidad energética de la producción de alimentos de la agricultura, el transporte, el procesamiento, las ventas, el almacenamiento y la preparación de alimentos para 2007 en 8080 ± 760 trillones de BTU (unidad térmica británica), considerando que en 1995 se desperdició aproximadamente el 27% de los alimentos comestibles. Al sintetizar estas cifras de pérdida de alimentos con la estimación del consumo de energía para diferentes categorías de alimentos y etapas de producción de alimentos, mientras que la normalización para diferentes volúmenes de producción, muestra que 2030 ± 160 trillones de BTU de energía se incorporaron en alimentos desperdiciados en 2007, representado esto aproximadamente el 2% del consumo anual de energía en los EE.UU.

4.2 Causas y Consecuencias de las Pérdidas de Alimentos

Las causas de las PDA en los países de ingresos bajos están principalmente relacionadas con las

limitaciones económicas, técnicas y de gestión de las técnicas de aprovechamiento, las instalaciones para el almacenamiento y la refrigeración en condiciones climáticas difíciles, la infraestructura, el envasado y los sistemas de comercialización. Si tenemos en cuenta que muchos pequeños agricultores de los países en desarrollo viven al margen de la inseguridad alimentaria, una reducción en las pérdidas de alimentos podría tener un impacto inmediato y significativo en sus medios de vida.

Por otra parte, en los países de ingresos altos y medianos las causas de este fenómeno provienen principalmente del comportamiento del consumidor y de la falta de coordinación entre los diferentes actores de la cadena de suministro. Los acuerdos de venta entre agricultores y compradores pueden contribuir al desperdicio de numerosos cultivos agrícolas ya que algunos alimentos se desechan debido a estándares de calidad que rechazan productos alimenticios que no tengan una forma o apariencia perfectas.

A nivel del consumidor, otras causas que originan un gran desperdicio de alimentos son la poca planificación a la hora de hacer la compra, las fechas "consumir preferentemente antes de" y la actitud despreocupada de aquellos consumidores que pueden permitirse desperdiciar comida. En los países industrializados estas pérdidas y desechos podrían reducirse aumentando el nivel de sensibilización de las industrias alimentarias, los vendedores minoritas y los consumidores. Es necesario dar con un uso adecuado y beneficioso para los alimentos inocuos que actualmente se desperdician (FAO, 2012).

De acuerdo con lo anterior, Aschemann-Witzel y col. (2015), con un enfoque desde la sostenibilidad, exponen que en los países desarrollados los consumidores son uno de los principales productores de desperdicio de alimentos. Presenta en su estudio los factores que influyen las percepciones y comportamientos de estos con la finalidad de lograr una reducción exitosa de este fenómeno. La investigación consistió en revisión de literatura y en la aplicación de entrevistas a los expertos sobre los factores que causan el desperdicio relacionándolo con los consumidores y las cadenas de suministro. Los resultados muestran que las motivaciones de los consumidores para evitar el desperdicio de alimentos tienen que ver con sus habilidades de gestión de aprovisionamiento y el manejo de alimentos y sus compensaciones. Se identificó que las acciones por parte de los gobiernos, la sociedad y los minoristas pueden tener un gran impacto para reducir el desperdicio de alimentos por parte del consumidor.

En esta misma línea, Mosquera y Rivera (2017), mencionan que las pérdidas de alimentos van en

relación con el país del que se trate, teniendo en cuenta esto las principales causas son las siguientes: en los países industrializados se deben al comportamiento del consumidor y a una falta de coordinación entre minoristas. En los países de ingresos bajos, donde se da desperdicio en un volumen inferior, las causas se han de buscar en sus limitaciones en las técnicas de aprovechamiento o en la escasez de instalaciones e infraestructuras apropiadas para el almacenamiento, procesamiento y comercialización, o sea, por las limitaciones económicas y de gestión de las técnicas de aprovechamiento, como la refrigeración tomando en cuenta las condiciones climáticas, el envasado, etc.

Volviendo al estudio realizado por la FAO (2012), se distinguen cinco fronteras del sistema en las cadenas de suministro de alimentos (CSA) de los productos básicos vegetales y animales, en el que se estimaron las PDA para cada uno de estos segmentos y para los cuales consideran las siguientes causas (Cuadro 2):

Cuadro 2. *Causas de pérdidas en las fronteras de la CSA*

Fronteras en las CSA	Productos vegetales básicos y no básicos	Productos animales básicos y no básicos
Producción agrícola	Pérdidas debidas a daños mecánicos y/o derrames durante la cosecha (p. ej., trilla o recolección de la fruta), la separación de cultivos en la poscosecha, etc.	Las pérdidas de carne de bovino, de cerdo y de ave se deben a las muertes de animales que se producen durante la cría; las pérdidas de pescado tienen su origen en los peces que se desechan durante la pesca; las pérdidas de leche, por su parte, se deben a la disminución de la producción de leche ocasionada por la mastitis en vacas lecheras.
Manejo poscosecha y almacenamiento	Pérdidas debidas a derrames y al deterioro de los productos durante el manejo, almacenamiento y transporte entre la finca de explotación y la distribución.	Las pérdidas de carne de bovino, de cerdo y de ave se deben a las muertes que se producen durante el transporte al matadero y a los animales que se desechan en este; las pérdidas de pescado tienen su origen en los derrames y el deterioro que se producen durante el enhielado, envasado, almacenamiento y transporte tras la descarga; las pérdidas de leche, por su parte, se deben a los derrames y al deterioro durante el transporte entre la granja y la distribución.
Procesamiento	Pérdidas debidas a derrames y al deterioro de los productos durante el procesamiento industrial o doméstico (p. ej., producción de zumo, enlatado y cocción de pan). Las pérdidas pueden ocurrir cuando se separan los cultivos que no son apropiados para el procesamiento o durante las etapas de lavado, pelado,	Las pérdidas de carne de bovino, de cerdo y de ave se deben a los derrames en el desbarbado durante la matanza y el procesamiento industrial adicional (p. ej., producción de salchichas); las pérdidas de pescado tienen su origen en los procesos industriales como el enlatado o el ahumado; las pérdidas de leche, por su parte, se deben a

	troceado y cocción, o al interrumpir procesos y en los derrames accidentales.	los derrames que tienen lugar durante el tratamiento industrial (p. ej., pasteurización) y la transformación de la leche (p. ej., queso y yogur).
Distribución	Pérdidas y desperdicio en el sistema de mercado (p. ej., mercados mayoristas, supermercados, vendedores minoristas o mercados tradicionales).	Pérdidas y desperdicio en el sistema de mercado (p. ej., mercados mayoristas, supermercados, vendedores minoristas o mercados tradicionales).
Consumo	Pérdida y desperdicio durante el consumo en el hogar.	Pérdida y desperdicio durante el consumo en el hogar.

Nota. Elaboración propia con información de la FAO (2012).

Otra forma de clasificar las posibles causas y factores de las PDA, por la FAO (2019), directa e indirectamente, es de la siguiente manera (Cuadro 3):

Cuadro 3. *Posibles causas directas y factores indirectos de la PDA en la CSA*

Etapa de la CSA	Factores indirectos	Causas directas
Producción agrícola y cosecha, sacrificio o captura	Abandonados en el campo debido a normas de calidad o a una caída brusca de los precios.	Prácticas y elecciones productivas y agrónomas (p. ej., la elección de variedades de cultivos). Daños causados por equipos o trabajadores. Programación inadecuada de cosecha.
Almacenamiento y transporte	Falta de instalaciones adecuadas de almacenamiento o transporte (por ejemplo, camiones refrigerados).	Gestión deficiente de la temperatura y la humedad. Almacenamiento prolongado (p. ej., debido a la falta de transporte). Mala gestión de logística (manipulación inadecuada de productos delicados).
Elaboración y envasado	Capacidad insuficiente de elaboración para la sobreabundancia productiva estacional.	Deficiencias técnicas (tamaño inadecuado o envase dañado). Falta de gestión adecuada de los procesos. Recortes excesivos para conseguir una determinada estética.
Venta al por mayor y al por menor	Variabilidad de la demanda de productos perecederos.	Exposición y envasado inadecuados de los productos. Eliminación de los productos con una apariencia “imperfecta”. Sobrecarga.
Consumo: hogares y servicios alimentarios	Numerosas etiquetas en las que de indica la fecha de consumo.	Confusión entre las etiquetas en las que se indica la fecha de vencimiento y de consumo. Almacenamiento o administración inadecuados de las existencias en el hogar. Porciones excesivas.

Nota. Elaboración propia con base en FAO (2019) y Lipinski y col. (2013).

De esta forma, se pude decir que las causas directas de las PDA están determinadas por diversos factores fuera del control de los involucrados (llámense proveedores o consumidores), como plagas, el clima y las tecnologías de cosecha y postcosecha disponibles; mientras que los factores indirectos se incluyen los precios de mercado, la calidad de los servicios públicos (infraestructura vial o servicios informativos o sociales, etc.), el marco jurídico vigente, la cultura, etc. Dependiendo así, del nivel general de desarrollo económico y social en el cual operan las CSA y los actores específicos. Es decir, las causas directas se encuentran asociadas a las medidas de los actores de la CSA que ocasionan directamente la PDA, y los factores indirectos, son más sistémicos refiriéndose al entorno económico, cultural y político del sistema alimentario en el cual operan los actores e influyen en las PDA. Estas causas y factores son resultados de la medida en que interactúen los elementos del sistema alimentario (medio ambiente, personas, insumos, procesos, infraestructura, instituciones, etc.) y las actividades relativas a la CSA (FAO, 2019).

Los impulsores del desperdicio de alimentos que presentan Thyberb y Tonjes (2016), son la industrialización, la urbanización, la globalización y el crecimiento económico del sistema alimentario. También, enfatizan en los factores sociodemográficos, culturales, políticos y económicos del desperdicio como variantes a nivel mundial. Respecto al impacto económico de desechar alimentos, este afecta a las personas y las organizaciones involucradas en la CSA, comprendiéndolos se pueden fomentar cambios en el comportamiento con la finalidad de prevenir el desperdicio, pues el ahorro de dinero se ha documentado como un factor importante para ello.

Enfocando los desperdicios a escala hogar, el estudio cualitativo de Graham-Rowe y col. (2014), en el que utilizaron entrevistas como instrumento de recolección de datos, presentó resultados sobre los pensamientos, sentimientos y experiencias de 15 compradores de alimentos para el hogar en Reino Unido, identificando con ello dos categorías principales de motivos para minimizar el desperdicio de alimentos: problemas de desperdicio y hacer lo “correcto”. Una tercera categoría ilustró la importancia de las habilidades de manejo de alimentos para empoderar a las personas a mantener el desperdicio de alimentos al mínimo. Así mismo, se identificaron cuatro tipos de barreras para minimizar el desperdicio: una ‘buena’ identidad de proveedor, minimizando las molestias, falta de prioridad, y exención de responsabilidad. El deseo de evitar experimentar emociones negativas como culpa, vergüenza, etc., sustentó las motivaciones y barreras para minimizar el desperdicio, siendo el resultado de la investigación que las metas personales son potencialmente conflictivas, tanto que pueden dificultar los intentos de reducción.

Un ejemplo de desperdicio en los hogares, es cuando un vegetal ya no tiene buen aspecto y las personas optan por tirarlo, aunque esto no sea "correcto", y pueda traer esos sentimientos negativos de culpabilidad por desechar un alimento que aun podía consumirse. Esta situación no ocurre únicamente en los hogares, es una situación que también se presenta en los supermercados, al no pasar muchos frutas y verduras el "control de calidad" para poder estar a la venta por la condición externa (imperfecciones) que pueda tener, aunque el producto se encuentre en perfectas condiciones para ser consumido.

Al respecto, la FAO (1993), plasma que los factores que influyen en las pérdidas de productos perecederos después de la cosecha varían considerablemente dependiendo de la localización, y se complican a medida de la complejidad del sistema de comercialización. Un ejemplo de ello es cuando un agricultor que cultive fruta para el consumo de su familia no le importará que su producto tenga algunas imperfecciones o magulladuras. En cambio, si se produce para un mercado situado a cierta distancia de su localidad tendrá que adoptar una actitud muy distinta y sus trabajadores también, a fin de que su trabajo tenga el mejor rendimiento monetario.

En el Cuadro 4 se presentan las causas que provocan PDA en el último eslabón de la CSA, enfocándose principalmente en los consumidores. Montagut y Gascón (2014), afirman que la mayor parte de los desperdicios recaen en el consumidor final quienes según los autores son los causantes de la mayor parte de los desperdicios:

Cuadro 4. *Causas que provocan PDA*

Tipo de causa	Descripción
Causas sociológicas	Modificación de las estructuras y de la organización familiar, de los ritmos de vida y de las percepciones que hemos desarrollado en relación con los alimentos.
Conservación de alimentos	Desconocimiento de los sistemas de conservación de los alimentos, una mala interpretación de las fechas de caducidad, una mala gestión del frigorífico.
Prácticas comerciales	La publicidad y las ofertas nos animan a comprar; no suponen un derroche, pero es evidente que, si su compra no corresponde, en calidad o cantidad, con las necesidades de un hogar, fácilmente se produce un derroche alimentario.
Prácticas de la restauración	Cantidades de alimentos servidas que no se ajustan a las necesidades de los clientes, platos que no responden a las expectativas de los comensales, mala gestión de los stocks, organización de la cocina central, cocinar con antelación, etc.

Nota. Elaboración propia con información de Montagut y Gascón (2014).

Por otra parte, en cuanto a las consecuencias de las PDA, el estudio de Katajajuuri y col. (2014), hace énfasis en las secuelas ambientales que provocan los desperdicios de alimentos, pues en su conversión a gases de efecto invernadero, demostró que estas se igualan a las emisiones anuales de dióxido de carbono de 100,000 automóviles. Concordando con las repercusiones en la naturaleza, así como en el uso de recursos como el agua, las tierras de cultivo y los fertilizantes, Kummu y col. (2012), estiman las pérdidas mundiales en la CSA y el desperdicio de cultivos alimentarios, así como los recursos utilizados para producirlos; cuantificando el suministro potencial de alimentos y el ahorro de recursos mencionados en un principio, que se podría lograr al reducir las PDA.

Dichos autores hicieron uso de bases de datos globales disponibles al público para realizar el estudio a nivel país y encontraron con ello que alrededor de una cuarta parte del suministro de alimentos (614 kcal/*cap*/día), se pierde dentro de la CSA. La producción de estas PDA en los cultivos representa el 24% del total de recursos de agua dulce utilizados para ello (27m^3/*cap*/año), 23% del área total global de las tierras de cultivo (31x10-3ha/*cap*/año) y el 23% del uso total de fertilizantes a nivel mundial (4.3kg/*cap*/año). El uso *per cápita* de los recursos para las pérdidas de alimentos es mayor en África del Norte y Asia Central y Occidental (agua dulce y tierras de cultivo) y América del Norte y Oceanía (fertilizantes). El menor uso *per cápita* de los recursos para las pérdidas de alimentos se encuentran en África subsahariana (agua dulce y fertilizantes) y en Asia industrializada (tierras de cultivo).

En relación con la producción total de alimentos, el suministro de alimentos y las pérdidas de recursos más pequeños se producen en el sur y sudeste de Asia. Si se alcanzan los porcentajes más bajos de PDA logrados en cualquier región en cada paso del suministro a nivel mundial, estas se podrían reducir a la mitad y habría suficiente comida para aproximadamente mil millones de personas adicionales. Reducirlas sería, por lo tanto, un paso importante hacia una mayor seguridad alimentaria, y también aumentaría la eficiencia del uso de recursos en la producción de alimentos. Es por ello que se enfatiza en un inicio, "la reducción de las pérdidas y el desperdicio de alimentos se considera una de las medidas más prometedoras para mejorar la seguridad alimentaria en las próximas décadas".

También enfocada en las consecuencias ambientales, Garnett (2013), expone en su artículo que el sistema alimentario global contribuye significativamente al cambio climático en la emisión de gases de efecto invernadero en todas las etapas de la CSA, desde la producción agrícola hasta el procesamiento, la distribución, la venta al por menor, la preparación de alimentos en el hogar y los

desperdicios que se generan. Otras consecuencias ambientales importantes en las que influye son en la pérdida de biodiversidad y la extracción y contaminación del agua. Los responsables de la formulación de políticas son cada vez más conscientes de la necesidad de abordar estas preocupaciones, pero al mismo tiempo se enfrentan a una carga cada vez mayor de problemas relacionados con la seguridad alimentaria y la nutrición, y tienen la tarea de garantizar que haya suficiente comida.

4.3 Evaluación y Acciones Sobre las Pérdidas de Alimentos

Además de datos sobre el panorama y causas sobre PDA, la FAO (2012), también presenta distintas medidas para su prevención. En el caso de los países industrializados, sugiere reforzar la comunicación y cooperación entre agricultores; en los países en desarrollo, organizar a los pequeños agricultores, así como diversificar y hacer de manera exclusiva la producción y comercialización, invertir en infraestructura y transporte, implementar cooperativas comerciales y mejores instalaciones para ello; a los supermercados, realizar encuestas de consumo y ventas directas al consumidor; en los países en desarrollo, sugiere desarrollar conocimientos y capacidades en los operadores para aplicar prácticas de manejo de productos no inocuos.

Ante la actitud de “tirar es más barato que utilizar o reutilizar” de los países industrializados, los autores sugieren desarrollar mercados para productos por debajo de los estándares; ante la falta de instalaciones de procesamiento, desarrollar vínculos de agricultura por contrato entre procesador y agricultor, mientras que, enfocados en los consumidores, lo que toca es sensibilizar.

Papargyropoulou y col. (2014), examinan los factores que dan origen al desperdicio de alimentos a lo largo de CSA, y proponen un marco para identificar y priorizar las opciones más adecuadas para la prevención y el manejo estos, destacando que la primer y más atractiva opción de prevención es a través de la minimización del excedente de alimentos y el desperdicio de alimentos evitable. La segunda opción destacable implica la distribución del excedente de alimentos a los grupos afectados por la pobreza alimentaria, seguida de la opción de convertir el desperdicio de alimentos en alimentos para animales.

Sobre acciones para evitar las pérdidas, Montagut y Gascón (2014), presentan las actividades

llevadas a cabo en la *Semana Europea de la Prevención de Residuos* que plantea cuatro tipos principales: reducción, reutilización, reciclaje y no contaminación, tratándose en la reducción, el tema de el desperdicio de alimentos. En la información que se reparte durante esta semana se indica que las consecuencias del derroche alimentario son muchas y diversas: éticas, económicas, ambientales, de seguridad y, que se pueden hacer gestos muy sencillos para reducir su impacto.

Un ejemplo de actividades que proponen estos autores con base a las causas de PDA mostradas en el Cuadro 3 son: comprar las cantidades adecuadas, dosificar los alimentos, examinar con atención las fechas de caducidad, respetar la cadena de frío, organizar de forma lógica los alimentos en la nevera, limpiar el frigorífico regularmente, cocinar los restos de otras comidas, hacer composta…; son muchas las soluciones para prevenir los residuos y evitar el despilfarro.

También en Europa, con la finalidad de luchar contra las pérdidas y el desperdicio de alimentos, la Comisión Europea creó una Plataforma Europea, que tiene como objetivo apoyar a todos los actores en la definición de las medidas necesarias para evitar el problema, compartir mejores prácticas, evaluar el progreso hecho en el tiempo en cuanto a la reducción de ese fenómeno, y fomentar la cooperación intersectorial; así mismo, se plantea la preocupación por la significativa cantidad de comida producida pero no consumida, y sus importantes impactos económicos, sociales y medioambientales. El estudio se realizó a través del análisis de las causas y consecuencias de las PDA, exponiendo la situación de España con la finalidad de aportar una perspectiva global sobre la importancia de que todos los Estados miembros tomen conciencia y participen en una economía circular que contribuya a revertir la situación (Carretero, 2017).

Por su parte, Alfonso (2015), en su iniciativa académica denominada *Observatorio Hambre Cero: Malnutrición, Pérdidas y Desperdicio de Alimentos*, presenta como ejes los cuestionamientos ¿quiénes obtienen ganancias y quiénes pierden con las pérdidas y el desperdicio de alimentos?, ¿por qué razones se pierden alimentos sin haber sido consumidos?, y ¿acaso el despilfarro de calorías y el desperdicio de alimentos son la regla del consumo alimentario? Así mismo, el autor muestra que las pérdidas y el desperdicio de alimentos son evitables y, más aún, con los marcos institucionales pertinentes es posible direccionar la canasta recuperada hacia los que padecen malnutrición y hambre. La metodología es a través de búsquedas teóricas y políticas, obteniendo metas con el fin de contribuir al desarrollo del principio ético de superación del hambre y malnutrición en Colombia y el mundo, así como los primeros avances diagnósticos sobre las pérdidas de áreas sembradas con alimentos prioritarios en Colombia.

Arancon (2013), presenta en su documento de investigación el resumen del reciente desarrollo de estrategias de valorización de residuos para la producción sostenible de productos químicos, materiales y combustibles a través del desarrollo de estrategias de producción verde, mediante el cual proporciona información relevante sobre la reciente legislación sobre la gestión de residuos en todo el mundo. Expone dos estudios de caso relevantes, como lo es la transformación de residuos de mazorcas de maíz en ácidos sólidos carbonosos derivados de la biomasa funcional y su utilización en la producción de biocombustibles de biodiesel a partir de aceites de desecho en Filipinas, el segundo caso es el desarrollo de una biorrefinería basada en residuos de panadería para la producción de ácido succínico y bioplástico en Hong Kong, casos que pueden servir de ejemplos para ilustrar el enorme potencial de la valorización de los residuos orgánicos para una sociedad más sostenible.

También para gestionar las PDA, Conde e Hidalgo (2017), proponen en su tesis, el diseño de un sistema para el Banco de Alimentos de Bogotá, con la finalidad de mejorar la interacción entre los donantes y la institución que contribuya a la disminución del desperdicio, en búsqueda también de un consumo responsable. Los actores que intervienen en el funcionamiento del sistema que se propone, son el Banco de Alimentos, quien se encarga de recolectar y administrar las donaciones; los donantes, quienes proporcionan los alimentos; administrador de donaciones, persona encargada de recibir la información de las donaciones que el donante registra en la aplicación; el programador de ruta, quien programa las rutas diarias a los recolectores de las donaciones realizadas por empresas; el recolector de donaciones, persona que va a los lugares designados en la ruta para recibir las donaciones y llevarlas al banco de alimentos; y la organización social, que es la que se encuentra registrada ante el banco de alimentos. Con la propuesta de este sistema de gestión de desperdicios, a través de la actividad responsable de cada uno de los actores, se invita también a que otros Bancos de Alimentos lo utilicen.

Mosquera y Rivera (2017), presentan además del panorama y causas de las PDA, distintas políticas orientadas a la disminución de estos residuos a nivel mundial como lo son "*Copenhague//Washington*" en la que el Instituto de Recursos Mundiales (WRI) presenta el primer paso en el diseño de un estándar global para medir la pérdida de alimentos y residuos. La próxima orientación de este programa, permitirá a los países y las empresas medir y controlar la PDA que se produce de una forma creíble, práctica y coherente.

Así mismo, dentro de este programa, Organismos de las Naciones Unidas y organizaciones

internacionales asociadas se comprometen a apoyar la disminución de PDA y la reducción de residuos; para lo que las 13 organizaciones en apoyo del Secretario General de la ONU crearon el '*cero pérdida o desperdicio de alimentos*' elemento del *Hambre Cero Challenge*. Cabe resaltar, que las instituciones involucradas (FAO, FIDA y PMA), anunciaron el lanzamiento de la Comunidad de Práctica (CoP) sobre la reducción de las PDA incorporando a los pequeños productos de las zonas con déficit de alimentos (Mosquera y Rivera, 2017).

De esta manera, la FAO y Messe Düsseldorf (recinto ferial y organizacional), están colaborando con los donantes y *Save Food* recibe el apoyo de las divisiones que trabajan sobre la producción, el procesamiento y la comercialización agrícola y pesquera; la nutrición y protección del consumidor; los recursos naturales; el desarrollo económico y político y la protección social; las estadísticas; la comunicación y las alianzas. Otra estrategia de la FAO, en colaboración con el Instituto Internacional de Investigación sobre Políticas Alimentarias (IFPRI), y con el Programa de Investigación del CGIAR sobre Políticas, Instituciones y Mercados (PIM), fue la iniciativa para mejorar la cooperación mundial en la medición y reducción de la PDA (Mosquera y Rivera, 2017).

Por otra parte, Francia, en febrero de 2016 prohíbe la destrucción de alimentos que no se venden por razones estéticas o fecha de vencimiento cercana, con la promulgación de una ley contra el desperdicio alimentario. En Perú, se creó una iniciativa de ley que prevé la creación de un Sistema Nacional para la reducción de las PDA, prohibiendo la destrucción de los alimentos no vendidos. En Argentina, se creó el Proyecto de Ley "anti desperdicio" que prohíbe los sobrantes de los alimentos por los supermercados y establecimientos de venta de alimentos. Por su parte, el senado del estado colombiano ha formulado tres iniciativas que tienen por objetivo combatir el desperdicio de alimentos a nivel nacional (Mosquera y Rivera, 2017).

Charles y col. (2014), prevén que para las próximas décadas se experimenten presiones crecientes en el sistema alimentario mundial, tanto por la demanda debido al aumento de la población y el consumo *per cápita*, como por el lado de la oferta por la creciente competencia por insumos y por el cambio climático. El autor sostiene que la magnitud del desafío es tal, que es necesario que se accione todo el sistema alimentario para moderar la demanda, reducir las PDA, mejorar la gobernabilidad y elevar la producción, a través de una intensificación sostenible (SI).

Por otra parte, Kenji Sakai y col. (2004), proponen un novedoso sistema de reciclaje para residuos de alimentos municipales que combina procesos químicos y de fermentación para producir plásticos biodegradables de poli-L-lactato (PLLA) de alta calidad. El diseño total del proceso

permite un alto rendimiento de PLLA con una alta actividad óptica y un novedoso reciclaje de todos los materiales producidos en cada paso, con ahorros de energía y emisiones mínimas. Aproximadamente el 50% del carbono total es eliminado y 100 kg de PDA recolectados produjeron 7.0 kg de PLLA (aproximadamente el 34% del carbono total). Con los resultados, obtuvieron que las propiedades físicas de la PLLA producida de esta manera fueron comparables a las generadas comercialmente. La evaluación del proceso también se discute desde los puntos de vista de los balances de materiales y energía y el impacto ambiental.

Diener y col. (2011), proponen en su artículo la valorización de los residuos orgánicos municipales a través de la actividad de alimentación larvaria de la mosca soldado negra, *Hermetia illucens*, lo que constituiría un beneficio potencialmente especialmente para países de ingresos bajos y medios. Esto reduciría y estabilizaría los desechos, considerando también que el producto en la última etapa larvaria ofrece un aditivo valioso en la alimentación animal, abriendo nuevos nichos económicos para pequeños empresarios en países en desarrollo.

Los autores evalúan la viabilidad de las larvas de la mosca para digerir y degradar los residuos orgánicos municipales mixtos en un experimento de campo de mediana escala en Costa Rica, en el que exploraron los beneficios y limitaciones del proyecto. Obtuvieron una producción promedio de larvas en la última etapa de 252 g/m^2/día (peso húmedo) en condiciones favorables. La reducción de desechos varió de 65.5 a 78.9% dependiendo de la cantidad diaria de desechos agregados a la unidad experimental y la presencia/ausencia de un sistema de drenaje, concluyendo que la mosca tiene gran potencial como gestor de desechos en países de ingresos bajos y medios.

Galanakis (2012), expone en su estudio que actualmente las PDA son consideradas una fuente barata de componentes valiosos, ya que las tecnologías existentes permiten la recuperación de compuestos objetivos y su reciclaje dentro de la cadena alimentaria como aditivos funcionales en diferentes productos, para lo que clasifica las distintas fuentes de desperdicio de alimentos y los ingredientes de alto valor agregado, consecuentemente explora las etapas de recuperación, las tecnologías convencionales y emergentes aplicadas desde la materia prima hasta el producto final.

Concordando con lo anterior, Baiano (2014), plasma que los desechos de alimentos son producidos por una variedad de fuentes que van desde las operaciones agrícolas hasta el consumo en los hogares, siendo el 38% producido durante el procesamiento. Con la explotación de los coproductos legislada por la Unión Europea, se puede valorizar a través de la extracción de componentes de alto valor, como proteínas, polisacáridos, fibras, compuestos de sabor y fotoquímicos, que se pueden

reutilizar como ingredientes nutrimental y farmacológicamente funcionales. La autora propone que esta extracción se realice con extracción sólido-líquido, extracción *Soxhlet*, asistida por microondas, de campo eléctrico pulsado y asistida por enzimas; de estas técnicas debe elegirse la más adecuada, tomando en cuenta el producto y sus características.

El estudio de Lin y col. (2013), tiene como objetivo proporcionar una visión general de los usos actuales y más innovadores de los residuos de la CSA, proporcionando una gama de estudios de casos mundiales, centrados en ejemplos que ilustran el uso de cáscara de cítricos, desecho de aceite de cocina y líquido de nieves de anacardo en países como China, Reino Unido, Tanzania, España, Grecia y Marruecos. Así mismo, se destacan dos estrategias de valorización y reutilización del desperdicio de alimentos de segunda generación para la fabricación de productos de mayor valor y comercializables en lugar del procesamiento convencional de desperdicios de alimentos, como lo son la incineración para la recuperación de energía, alimentación o compostaje.

Por otra parte, Verghese y col. (2015), presentan en su estudio los resultados de una investigación en Australia en la que se exploró el papel de los envases para minimizar el desperdicio de alimentos en la CSA. Esta investigación contribuye a la identificación de oportunidades para reducir o recuperar las PDA a través de empaques mejorados. Un ejemplo de ello, es la reducción de la pérdida de los productos frescos mediante el uso de envases que mejoren la protección del producto, la ventilación y el control de la temperatura.

Otras oportunidades incluyen un diseño mejorado del empaque de distribución para reducir los daños en el transporte y manejo; diseño de empaque primario para reducir el desperdicio en el hogar a través de tamaños de porción apropiados y reduciendo la confusión sobre las etiquetas; entre otras medidas. Los autores concluyen que el empaque puede tener un impacto significativo en la reducción del desperdicio de alimentos, sin embargo, esto requeriría de un mayor uso de este, por lo que los desarrolladores de envases deben considerar enfocar sus productos en optimizar la sostenibilidad.

El estudio de Quested y col. (2013), se enfoca en el análisis sobre las conductas y prácticas asociadas con la prevención y la generación del desperdicio de alimentos, las que considera como complejas por ser el resultado de múltiples actividades interactivas, lo cual lleva a la separación entre la actividad y sus consecuencias. Para este estudio, los autores parten de una investigación financiada por el Programa de Acción de Residuos y Recursos (WRAP) y sus socios en el Reino Unido; en este se discute cómo se han utilizado estas ideas en el desarrollo de una campaña exitosa

de participación pública, que ha influido en la reducción del desperdicio de alimentos en los hogares.

Sobre el Programa de acción para la prevención de las pérdidas de alimentos mencionado en el primer apartado, la FAO (1993), ha organizado numerosos cursos prácticos y de capacitación, ofrece un manual de prevención de pérdidas poscosecha como parte de la capacitación destinado al personal de campo, supervisores de proyectos, profesores de escuelas agrícolas e instituciones de capacitación, así como al personal de extensión relacionado con la manipulación y comercialización. Este material contiene información de diversas disciplinas para la prevención de la PDA, así como el desarrollo de las operaciones de comercialización, particularmente en lo que se refiere a frutas, hortalizas, raíces y tubérculos. El objetivo es brindar información sobre diversos cultivos y técnicas, entre los que el capacitador podrá elegir los más acordes con las condiciones locales. Se invita a complementar con tareas prácticas e información específica de la región.

En conclusión, algunas de las medidas a las PDA que se han tomado en distintas regiones, y que se presentan en los estudios, son la comunicación y cooperación directa entre agricultores y clientes, ser honestos y adquirir la cantidad necesaria de productos. Campañas sobres los estándares estéticos que tienen implícitos en los productos alimenticios como frutas y verduras, siendo rechazados en cantidades exorbitantes por los supermercados, terminando en pérdidas por muchos cultivos. Invertir en infraestructura y transporte para aquellos alimentos que corren peligro de pérdida después de la cosecha, pues el almacenamiento y la cadena de frío en este y el transporte son de suma importancia. Estas son algunas de las medidas que se deben considerar en la CSA para la disminución de sus niveles.

5. BANCO DE ALIMENTOS, PÉRDIDAS Y DESPERDICIOS DE ALIMENTOS

5.1 Bancos de Alimentos

La Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación en su Iniciativa América Latina y Caribe sin Hambre, sintetiza el nacimiento de los Bancos de Alimentos, siendo el primero creado por John Van Hengel, ciudadano de Arizona que participa en la recogida de frutas y legumbres organizada por una institución asistencial. Van Hengel organiza con voluntarios esta actividad de recogida de alimentos en supermercados, creando en 1967 el primer Banco de Alimentos denominado *St. Mary's Food Bank*, idea que se propaga con rapidez y es alentada por el Gobierno.

En el caso de México, el Fideicomiso de Riesgo Compartido FIRCO (2017), identidad paraestatal creada por Decreto Presidencial y sectorizado en la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), define a los Bancos de Alimentos como entidades sin ánimo de lucro que reciben y recogen alimentos excedentes de comercios, empresas o personas para repartirlos con las personas que los necesitan. El FIRCO otorga apoyos a esta organización con el Concepto de Incentivo Centros de Acopio de Alimentos y Mermas, con el objetivo de que invierta principalmente en infraestructura y equipamiento para dar valor agregado a las actividades primarias que la organización lleva a cabo.

El Banco de Alimentos de México (BAMX) nace como sistema filantrópico por un grupo de empresarios mexicanos en la ciudad de Guadalajara, Jalisco, con el apoyo de agentes de la Central de Abasto y de importantes empresas locales. El proyecto progresó y motivó a la apertura de nuevos Bancos en Monterrey, Saltillo y la ciudad de México. El BAMX es una sociedad civil que se encuentra en operación desde 1995, no persigue fines de lucro, ni de proselitismo partidista, político-electoral o religioso, representando el modelo de rescate alimentario más eficiente de México, que ha servido de referente para la misma nación y el extranjero. Así mismo, es parte fundador de la red mundial de bancos de alimentos, *The Global Foodbanking Network*, cuyo trabajo está presente en más de 35 países en el mundo (BAMX, s.f.).

En su página web también menciona que el 44% de todo el alimento que se rescata en el país es de

fruta y verdura, mientras que el resto son productos no perecederos, contando con más de 1,186 colaboradores, 24,436 voluntarios. Este trabajo beneficia a más de 1,137 mil mexicanos en pobreza alimentaria (BAMX, s.f.). En un artículo escrito por Villa (2018), Teresa García, directora de BAMX, afirmó que al rescatar los alimentos que no se van a comercializar, debido a que no cumplen con las necesidades del mercado, son destinados a la ayuda alimentaria para más de un millón de personas.

Estos alimentos que se otorgan a las personas que viven en condiciones vulnerables no se regalan, sino que se pide una cuota de recuperación que está reglamentada en la Ley del Impuesto sobre la Renta que detalla que no se puede solicitar más de 10% del precio comercial de los productos. Cuota que sirve para ayudar a mantener la operación de la organización; sin embargo, esta cuota no puede ser cubierta por todos los beneficiarios, para lo que su departamento de trabajo social determina esta condición y no se cobra.

Evia (2014), indica que la Asociación Mexicana de Bancos de Alimentos es la segunda red de bancos más grande del mundo, ya que une a más de 60 bancos de alimentos en todo el país, siendo la oficina central de BAMX la encargada de representar a los bancos de la red, gestionar donativos y políticas federales, intercambios entre bancos, etc. Esta red de bancos se apoya en ayuda gubernamental y el de la sociedad en general, siendo el papel de la comunidad empresarial muy importante para su funcionamiento, pues en México, el BAMX trabaja de forma muy cercana con compañías agrícolas, productoras y comercializadoras para asegurar donativos. Estas compañías pueden recibir beneficios fiscales por sus donativos, mismos que pueden ser en especie o efectivo. Así como las grandes compañías, las personas físicas o individuos de la comunidad civil también pueden donar en un banco de alimentos. Algunos ejemplos de donativos empresariales son los de Alsea y Burger King que a través de la campaña "¡Gracias México!" donó al BAMX el 20% de la venta de varios de sus productos, Fundación Wal-Mart que mediante su programa "Tu ayuda es el alimento" tuvo como objetivo mejorar la infraestructura de la organización, y "Desayunos para Mejores Días de Kellogg's, que provee desayunos a niños con desnutrición en alianza con el BAMX. Por otra parte, ejemplos de donativos de la comunidad son en campañas que se realizan periódicamente en escuelas, colonias, entre otras, para que los transportes del banco de alimentos recojan los donativos; también existe la posibilidad de donar dinero en efectivo a través de la página web.

En cuanto al proceso de operación de un Banco de Alimentos, el Fideicomiso de Riesgo Compartido (2017), lo explica a través de pasos plasmados en la Figura 2:

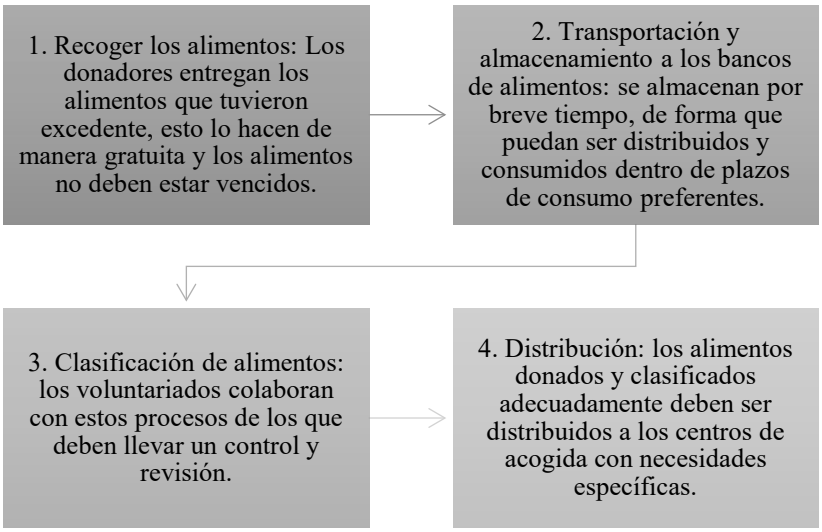


Figura 2. *Proceso de operación de un Banco de Alimentos (FIRCO, 2017). Elaboración propia.*

El Banco de Alimentos de Hermosillo (BAH), nace el 06 de enero de 1995 cuando un grupo de empresarios del Mercado de Abastos y otros sectores fundaron esta Asociación, iniciando sus operaciones en el Mercado de Abastos Francisco I. Madero en los locales 1 y 2 D, corriéndose la voz de que se trataba de una obra de beneficencia que estaba enfocada a proporcionar alimentos a los más necesitados. Al iniciar únicamente trabajaban con el programa "Atención a Instituciones" como asilos de ancianos y casa hogar, pero con el tiempo el volumen de acopio fue creciendo y aumentó el reparto de alimento, acudiendo también a comunidades de escasos recursos de la Ciudad, creándose el programa "Atención a Comunidades", a las que actualmente se les aplica un Diagnóstico Comunitario y Estudio Socioeconómico de las familias que integran el sector (Cuadro 5). Después se fueron detectando instituciones y fondos Gubernamentales que manejan proyectos de apoyo social que complementan el equipamiento y funcionalidad del Banco, como el Nacional Monte de Piedad, Sedesol, entre otros (BAH, s.f).

Cuadro 5. *Programas de asistencia alimentaria del BAH*

Nombre del programa	Descripción
Ayuda Alimentaria en Comunidades	• Satisface las necesidades alimenticias de miles de familias a través de la formación de comités integrados por miembros de las mismas comunidades mediante los que se distribuyen los alimentos de manera equitativa. • Desarrollo social participativo que genera en la comunidad un cambio para facilitar la mejora en la calidad de vida y desarrollo humano. • Perfil de los beneficiarios: ser parte de una comunidad que viva en pobreza alimentaria y marginación, ser jefe de familia con ingresos menores a $3,600.00 pesos, no contar con ingresos mensuales fijos, no contar con empleo o padecer alguna enfermedad, o bien familias que reciban pensión insuficiente para cubrir las necesidades alimentarias.
Ayuda de Corazón	• Brindar apoyo alimenticio y orientación nutrimental a personas de edad avanzada que viven en condiciones de desventaja y vulnerabilidad con la finalidad de mejorar su nivel de vida y disminuir su inseguridad alimentaria. • Perfil del beneficiario: personas de edad avanzada que vivan en condiciones de marginación y pobreza alimentaria, pudiendo ser una pareja sola de edad avanzada sin sostén económico, personas de edad avanzadas que padezcan una enfermedad y no cuenten con una pensión, persona sin familia y enfermo, personas mayores discapacitadas.
Alimento Compartido	• Brindar apoyo alimenticio a personas o familias que se encuentren en condiciones difíciles (temporalidad) que no le permiten satisfacer las necesidades alimentarias. • Perfil de beneficiarios: personas o familias que se encuentran en condiciones difíciles de manera temporal como jefes de familia sin ingresos mensuales fijos y que no cuenten con un comité de comunidad, que se encuentren pasando por una situación económica difícil, sin empleo y con dependientes económicos, o que se encuentre pensionado sin ningún otro apoyo económico
Ayuda Alimentaria a Instituciones y Desayunadores	• Brindar alimentos a instituciones de asistencia social y asociaciones civiles para contribuir a solventar las necesidades nutrimentales de sus beneficiarios, apoyando así, a una gran cantidad de albergues, desayunadores, centros de protección a indigentes, atención a niños de la calle, asilos de ancianos, entre otros.

Nota. Elaboración propia con información del Banco de Alimentos de Hermosillo (s.f).

Se señala que el de mayor impacto y desarrollo es el de "Ayuda Alimentaria en Comunidades", ya que satisface las necesidades alimenticias de miles de familias en las comunidades, a través de la distribución equitativa de los alimentos.

Actualmente, esta obra filantrópica se encuentra consolidada como el Banco de Alimentos de Hermosillo, con un edificio que cuenta con todos los servicios, mismo que se hizo posible por el esfuerzo y cooperación de empresarios, sociedad civil e instituciones diversas, siendo el Gobierno Municipal quien donó el terreno para la construcción del inmueble, mismo que se encuentra ubicado en calle Cabo San Lucas No. 593 Esq. Pedro Ascencio en Frac. Floresta Hermosillo, Sonora, C.P. 83179 (BAH, s.f).

La organización esta conformada por un Patronato, un Consejo Directivo y una Dirección General, teniendo esta última cuatro áreas: Trabajo Social, Operación, Promoción y Comunicación y Administración. Se realiza una asamblea anual con los Patronos en la que se dan a conocer los resultados obtenidos durante el año a través de estados financieros dictaminados por un despacho externo. Durante el año se celebran de 4 a 6 reuniones en las que participan los Patronos, Consejo Directivo y Dirección General para tomar acuerdos de seguimiento y atención y dar continuidad a la labor (BAH, s.f).

5.2 Pérdidas y Desperdicios de Alimentos

A nivel internacional, el Banco Mundial (2014), desglosa las pérdidas en base a 1,000 millones de toneladas divididas en países desarrollados y países en desarrollo como se puede observar en la Figura 3:

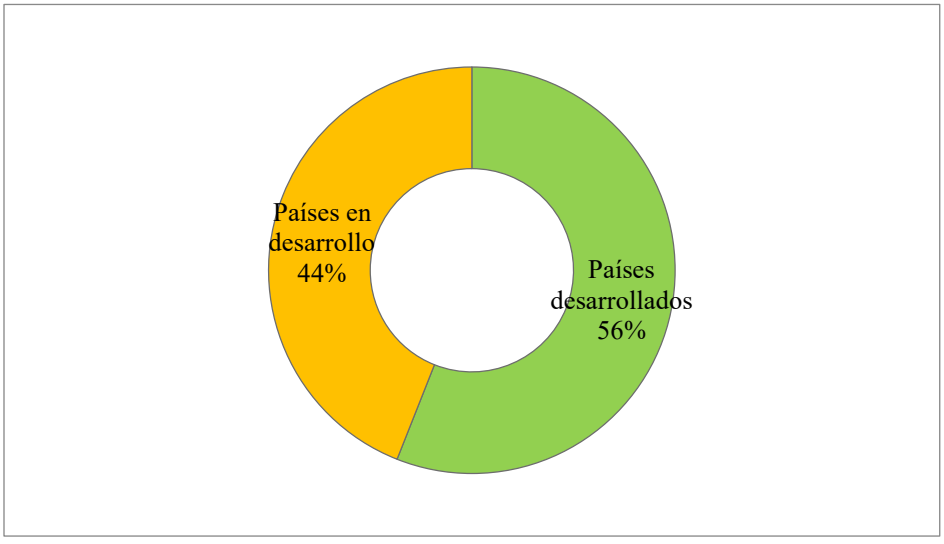


Figura 3. *Pérdidas de alimentos en países desarrollados y en desarrollo según el Banco Mundial (2014). Elaboración propia.*

El Banco Mundial concuerda con los datos del estudio de FAO (2012), presentando que un tercio de las partes comestibles de los alimentos producidos para el consumo humano a nivel mundial se pierde o desperdicia, lo que representa alrededor de 1,300 millones de toneladas al año. En los países de ingresos altos y medianos, los alimentos se desperdician en gran medida, lo que significa que se tiran incluso si todavía son adecuados para el consumo humano; no obstante, los alimentos también se pierden y desperdician al principio de la cadena de suministro de alimentos. En los países de ingresos bajos, los alimentos se pierden principalmente durante las primeras etapas y etapas intermedias de la cadena de suministro de alimentos y se desperdician mucho menos alimentos en el consumo.

A manera de desglose, y de acuerdo con lo anterior, el Banco Mundial (2014), clasifica la información de acuerdo a las calorías pérdidas o desperdiciadas por personas en base a la recomendación de consumo de 2,000 calorías, como se puede observar en la Figura 4:

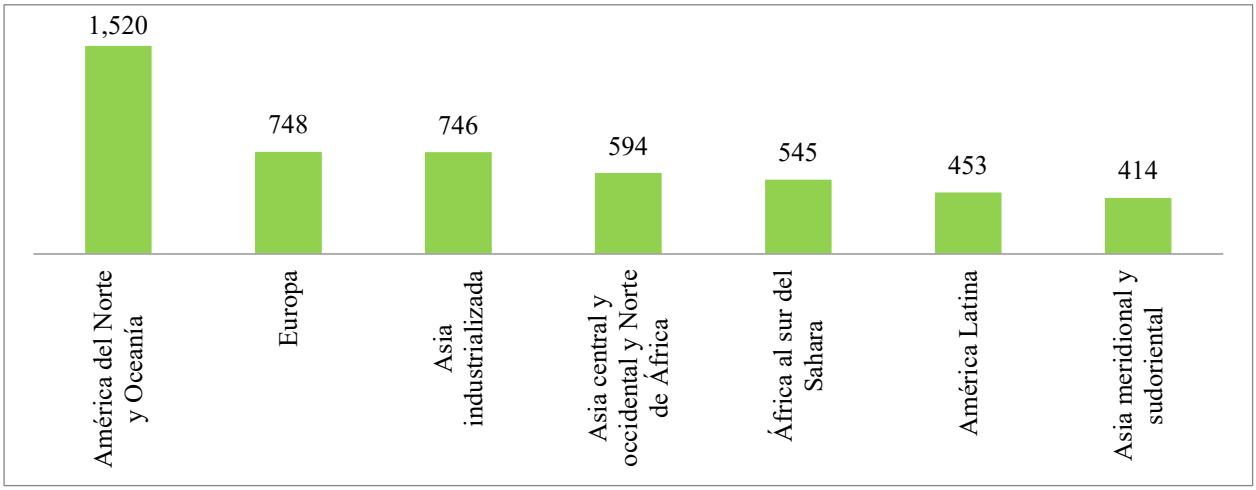


Figura 4. *Calorías diarias perdidas o desperdiciadas por persona con información del Banco Mundial (2014). Elaboración propia.*

Así mismo, el Banco Mundial (2014), informa que en Latinoamérica se desperdicia el 15% de los alimentos que se producen, representado aproximadamente 80 millones de toneladas con las que se podría alimentar a millones de niños de este continente que sufren desnutrición crónica. Aunque

el monto de la PDA suena escandaloso, en comparación con los países desarrollados, es muy baja, pues en estos se pierde más de un tercio de la producción total de alimentos.

En México se desperdicia el 34% de la producción de alimentos según el Banco Mundial, publicado por la Revista Expansión (2017), cantidad que pudiera atender el hambre de más de 7.4 millones de mexicanos. En este estudio denominado *Pérdidas y Desperdicios Alimentarios en México*, se calcula el desperdicio de 20.4 millones de toneladas por año, que implica grandes impactos ambientales por el excesivo uso de agua y generación de bióxido de carbono. Los alimentos que representan la mayor parte de pérdida son la carne de res y cerdo, el camarón, la leche, aguacate, tomate, papa y mango.

6. PÉRDIDAS DE ALIMENTOS Y CADENA DE VALOR SOCIAL

6.1 Pérdidas y Desperdicios de Alimentos

Amezquita y La Gra (1979), en su libro *Un enfoque Metodológico para identificar y reducir pérdidas de postcosecha*, definen el término de pérdida como cualquier cambio en la integridad química o física de los alimentos, que directa o indirectamente afecta su calidad, haciéndolos inservibles para el consumo humano. Las pérdidas pueden ocurrir en cualquiera de los tres puntos del proceso: 1) producción (pre-cosecha): se incluyen los daños por insectos, hongos, pájaros, roedores, etc., durante el desarrollo de las frutas, semillas, tallos, etc. En el caso de los animales, las enfermedades durante el crecimiento o vida que pueden ocasionar su muerte o el deterioro de su producto final (leche, huevos, carnes, etc.); 2) cosecha: incluye daños físicos o mecánicos ocasionados a los granos, frutas, tallos, huevos, leche, carne, etc., durante la recolección o el sacrificio; 3) post-cosecha: ocurren después de que el producto se ha separado de la planta madre o del medio que lo originó y sustentó su desarrollo.

Estos autores clasifican las pérdidas en distintas clases, las pérdidas post-cosecha en productos alimenticios se pueden clasificar como 1) directas: causadas por desperdicio o consumo por agentes no humanos, tales como insectos, roedores, pájaros, hongos, bacterias, etc.; 2) indirectas: deterioro en la calidad o aceptabilidad del producto hasta el punto de ser rechazado por el consumidor, como cambios en la apariencia , color, textura, etc., causados por efectos climáticos, deficiencias en el manejo, transporte, infraestructura, y otros; y 3) del valor económico: ocasionadas por cambios en el mercado y cuantificadas en términos económicos, incluyendo aquellas causadas por cambios en la oferta y demanda.

Así mismo, Amezquita y La Gra (1979), definen al alimento como cualquier sustancia que sirve para nutrir a un ser vivo, distinguiéndolos como los destinados para el consumo humano y los destinados para el consumo final, siendo los primeros los utilizados para los objetivos de su trabajo, excluyendo aquellas partes de los alimentos como huesos, cáscaras, pieles o tejidos extremadamente duros y que normalmente no se consumen.

El concepto presentado por Bourges (2001), define a los alimentos como organismos vegetales o

animales o sus partes o secreciones (flores, frutos, hojas, tallos, raíces, vainas, semillas, leches, huevos, músculos, vísceras) que el organismo necesita ingerir para abastecerse de los nutrimentos o sus fuentes.

La Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016, clasifica dentro del esquema del gasto corriente monetario de los hogares, en el apartado de alimentos, bebidas y tabaco, la siguiente categorización (Cuadro 6):

Cuadro 6. *Clasificación de alimentos de acuerdo a la ENIGH.*

1. El Gasto Corriente:
1.1 Alimentos, bebidas y tabaco
    1.1.1 Alimentos, bebidas consumidas dentro del hogar
        a) Cereales
        b) Carnes
            i. De res y ternera
            ii. De cerdo
            iii. Carnes procesadas
            iv. De aves
            v. Otras carnes
        c) Pescados y mariscos
        d) Leche y sus derivados
            i. Leche
            ii. Quesos
            iii. Otros derivados de la leche
        e) Huevos
        f) Aceites y grasas
            i. Aceites
            ii. Grasas
        g) Tubérculos
        h) Verduras, legumbres, leguminosas y semillas
            i. Verduras, legumbres, leguminosas y semillas
            ii. Verduras y legumbres frescas y procesadas
            iii. Leguminosas procesadas
            iv. Semillas a granel y envasadas
        i) Frutas frescas y procesadas
            i. Frutas procesadas
            ii. Frutas frescas
        j) Azúcares y mieles
        k) Café, té y chocolate
        l) Especias y aderezos
        m) Otros alimentos diversos y servicio de molino
        n) Bebidas
            i. Bebidas no alcohólicas
            ii. Bebidas alcohólicas
    1.1.2 Alimentos, bebidas consumidas fuera del hogar
    1.1.3 Tabaco

Nota. Elaboración propia con información de la Encuesta Nacional e Ingresos y Gastos de los Hogares (2016).

Juntando estos conceptos, se coincide con la definición con Buzby y Hyman (2012), quienes presentan las pérdidas como un conjunto de las ocurridas posterior a la cosecha (o postproducción) que representa la cantidad comestible de alimentos disponibles para el consumo humano, pero no se consume, mientras que el desperdicio de alimentos es un subconjunto de la pérdida.

Por su parte, FAO (2012), se refieren a las pérdidas de alimentos como la disminución de la masa de alimentos comestibles en la parte de la cadena de suministro que conduce específicamente a los alimentos para el consumo humano, mismas que tienen lugar en las etapas de producción, poscosecha y procesamiento de la cadena de suministro 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*, relacionando este término con el comportamiento de las personas en estas etapas de la CSA.

En el mismo estudio, los autores establecen que las PDA se miden únicamente para los productos destinados al consumo humano, por lo que se deben excluir el pienso y los productos no comestibles. Así mismo, en este artículo los autores expresan que las pérdidas de alimentos son aquellas que están influenciadas por las elecciones tomadas en la producción de cultivos y sus patrones, la infraestructura y capacidad internas, las cadenas comerciales y los canales de distribución, así como por las compras de los consumidores y las prácticas de uso de los productos alimentarios.

Estas definiciones presentadas por FAO (2012), son utilizadas en distintos artículos referidos a las pérdidas y/o desperdicio de alimentos, como el artículo *Valoremos los alimentos, evitemos pérdidas y desperdicios* de Basso y col. (2016), *Food loss in a hungry world, a problem?* de Martínez y col. (2014), en el de *Responsibility for food loss from a regional supply-chain perspective* de Wakiyama y col. (2019), en *Lost food, wasted resources: Global food supply chain losses and their impacts on freshwater, cropland, and fertilizer use* de Kummu y col. (2012), en el artículo sobre *Pérdidas, ineficiencias y desperdicio en el sistema alimentario global* de Alexander y col. (2017), en el que también resaltan la importancia de dicho estudio por ser el más citado sobre el tema de PDA.

Por su parte, Irani y col. (2018), definen la pérdida de alimentos como la disminución en la cantidad o calidad de estos, lo que los hace inadecuados para el consumo humano. Situación que se presenta a lo largo de la cadena de suministro, desde la cosecha hasta el procesamiento y la distribución. Siendo este desperdicio de alimentos, todavía potencialmente apto para el consumo humano,

suficiente para alimentar a los necesitados y contribuir a la seguridad alimentaria.

Lipinski y col. (2013), primeramente, abordan los términos de pérdida y desperdicio de alimentos en conjunto, definiéndolos como a las partes comestibles de las plantas y animales que se producen o cosechan para el consumo humano pero que, en última instancia no son consumidos por las personas. Enseguida separan los conceptos, refiriéndose a las pérdidas como aquellos alimentos que se derraman, estropean, incurren en una reducción anormal de la calidad, como magulladuras o marchitamiento, o se pierden antes de llegar al consumidor, siendo resultado involuntario de un proceso agrícola o limitación técnica en almacenamiento, infraestructura, empaque o comercialización. Con desperdicio se refieren a aquellos alimentos de buena calidad y aptos para el consumo humano que no se consumen porque se desechan, ya sea antes o después de que se echan a perder, siendo resultado de la negligencia o decisión consciente de tirar los alimentos.

En cuanto a la conceptualización de desperdicio de alimentos, Parfitt y col. (2010), mencionan que este se produce en diferentes puntos de la cadena de suministro de alimentos, pero que se define más fácilmente en las etapas minoristas y de consumo, en donde los productos del sistema agrícola son evidentemente *alimentos* para el consumo humano, a diferencia de la mayoría de otros flujos, como en el inicio de la cadena, en donde los alimentos son material biológico sujeto a degradación, pues como menciona Bloom (2010), el desperdicio de alimentos es aquel que ocurre cuando un artículo comestible no se consume como resultado de la acción humana o en su caso, la inacción. Ocurriendo de esta manera, del resultado de una decisión tomada por los productores, por empresas, gobiernos y consumidores individuales.

4.2 Cadena de Valor Social

Michael Porter (1986), quien ideó uno de los métodos de análisis estratégicos más importantes denominado *cadena de valor*, conceptualiza este término como el 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 el conjunto de actividades que se desempeñan para diseñar, producir, llevar al mercado, entregar y apoyar a sus productos, según Porter (2004), dichos procesos se pueden representar usando una cadena de valor, como se muestra en la Figura 5:

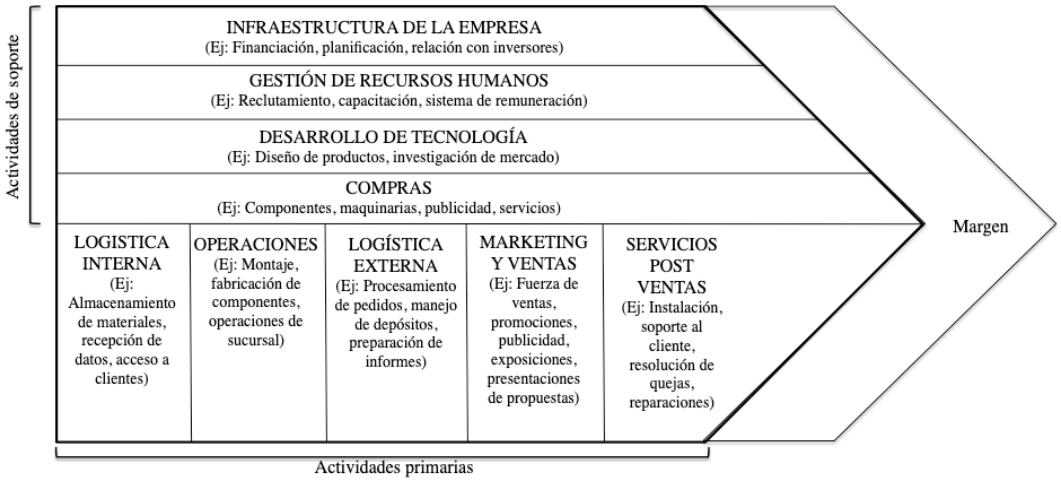


Figura 5. *Cadena de valor basada en el modelo de Porter (2004, p.02). Elaboración propia.*

En este esquema, el margen es la diferencia entre el valor total y el costo colectivo de desempeñar las actividades de valor, actividades que se dividen en primarias (implicadas en la creación física del producto, su venta y transferencia al comprador), compuestas a su vez por las cinco categorías genéricas presentadas en el esquema; y las actividades de apoyo o soporte, que sustentan los procesos primarios y se apoyan entre sí, proporcionando insumos, tecnología, recurso humano y diversas funciones de la empresa (Porter, 2004).

Coincidiendo con esta conceptualización, Quintero y Sánchez (2006), definen la cadena de valor de una organización, como aquella mediante la cual se identifican los principales procesos que crean valor para los clientes y las actividades de apoyo relacionadas. La cadena permite también identificar los distintos costos en que incurre una organización a través de las distintas actividades que conforman su proceso productivo, por lo que constituye un elemento indispensable para determinar la estructura de costos de una compañía.

De esta manera, una cadena de valor se refiere a los vínculos comerciales y los flujos de insumos, productos, información, recursos financieros, logística, comercialización y otros servicios entre proveedores de insumos, procesadoras, exportadores, minoristas y otros agentes económicos que participan en el suministro de productos y servicios a los consumidores finales (Peña y col., 2008).

Con estas definiciones, podemos determinar que la cadena de valor son todas aquellas actividades que se presentan durante el procesamiento de un producto, desde la generación de la materia prima hasta que llega al consumidor final, por lo que en este proceso pueden llegar a intervenir distintas

empresas, como lo expresan Iglesias (2002), y Morillo (2005), la cadena de valor es la colaboración estratégica de empresas interrelacionadas creadoras de valor con el propósito de satisfacer objetivos específicos de mercado en el largo plazo, y lograr beneficios mutuos para todos los *eslabones* de la cadena que se dan desde la obtención de fuentes de materias primas, hasta que el producto terminado es entregado al consumidor final; así, este término hace referencia a una red de alianzas verticales o estratégicas entre varias empresas de negocios independientes dentro de una cadena alimentaria.

Partiendo del concepto de cadena de valor, tomaremos el de cadena de valor social (CVS), a través de la cual se abona valor social al producto mediante el movimiento del producto en los eslabones de la misma cadena. En el manual de Ruesga y col. (2012), para la Gestión Social y Cooperación (GESOC), la describen como 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 (sus cambios). 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 CVS es definida en el *Modelo Simplificado de Desempeño* (Figura 6), de la GESOC, plasmado por González (2008), 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 público objetivo. 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 por dinero (Figura 6).

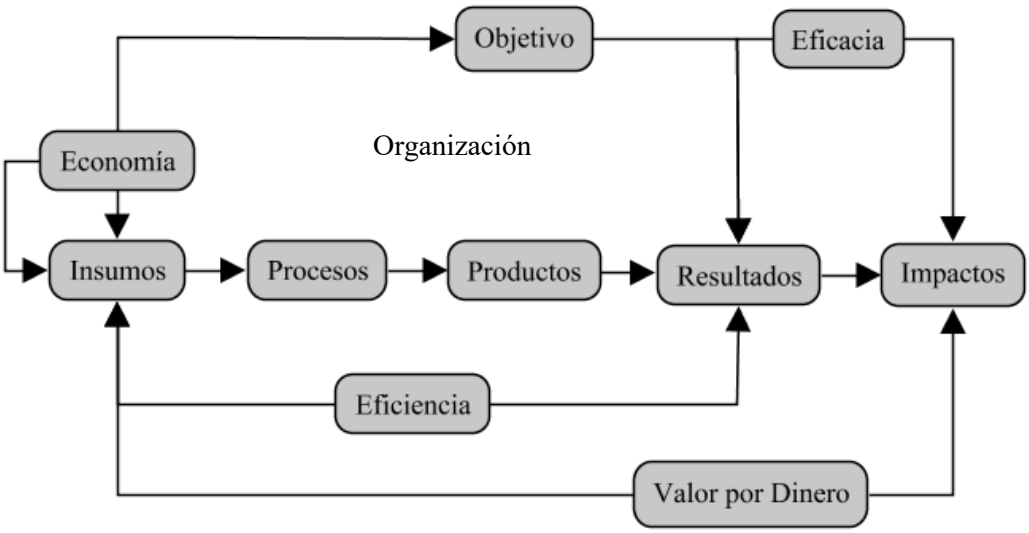


Figura 6. *Modelo Simplificado de Desempeño para definir la Cadena de Valor Social basada en González (2008). Elaboración propia.*

Definiendo los puntos del proceso de la cadena, los insumos son los recursos y elementos tangibles que se invierten y aplican a un proceso de intervención social para poder realizar las actividades necesarias en la institución para generar beneficios; pueden ser financieros, humanos, materiales, tecnológicos, de información, etc. Los procesos son conjuntos 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 de los programas y proyectos. Los productos son los elementos tangibles que se general y que resultan de llevar a cabo las actividades del proceso y uso de los recursos; por lo general son bienes y servicios tangibles (a diferencia de los resultados).

Los resultados son los efectos inmediatos que se van observando sobre los beneficiarios a medida que reciben los bienes o servicios de los programas o proyectos, pueden ser registrados y en ocasiones pueden ser medidos, tales como cambios en estados deseables (conocimientos o habilidades), cambios en creencias, percepciones, e intención conductual, si bien ya indican que se están generando beneficios sociales, no son suficientes para resolver el problema y para afirmar que ya se lograron estos cambios o estados de bienestar que se buscan, de forma permanente y sostenible a través del tiempo.

Por último, los impactos son precisamente los cambios estables o permanentes que se producen en los beneficiarios de los programas, procesos proyectos o servicios, que dan cuenta de que el

problema social que se desea atacar está siendo aliviado, disminuido o resuelto, en las variables de la problemática en la que la institución se propuso incidir, que están bajo su control. Implican un mejoramiento en las condiciones de vida de la población objetivo, y para poder medirlos y ser atribuibles a la institución, tienen que estar perfectamente vinculados a su intervención social.

6.3 Diagrama de Ishikawa

Guajardo (1996), presenta en su libro la principal aportación del diagrama de Ishikawa, exponiendo al japonés como un Gurú de la calidad, pues este puso especial atención en desarrollar el uso de métodos estadísticos prácticos y accesibles para la industria. Este diagrama que lleva su nombre, fue desarrollado por primera vez en la Universidad de Tokio en 1943, con la finalidad de explicar a los ingenieros de la acerera Kawasaki la relación entre algunos factores y la calidad del producto. Después, este diagrama fue adoptado en toda la industria japonesa y extranjera.

Ishikawa presentó este diagrama de causa-efecto como una herramienta de apoyo para los Círculos de Calidad en su proceso de mejora. Destacando el crucial papel de la comunicación abierta en los grupos para la construcción del mismo, siendo utilizado como herramienta sistemática para encontrar, seleccionar y documentar las causas de variación de calidad en la producción, y organizar la relación entre ellas.

Guajardo (1996), recalca la importancia del movimiento de Control de Calidad, para lo cual el doctor Ishikawa no solo se dirige a la calidad del producto, sino también a la calidad del servicio después de la venta, la calidad de la administración, de la compañía, del ser humano, etc. Lográndose con ello mejorar la calidad en el producto, mejorar en la confiabilidad de los productos, una baja en los costos y un aumento en los niveles de producción, reducción de desperdicios y reprocesos, establecimiento y mejoramiento de técnicas, reducción de los gastos por inspección y pruebas, racionalización de los contratos entre vendedor y comprador, crecimiento del mercado para las ventas, mejora en la relación entre departamentos, disminución de datos y reportes falsos, discusiones más libres y democráticas, juntas más tranquilas, reparaciones e instalación de equipos racionalmente, y mejora en las relaciones humanas.

Por su parte, Escalante (2008), define el diagrama de Ishikawa como un esquema que muestra las

posibles causas clasificadas de un problema, que tiene como objetivo encontrar las posibles causas de ese problema. A este diagrama de Ishikawa también se le conoce como diagrama causa-efecto y diagrama de pescado.

En un proceso de producción, este diagrama puede estar relacionado con uno o más de los factores que intervienen en dicho proceso:

1. Métodos: procedimientos por usar en la realización de actividades.
2. Mano de obra: las personas que realizan las actividades.
3. Materia prima: el material que se usa para producir.
4. Medición: instrumentos para evaluar procesos y productos.
5. Medio: las condiciones del lugar de trabajo.
6. Maquinaria y equipo: los equipos periféricos usados para producir.

El diagrama se efectúa a través de una lluvia de ideas para cada una de las diferentes ramas, colocando las ideas resultantes ahí mismo.

Celaya (2015), 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, siendo su elaboración a través de los siguientes pasos:

1. El resultado que se analizará se coloca al lado derecho del diagrama.
2. Se traza una línea hacia la izquierda que termine en dicho resultado.
3. Se proponen factores que originen o incidan en ese resultado, graficándose de manera perpendicular a la línea horizontal antes trazada.
4. Se proponen subfactores de incidencia en los factores anteriores, conectándose con líneas hacia los factores propuestos.
5. Se analiza el diagrama.

En la Figura 7 se muestra el esquema del diagrama de Ishikawa, en donde se puede observar cómo tiene la forma de un pescado, razón por la que también se le llama de esa manera:

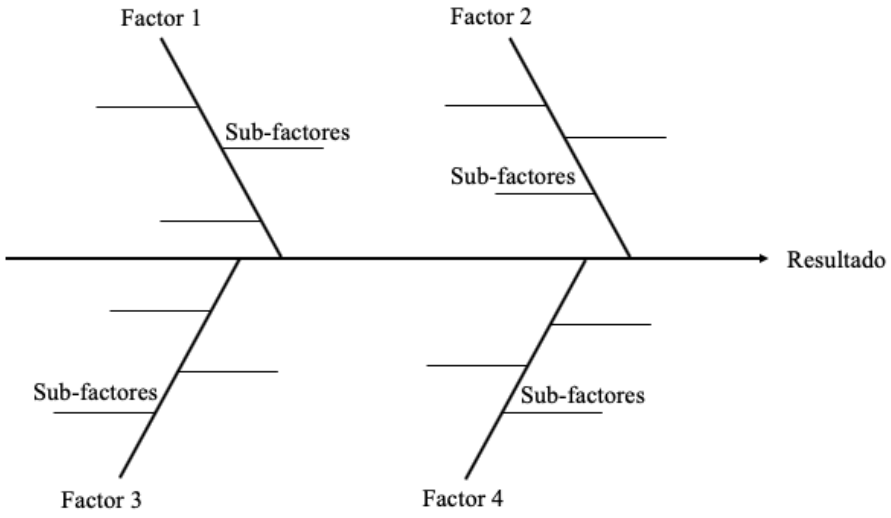


Figura 7. *Diagrama de Ishikawa basado en el modelo de Celaya (2015). Elaboración propia.*

A través del análisis del diagrama, se habrán de identificar de manera puntual aquellos factores o causas que inciden en el resultado, con la finalidad de establecer acciones sobre los mismos y con ello obtener un objetivo que se haya fijado sobre el resultado. La aplicación de esta herramienta se basa principalmente en la percepción que los expertos en la situación analizada tengan; pueden tener elementos de juicio objetivos, no solamente para determinar los factores que tienen incidencia en el resultado analizado sino también el peso que le asignan a cada uno de ellos. Para hacer esto, antes de pasar al análisis del diagrama, los expertos que participan en la situación, habrán de ponderar el peso de los mismos efectos que se analizarán, para lo que son necesarias valoraciones cuantitativas del resultado y sus factores.

La ventaja de aplicar estadística al diagrama causa-efecto, es que permite ver si en efecto los factores propuestos tienen incidencia relevante en el resultado, pero además ponderar el peso de dichos factores es importante para incluir los de mayor peso en la estrategia organizacional; lo mismo se puede aplicar a los sub-factores, comparándolos contra el factor, de igual forma que se determina el peso relativo de los sub-factores para elegir a los que tengan incidencia real y de peso significativo en el factor.

Celaya (2015), resalta la necesidad de esta propuesta, para incluir la estadística paramétrica en el esquema, por la necesidad que tiene la administración de tener elementos lo más objetivos posibles

para tomar sus decisiones pero, además, ante lo limitado de los recursos con los que cuenta una empresa poder elegir, no todos los elementos que surjan del análisis, sino aquellos de mayor peso para encauzar en estos los recursos, acciones, estrategias y lograr con ello el resultado organizacional deseado.

6.4 Riesgo e Impacto

Rodríguez (2011), expone la forma de construir una matriz de riesgo operativo, los eventos adversos que presenta como ejemplo son las pérdidas por fallas tecnológicas, errores en liquidación por transacciones, inundaciones, fuego, robos, terremotos, fallas humanas o terrorismo. Es decir, por sucesos tanto internos como externos de la empresa. Por lo tanto, la oficina de administración de riesgo debe identificar, cuantificar, monitorear y mitigar la pérdida por el riesgo operativo.

El Comité de Basilea de Supervisión Bancaria (2003), define la Administración de Riesgos como la cultura o conjunto de procesos, políticas, procedimientos y acciones que se implementan para identificar, medir, monitorear, controlar, informar y revelar los distintos tipos de riesgo que se encuentra expuesta una empresa, de tal forma que les permita minimizar pérdidas y maximizar oportunidades. Por tanto, a través de una matriz específica de riesgo operativo en función de los factores claves que definen su naturaleza, es decir, fuentes de riesgo, que resultan de inadecuados o fallidos procesos de control interno, de comportamiento de la gente, de problemas con los sistemas, o de situaciones externas de la entidad, por lo que se hace necesario la identificación, clasificación, análisis, evaluación y monitoreo de eventos de pérdida asociados a eventos.

En el caso de las fuentes de riesgo operativo, el autor las divide en 4 categorías: 1) personas, 2) procesos internos, 3) tecnología de información, y 4) eventos externos.

De esta manera, para el autor, el objetivo principal de la matriz 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, 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, es decir de

consolidarse el riesgo cual es la huella en términos monetarios o bien el efecto directo o indirecto sobre los accionistas o acciones de una empresa.

Mientras que la exposición al riesgo se define como qué tanto afecta el riesgo ya que se mantiene cierta posición y por lo tanto se es vulnerable a lo que pueda suceder, es decir, *Exposición = Riesgo-Control*. Es importante aclarar que el grado de exposición es inverso a la efectividad de los controles y mitigantes que se mantienen ante un determinado riesgo, es decir entre más controles tenga sobre un riesgo, disminuye la exposición a sufrir una pérdida. Para obtener el riesgo se debe definir a priori cuál es la viabilidad de que se materialice el riesgo y a su vez el impacto que provoca sobre las actividades diarias del negocio a analizar. Este se obtiene mediante la siguiente formula: *Riesgo = Viabilidad * Impacto* (Rodríguez, 2011). Propone la construcción de la matriz de riesgo operativo como se muestra en el Cuadro 7:

Cuadro 7. *Matriz de riesgo operativo*

RO		Riesgo				
		12-25	8-10	5-6	3-4	1-2
Exposición	1	C	B	B	A	A
	2	C	C	B	B	A
	3	C	C	C	B	B
	4	D	C	C	C	B
	5	D	D	C	C	C

Nota. Elaboración propia con información de Rodríguez (2011).

En la parte vertical se mide la puntuación de los parámetros de exposición y horizontalmente se encuentra el nivel de riesgo de la entidad, se agrupa en intervalos de valores, por ejemplo 12-25 o 1-2. Las letras A, B, C, D cuantifican el tipo de riesgo que posee la empresa, donde la letra A, representa que la entidad posee un nivel de riesgo operativo insignificante (rara vez ocurre), no impacta a los clientes y posee procedimientos exhaustivos para cada situación y debidamente actualizados.

En el lado extremo del riesgo operativo D, muestra que la empresa posee eventos que probablemente ocurren varias veces, que tiene como consecuencia la suspensión de servicios, afecta a los clientes y posee escasez o procedimientos malos, sin control, ni responsabilidades para el personal encargado de la gestión de la empresa. De esta manera, la matriz permite a los

encargados de la administración, realizar el monitoreo y controles que periódicamente deben de revisar los procesos para validar si el riesgo identificado ha disminuido en su calificación de frecuencia-severidad.

Por su parte, Sulca y Becerra (2017), exponen que la identificación de riesgos se hace con base en la lluvia de ideas, basada en la experiencia de los responsables de gestionar los procesos, con la que se construye una base de datos de eventos de riesgos, que posteriormente serán evaluados y calificados a través de la construcción de una *Matriz de Evaluación de Riesgos* en donde se tomarán en cuenta las siguientes variables:

1. Determinación de: Megaproceso, Proceso, Subproceso.
2. Evento de Riesgo: identificación o del riesgo o evento que afecta el alcance los objetivos.
3. #: Número secuencial de factor riesgo.
4. Descripción del riesgo: identificar y describir los eventos negativos que, en caso de ocurrir tengan un impacto adverso en el desarrollo de las funciones de la entidad y afecten la consecución de sus objetivos.
5. Factor de riesgo: señalar el factor que puede afectar el cumplimiento de los objetivos institucionales, los cuales constituyen los medios, circunstancias y agentes generadores de riesgo. Se utilizan los factores de riesgo operativo, definidos por: procesos, personas, tecnología de la información y eventos externos.
6. Probabilidad: posibilidad de ocurrencia del evento, que puede ser medida con criterios de frecuencia o factibilidad, teniendo en cuenta la presencia de factores internos y externos.

   Estos autores proponen la medición a través de tres escalas (Cuadro 8), con criterios cualitativos de acuerdo a los siguientes:

Cuadro 8. *Valoración de probabilidad.*

Valor	Escala	Concepto
3	Muy probable	Se espera que ocurra una vez al año y ya ha ocurrido con anterioridad varias veces.
2	Probable	Puede ocurrir alguna vez/ ha ocurrido solo una vez.
1	Improbable	No ha ocurrido nunca, pero podría ocurrir en los próximos años o en circunstancias excepcionales.

Nota. Elaboración propia con información de Sulca y Becerra (2017, p.116).

7. Impacto: son las consecuencias o la magnitud de los efectos. Para este, los autores proponen una matriz con tres escalas de medición, también con criterios cualitativos, de acuerdo a los

siguientes parámetros (Cuadro 9):

Cuadro 9. *Valoración del impacto*

Valor	Escala	Concepto
3	Alto	Las consecuencias amenazan la supervivencia del programa, proyecto, actividad, proceso de la entidad.
2	Medio	Las consecuencias no amenazan el cumplimiento del programa, proyecto, actividad, proceso, o de los objetivos, pero requerirán cambios significativos o formas alternativas de operación.
1	Bajo	Las consecuencias pueden solucionarse con algunos cambios o pueden manejarse mediante actividades de rutina.

Nota. Elaboración propia con información de Sulca y Becerra (2017, p.117).

De esta manera, se procede a calificar los riesgos identificados con las escalas de medición (bajo, medio y alto), utilizando el juicio experto y en base a la información levantada, para obtener el riesgo, siendo este aquel al que se enfrenta una entidad en ausencia de acciones de los directivos para modificar su probabilidad o impacto. Calificados cada uno de los riesgos identificados en la matriz, se clasificarán en bajo, moderado y alto, según la siguiente colorimétrica (Cuadro 10):

Cuadro 10. *Detalle de la escala del riesgo inherente.*

Valor	Escala	Color
De 1.00 a 2.99	Alto	Verde
De 3.00 a 5.99	Moderado	Naranja
De 6.00 a 9.00	Bajo	Rojo

Nota. Elaboración propia con información de Sulca y Becerra (2017, p.117).

Para realizar el mapa de riesgo, es necesario identificar los límites inferiores y superiores del nivel del riesgo, para lo que los autores diseñaron el Cuadro 11:

Cuadro 11. *Detalle del nivel de riesgo explicativo.*

Nivel de riesgo	Límite inferior	Límite superior	Colorimetría
Riesgo Bajo	1.00	2.99	Verde
Riesgo Medio	3.00	5.99	Naranja
Riesgo Alto	6.00	9.00	Rojo

Nota. Elaboración propia con información de Sulca y Becerra (2017, p.118).

Por último, la metodología consiste en el cruce de la probabilidad de la frecuencia del riesgo (muy probable, probable e improbable), con el impacto que este pueda generar en la organización y que puede ser bajo, medio o alto (Cuadro 12).

Cuadro 12. *Mapa de riesgo.*

Probabilidad					
	Alto	3	3,00	6,00	9,00
	Medio	2	2,00	4,00	6,00
	Bajo	1	1,00	2,00	3,00
			1	2	3
			Bajo	Medio	Alto
				Impacto	

Nota. Elaboración propia con información de Sulca y Becerra (2017).

7. ESTRATEGIA METODOLÓGICA

7.1 Diseño y Tipo de Estudio

La aproximación metodológica implementada en esta investigación está guiada por un enfoque mixto, que de acuerdo con Viteri (2012), logra una perspectiva más amplia y profunda del fenómeno que se estudia, sustentándose la investigación en las fortalezas de cada método (cuantitativo y cualitativo) y no en sus debilidades; ayuda a formular el planteamiento del problema con mayor claridad; producir datos más ricos y variados mediante a multiplicidad de observaciones, ya que se consideran diversas fuentes y tipos de datos, contextos y ambientes de análisis; permitir una mejor exploración de los datos; oportunidad para desarrollar nuevas destrezas o competencias en materia de investigación, o bien reforzarlas; entre otros.

Esta investigación se encuentra dividida en dos estudios, el primero, un estudio con enfoque cualitativo a través del cual se da cumplimiento a los dos primeros, y al sexto objetivo específico de esta investigación: 1) definir los eslabones de la CVS, 2) caracterizar los puntos críticos de control (PCC) que propician o inciden en las pérdidas de productos alimenticios, y 6) comparar el nivel de pérdidas de la IRA con el nivel estimado en la CSA de distintas regiones, así como para identificar la problemática y describir la población de estudio y análisis.

Para la consecución de estos objetivos consideramos esencial la investigación de campo, pues como menciona Arias (2006), “la investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigar obtiene la información, pero no altera las condiciones existentes”.

La segunda etapa constituye un enfoque cuantitativo mediante el cual se pretende alcanzar los tres objetivos específicos restantes: 3) estimar el nivel de riesgo de pérdida en los PCC y su impacto en la CVS, 4) determinar el tipo y volumen de las pérdidas de alimentos, 5) estimar el valor económico de las pérdidas de alimentos.

Las técnicas utilizadas para el desarrollo de los objetivos 1 y 2 fueron la observación no estructurada y el diario de campo, así como con la aplicación de una entrevista estructurada

dirigida. Con los datos se describen la CVS de la IRA y con la detección de los principios del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), la caracterización de estos últimos en los eslabones de la CVS. Técnicas utilizadas para lograr contextualizar las operaciones, instalaciones, funciones y manejo de los alimentos, porque como mencionan Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), a través de estos métodos "se pretende que se sitúen y contextualicen los descubrimientos".

Para el alcance del segundo objetivo, se hizo uso de la metodología del Sistema de Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP), Cartín y col. (2014), exponen que, por el carácter de la metodología, es obligatoria en distintos países como parte de los marcos regulatorios para asegurar la inocuidad alimentaria; siendo a la par promovida por diversas organizaciones normativas internacionales (FAO, OMS, CCA, etc.), como un mecanismo para ejercer un control eficiente de aquellas etapas de manufactura y transformación de alimentos, en los distintos eslabones clave que conforman e integran la cadena agroalimentaria. Por ello, es útil para mantener el control sobre cualquier eslabón que lo requiera, en las cadenas de manejo de productos alimentarios. También se hizo uso del diagrama de Ishikawa, en el cual 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.

Para el alcance del tercer objetivo se desarrolló una matriz de riesgo e impacto en base a las escalas y modelos de Sulca y Becerra (2011), con ligeras modificaciones para conveniencia de esta investigación. Herramienta que nos permite valorar el riesgo e impacto que tiene cada PCC que se ha detectado con el alcance de los primeros objetivos, con la finalidad de conocer la gravedad de los factores y las situaciones que enfrenta la institución.

Para determinar el tipo y volumen de pérdidas, así como para estimar su valor económico, se analizaron datos de entradas y salidas de producto, costos fijos y variables, gastos, conformación de paquetes nutrimentales, y distintos datos financieros proporcionados por la institución para obtener los indicadores que nos competen.

Por último, para realizar la comparación entre los niveles de pérdidas estimados en este estudio con los estimados por distintos autores de investigaciones sobre las PDA a lo largo de la CSA en distintas regiones del mundo, para lo que se diseño un Cuadro informativo con los datos y las referencias bibliográficas, así como la comparación con los datos obtenidos en esta investigación.

7.2 Población y Muestra

Para Arias (2006), el término "población es un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes para los cuales serán extensivas las conclusiones de la investigación. Está queda delimitada por el problema y por los objetivos del estudio". En la presente investigación la población está conformada por los eslabones de la CVS determinada de la Institución de Rescate de Alimentos. Dentro de esta población se seleccionó un muestreo no probabilístico de ripo intencional o conveniencia, en donde aplicó un cuestionario al Jefe de Operaciones y se salió a ruta con tres distintos choferes: 1) casas comerciales, 2) central de abastos, 3) campo agrícola; así como distintas visitas a las instalaciones de la IRA en las que se hicieron distintos recorridos y actividades de voluntariado con la finalidad de observar y conocer a fondo los procesos de cribado, almacenamiento, re-empaque y limpieza, así como llevar un diario más profundo sobre las actividades para describir los eslabones y operaciones de la CVS, derivando de ello también la caracterización de los puntos críticos en cada uno de estos.

Grupos de Alimentos

Los grupos de alimentos que la IRA moviliza, se clasifican en tres grandes rubros: a) Las frutas y vegetales, b) Carnes (res, pollo, carnes frías, lácteos, yogures, quesos) c) Abarrotes (latas, granos, harinas, alimentos preparados, conservas, pan, etc.).

Los datos obtenidos se categorizan en dos grupos: a) Frutas y verduras y b) Abarrotes; por tanto, los productos que no pertenezcan al primer grupo, pasarán al segundo, como carnes, lácteos, enlatados, etc.

7.3 Estrategias Metodológicas

7.3.1 Estudio Cualitativo

Para la descripción de los eslabones de la CVS primeramente se optó por diseñar una entrevista

dirigida al Jefe de Operaciones de la IRA, ya que se considera la persona con más conocimiento sobre los procesos, por ser el encargado de la logística y coordinación de operaciones de la institución. Se eligió este instrumento porque como menciona Arias (2006), "es una técnica basada en un diálogo o conversación "cara a cara", entre el entrevistador y el entrevistado acerca de un tema previamente determinado, de tal manera que el entrevistador pueda obtener la información requerida", siendo una técnica amigable que nos permite obtener la información requerida sobre los eslabones existentes en la CVS de la IRA, así como su funcionamiento.

Morga (2012), hace mención que en todas y cada una de las entrevistas los objetivos de los procedimientos es el mismo: "obtener información confiable, válida y pertinente para orientar la toma de decisiones". La entrevista se diseñó de forma estructurada a partir de una guía formulada para registrar las respuestas del entrevistado. Siendo este tipo de diseño definido por el autor, como aquella en la cual "el entrevistador se presenta a la entrevista con un cuestionario bien estructurado, que el entrevistado debe responder, el entrevistador se ciñe fielmente al cuestionario y no pregunta nada fuera de él", diseñándose con ello un guion temático con las teorías de la cadena de valor.

En cuanto a los puntos críticos de control, el segundo principio del sistema HACCP, son considerados como clave del método, tienen 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. Cartín y col. (2014), indica que 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.

La técnica elegida para el desarrollo de este objetivo fue la de observación participante, definida por Arias (2006), como "técnica que consiste en visualizar o captar mediante la vista, en 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", en este caso es observación participante y libre o no estructurada definida por el mismo autor como aquella en la que "el investigador pasa a formar parte de la comunidad o medio donde se desarrolla el estudio" y "se ejecuta en función de un objetivo, pero sin una guía prediseñada que especifique cada uno de los aspectos que deben ser observados" (Arias, 2006).

La herramienta utilizada para el registro de datos es el diario de campo, en el que se llevó la

anotación de todo aquello que contribuyera a la caracterización de los puntos críticos de control que inciden en las pérdidas de alimentos en cada en cada uno de los eslabones de la CVS. Como medida complementaria a la observación participante, se utilizó el diagrama de Ishikawa (causa-efecto), para dar secuencia a los puntos críticos de control localizados en los eslabones de la cadena de valor social de la institución.

Por último, se utilizó un Cuadro informativo con la finalidad de comparar los niveles de pérdida de distintos estudios con los estimados en esta investigación. Para lo cual se incluyen las etapas de la CSA, los niveles de pérdida estimados, la región(es) en las que se llevó a cabo el estudio, y la referencia bibliográfica del mismo.

7.3.2 Estudio Cuantitativo

La estrategia utilizada para evaluar el riesgo e impacto de los PCC identificados en la CVS fue la matriz de riesgo e impacto. Esta técnica permite calificar estos factores a través de la probabilidad (Cuadro 13) y el impacto (Cuadro 14), para colocarse en la matriz de acuerdo a los resultados obtenidos de la frecuencia en la que se presentan los PCC y su efecto dentro de la organización. Esta estrategia se llevó a cabo en un taller participativo en las instalaciones de la institución, al que asistieron los encargados de los distintos departamentos: el Director, la Administradora, la encargada de Vinculación, el responsable de la Logística u Operaciones, la encargada de Salidas, y el de Almacén. El taller consistió en calificar la probabilidad e impacto de forma conjunta en cada uno de los PCC, para lo cual se entregó a cada participante una hoja con el Cuadro 17 sin responder.

Para la estimación del tipo, volumen y valor económico de las pérdidas se utilizaron datos proporcionados por la institución como la cantidad de producto en volumen en kilogramos que recibe de donaciones separado por concepto de: 1) frutas y verduras, y 2) abarrotes, así como la merma de este producto; las compras de producto a casas comerciales de abarrotes (no perecederos); las salidas de productos en volumen (kilogramos), a beneficiarios de los distintos programas/comunidades; el contenido del paquete nutrimental; datos sobre la cantidad de paquetes entregados y el costo de recuperación por paquete. En cuanto a los aspectos

económico/administrativos, se utilizaron los datos de costos de administración y operación (fijos y variables). Los cálculos estimados con la información proporcionada por la Institución (Apéndice 2-7), fueron los siguientes:

- Total de entradas de producto: suma de los donativos recibidos más las compras realizadas por la Institución.
- Porcentaje de "merma donador": división de la cantidad registrada por la Institución entre el total de producto donado.
- Volumen de Pérdidas Institucionales: resta de las salidas de producto donado a los beneficiarios de las entradas totales de frutas y verduras.
- Porcentaje de Pérdidas: división del volumen de pérdidas entre las entradas de frutas y verduras.
- Costo por componentes de paquete nutrimental: Estimación obtenida al dividir la composición del paquete nutrimental entre el costo del mismo.
- Margen Bruto de Utilidades: Ventas – Costo de lo Vendido/Ventas. Indica el % que se obtiene de las ventas una vez que la empresa ha pagado sus pasivos.
- Razón Financiera de la Pérdida: La pérdida en paquetes se obtuvo dividiendo el total del volumen de pérdidas/la cantidad de fruta y verdura que compone el paquete nutrimental. El costo de los paquetes = pérdida en paquetes*costo por componente de paquete (frutas y verduras). El % respecto a costo totales dividiendo el costo de costo de los paquetes/costos totales (costos de administración y gastos de operación).

7.4 Instrumento

7.4.1 Estudio Cualitativo

Para efectos de recolectar la información sobre las operaciones de los eslabones de la CVS, así como de las pérdidas de alimentos en cada uno, se diseñó una guía de preguntas para entrevistar al jefe de operaciones (apéndice 1), compuesta por 10 apartados, en donde los primeros ocho son los

eslabones: 1) central de abastos, 2) casas comerciales, 3) campos agrícolas, 4) transporte, 5) almacenamiento, 6) clasificación, 7) empaque, y 8) transporte a la comunidad; mientras que las últimas dos hacen referencia a el 9) control a sanitario, y 10) pérdidas de alimentos.

Cada apartado contiene distinto número de preguntas, esto considerando el proceso o actividades que se llevan a cabo en cada eslabón, siendo de 8, 7, 13, 7, 7, 5, 6, 6, 6 y 3 preguntas de acuerdo al orden descrito en el párrafo anterior dejando espacio para responder en cada una de los cuestionamientos.

Para la validación del instrumento Hernández y col. (2006), reseñan "la validez en términos generales, se refiere al grado en que un instrumento realmente mide la variable que pretende medir", para el caso de esta investigación, como menciona Ramírez (2007), a través de la aprobación de contenido se puede comprobar hasta donde los cuestionamientos o reactivos de un instrumento son representativos de lo que se quiere conocer. De esta manera, una vez construido el instrumento para la recopilación de información, se sometió para su validez al juicio de expertos, a consideración y análisis de 4 personas con conocimiento en el área de estudio y metodología de la investigación a fin de comprobar criterios como pertinencia, las dimensiones, redacción y claridad. Todas las observaciones emitidas por los expertos a través del instrumento de validación fueron analizadas y tomadas en cuenta para su debida corrección; una vez modificado se procedió a la aplicación.

El diagrama de Ishikawa es, según Escalante (2008), una herramienta que muestra los posibles orígenes clasificados de un problema, siendo su objetivo encontrar las causas de un problema. El instrumento se construyó trazando la estructura o esquema de pescado, como también se le conoce a esta herramienta, para pasar a colocar los PCC detectados con la observación participante y el diario de campo. Este diagrama está conformado por una línea horizontal que representa la espina dorsal del pescado y la raíz del problema. A la espina dorsal se conectan las espinas, en donde se colocan los factores que dan razón al problema y a lo largo de la espina los sub factores que se derivan del mismo (Figura 7).

7.4.2 Estudio Cuantitativo

La matriz de riesgo e impacto se hizo bajo el modelo de Sulca y Becerra (2011), con ligeras

modificaciones, agregando valores a sus escalas para la evaluación del tercer objetivo. Primero se diseñó un cuadro para colocar el listado de los factores causantes de pérdidas ubicados en el diagrama de Ishikawa y proceder a asignarles sus respectivas calificaciones. En la primera columna se colocó el número identificador del riesgo, por ejemplo, el primer factor es el R1 y el primer sub factor 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 y el impacto 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 (Cuadro 17).

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 (Figura 9), conformada por una cuadricula colorimétrica de 5 x 4, en donde el eje *Y* indica la probabilidad y el *X* el impacto. El color verde represente el riesgo bajo, el amarillo moderado y el rollo un riesgo alto; los PCC = riesgos de representan por las iniciales indicadas en el Cuadro 17, p.ej. R1, R2, etc.

El análisis se realizó con base en los estándares de valoración mostrados en los Cuadros 13 y 14, para después promediarse y dar una calificación conjunta a cada eslabón de la CVS (Cuadro17).

Cuadro 13. *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

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

Cuadro 14. *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). Modificaciones para investigación.

Para la estimación del tipo y volumen de pérdidas de alimentos, se utilizaron tablas de datos en el programa Microsoft Excel (Apéndice 2-7), mismo en el que se realizaron los cálculos y las gráficas correspondientes (Figuras 10-22).

En la Figura 10 se muestran los datos correspondientes a la donación por parte de productores y casas comerciales, información proporcionada por la institución. En la Figura 11 se muestran los datos correspondientes a la merma de este producto, registrado al ingresar a las instalaciones; en la Figura 12 se muestra el porcentaje calculado entre el producto donado y la merma registrada. En la Figura 13 se muestra los datos correspondientes a la suma de las entradas totales de producto por concepto de donación y compras.

La Figura 14 corresponde al número de paquetes entregados mensualmente; la Figura 15 a la composición de los mismos y la 16 a la cantidad de población beneficiada; datos proporcionados por la Institución. La Figura 17 corresponde a los porcentajes de salida de producto de acuerdo a los programas manejados por la Institución, calculados con dichos datos.

La. Figura 18 muestra el volumen de pérdidas de frutas y verduras en kilogramos mensualmente, calculada restando las salidas de producto donado de las entradas totales de frutas y verduras; la Figura 19 corresponde al porcentaje de este cálculo.

La Figura 20 muestra el Margen Bruto de Utilidades, calculado restando el costo de lo vendido de las ventas y dividendo el resultado en estas últimas, indicando el porcentaje que se obtiene de las ventas una vez que la empresa ha pagado sus pasivos; la Figura 21 muestra la Razón financiera de la pérdida, para la cual primeramente se calculó la pérdida en paquetes de frutas y verduras dividiendo el total del volumen de pérdidas entre la cantidad de fruta y verdura que compone el paquete nutrimental. El segundo componente del cálculo es el costo de los paquetes perdidos, calculado multiplicando el costo de estos (dato proporcionado por la Institución), por el número de paquetes perdidos; y la Figura 22 muestra el porcentaje de los costos de pérdida respecto a los costos totales, correspondiente a la razón financiera de la pérdida se calculó dividiendo el costo de los paquetes entre los costos totales (dato proporcionado por la Institución).

8. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

8.1 Eslabones de la Cadena de Valor Social de la IRA

Los resultados obtenidos con la aplicación de la entrevista estructurada, dirigida al Jefe de Operaciones de la IRA, así como con el complemento de las notas de campo obtenidas de la observación participante en las visitas, se detallan en el Cuadro 15:

Cuadro 15. *Descripción de eslabones de Cadena de Valor Social.*

Eslabón		Descripción
Donadores	Tipos de donadores	Los principales donadores son: a) Centrales de abastos, Francisco I. Madero y La Yarda, b) Casas comerciales como Wal-Mart, Sam's, Bodega Aurrera y Súper del Norte, y c) Campos agrícolas ubicados por la salida a Nogales y otra por la Costa de la Ciudad de Hermosillo. 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	a) Equipo de distribución: conformado por los choferes, coordinado por el encargado de operaciones o logística. b) Actividades de recolección: no especializadas. Específicamente de tomar la decisión de seleccionar los alimentos en buenas condiciones.
	Equipo para recolección	a) Tarimas, bins, cajas, rejillas, y jabas de la institución. b) Equipo de los donadores: bins, jabas, etc., se registra y quedan como prestados a la institución con el compromiso de retornarlos.
	Registro de donación/pérdida	a) Nota de recibo: por la cantidad de producto donado. b) Pérdidas: no se detectan pérdidas, pues únicamente se recolecta el producto.
Transporte	Personal para transporte	a) Equipo de distribución: conformado por los choferes, coordinado por encargado de operaciones o logística.
	Vehículos para transporte	a) Rabón, torton, camionetas y camiones que se encuentran en condiciones de regulares a buenas, siendo únicamente un camión nuevo.
	Registro de pérdida	a) No se estiman pérdidas de alimentos, no se presenta manipulación de producto.

Almacenamiento	Personal de almacenamiento	a) Equipo de almacenamiento: conformado por voluntarios, responsable de dicha área. b) Actividades: verificar que los alimentos se encuentren almacenados en el sitio correspondiente, con las medidas adecuadas.
	Distribución de almacenamiento	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.). 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. c) Instalaciones de almacenamiento: las condiciones son regulares/buenas, se tiene que proveer mantenimiento constante.
	Equipo para almacenamiento	a) Montacargas: manejados por montacarguistas para cargar tarimas, bins, jabas, rejillas, etc., y acomodarlos en el área de almacenamiento correspondiente. b) Estantes y racks.
	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	a) Equipo de cribado/clasificación: conformado por voluntarios, coordinada por responsable de recibo. 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.
	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 verduras, sin embargo, no funciona adecuadamente, solo se usa para colocar el producto y circularlo. 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. 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. 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.
	Equipo para cribado	a) Bins, tarimas, jabas, cajas, rejillas, etc., mediante montacargas. b) Equipo de seguridad e higiene: guantes, cubre bocas, cofia. c) Re-empaque: se usa una báscula, bolsas de plástico, selladora.
	Registro de pérdida	a) Merma: producto que se desechó por no tomar las medidas necesarias dentro de las respectivas áreas. b) Merma Donador: producto que arribó a las instalaciones en condiciones precarias.

		c) Las cantidades que se registran en este eslabón es siempre variable.
Control Sanitario	Normas	a) Manuales: no se cuenta con manuales de normas para el manejo de alimentos. 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. c) Control de plagas: Se cuenta con medidas en diferentes puntos estratégicos de la institución.
Pérdidas de alimentos	Medidas	a) Buenas prácticas dentro de los cuartos fríos, almacenamiento, y el cribado de alimento. 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.

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 antes citados, el proceso de producción de valor social de la IRA se da 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 un paquete nutrimental. Los resultados, que son los efectos inmediatos que se van observando sobre los beneficiarios inscritos a los programas, pueden ser la satisfacción instantánea, una conducta positiva, que indican cambios en beneficio social, pero no la resolución del problema. Por último, los impactos, que son los cambios más estables o permanentes que se producen en los beneficiarios de los paquetes nutrimentales, dan cuenta de que la inseguridad alimentaria está siendo aliviada, disminuida o resuelta, representando un mejoramiento en las condiciones de vida de la población objetivo.

8.2 Puntos Críticos que Propician o Inciden en las Pérdidas de Alimentos

En el siguiente diagrama de Ishikawa (Figura 8), se representan los PCC. En los extremos del esqueleto del pescado se encuentran ubicados los eslabones de la CVS, tomados como los principales PCC, o factores que propician la pérdida, derivándose de cada uno de ellos los respectivos sub factores, representado las espinas del esqueleto.

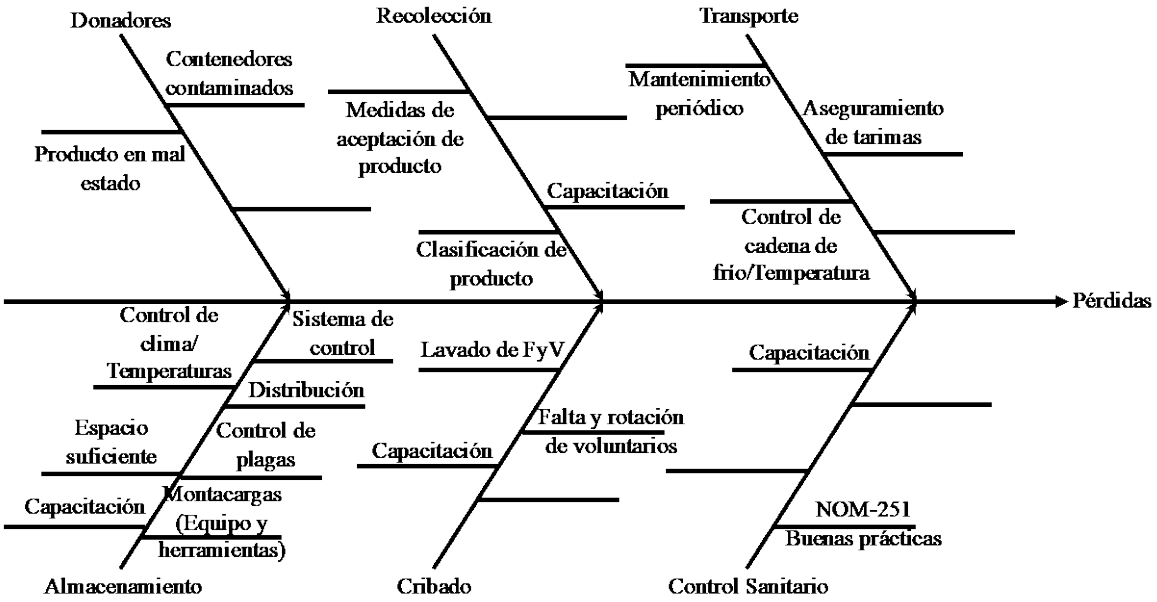


Figura 8. *Diagrama de Ishikawa. Elaboración propia con información de trabajo de campo.*

En el Cuadro 16 se describen cada uno de los PCC que inciden en las pérdidas de alimentos:

Cuadro 16. *Caracterización de Puntos Críticos de Control en los eslabones de la CVS*

Factores	Sub-factores	Descripción
Donadores	Producto en mal estado	• 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	• 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	• No se cuentan con medidas establecidas en cuanto a la aceptación (selección y rechazo) de productos.
	Capacitación	• El equipo de recolección/distribución, específicamente los choferes, no cuentan con la inducción para desarrollar buenas prácticas.
	Clasificación de producto	• No se separan los productos por tipo de alimento (p.ej. perecederos y no perecederos).
Transporte	Mantenimiento periódico	• El mantenimiento de los vehículos debe hacerse periódicamente para que funcione adecuadamente (mecánicamente). • Mantenimiento de refrigeración.

	Aseguramiento de tarimas	• Asegurarlas al transporte para que el equipo que contiene el producto no corra peligro al ser transportado.
	Control de cadena de frío/temperaturas	• 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	• No se encuentra sistematizado el almacenamiento de los productos (p.ej. arroz, 45 kg: pasillo 1A, jugos, 34 L: pasillo 2A, etc.).
	Distribución	• 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	• 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	• 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)	• 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	• El personal de almacenamiento no cuenta con la inducción constante para desarrollar buenas prácticas.
	Contenedores suficientes/espacio en racks	• Los estantes y contenedores se encuentran la mayor parte del tiempo en su capacidad máxima.
Cribado	Lavado de FyV (Herramientas y equipo)	• 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	• 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	• Por la rotación existente en esta área, la capacitación es constante y superficial.
Control sanitario	NOM-251= Buenas prácticas (Aplicación y seguimiento de normas)	• 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	• 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.

Dentro de los PCC detectados, los resultados concuerdan con las causas de PDA expuestas por

Mosquera y Rivera (2017), quienes presentan como las limitaciones más importantes las técnicas de aprovechamiento o la escasez de instalaciones e infraestructura apropiadas para el almacenamiento, procesamiento y comercialización, o sea, las limitaciones económicas y de gestión de las técnicas de aprovechamiento, como la refrigeración tomando en cuenta las condiciones climáticas, el envasado, etc.

La FAO (2019), y Lipinkski y col. (2013), exponen como causas de la PDA en la etapa de la CSA de almacenamiento y transporte la falta de instalaciones adecuadas, siendo un ejemplo de ello la refrigeración en los camiones, así como la gestión deficiente de la temperatura y humedad, el almacenamiento prolongado de productos, la mala gestión de logística al manipularse de forma inadecuada los productos alimenticios. En la IRA, los PCC detectados en las etapas de almacenamiento y transporte concuerdan con la temperatura, el mantenimiento de los vehículos y la manipulación de los alimentos en estas etapas.

8.3 Riesgo e Impacto de las Pérdidas en los Puntos Críticos de Control

Una vez desplegados los factores y sub factores que dan razón a la causa de esta investigación, las pérdidas, se enlistaron a manera de riesgo y se analizaron para evaluarlos. El primer paso para la evaluación de los PCC es el llenado del Cuadro 17, en el taller participativo en el cual se calificó cada evento adverso de acuerdo a la probabilidad e impacto (Cuadro 13 y 14).

Cuadro 17. *Evaluación de PCC: riesgo e impacto.*

Identificación		Análisis		Evaluación
Nº	**Evento adverso**	**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.

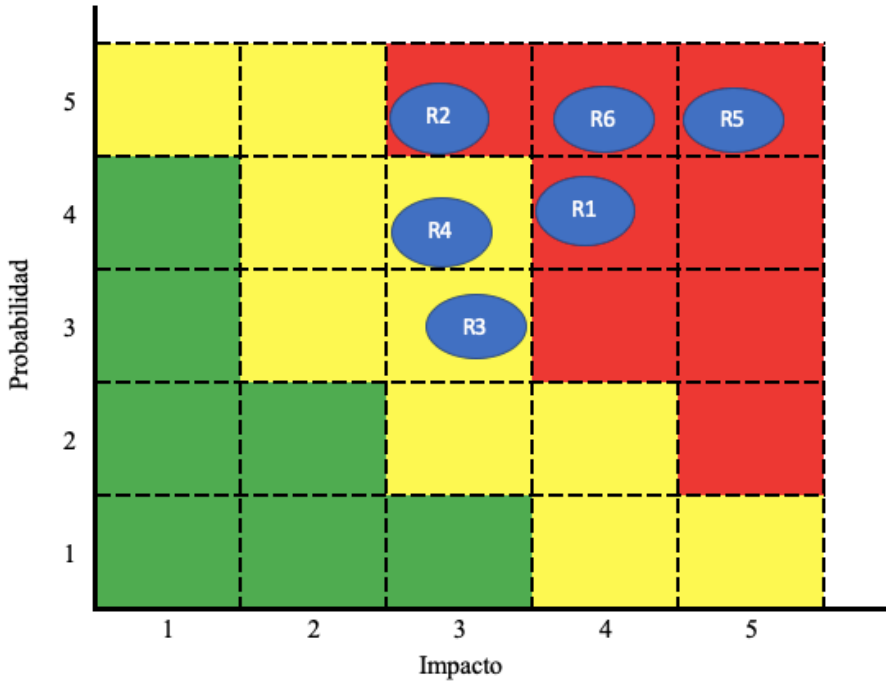


Figura 9. *Matriz de riesgo e impacto. Elaboración propia con datos del Cuadro 17.*

Como se puede observar en la matriz, similar al mapa de riesgo de Sulca y Becerra (2017), expuesta en la Figura 9, cuatro de los factores son considerados de alto riesgo, con una probabilidad de ocurrencia moderados y frecuentes, los dos factores restantes son remotos e improbables. Los

eslabones de la CVS que presentan una menor amenaza para la IRA 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 (Cuadro 18).

Cuadro 13. *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 Medidas de aceptación de producto	P=Una vez por semana. 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 serían 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 serían 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 serían catastróficas.
	R 5.3 Capacitación	P=Una vez por semana. I=De suceder las consecuencias serían 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 serían catastróficas.

Nota. Elaboración propia con información de trabajo de campo.

8.4 Estimación de Pérdidas de Alimentos

La estimación de los datos volumétricos y financieros de la institución en el año 2019 se representa en las Figuras 10 - 22.

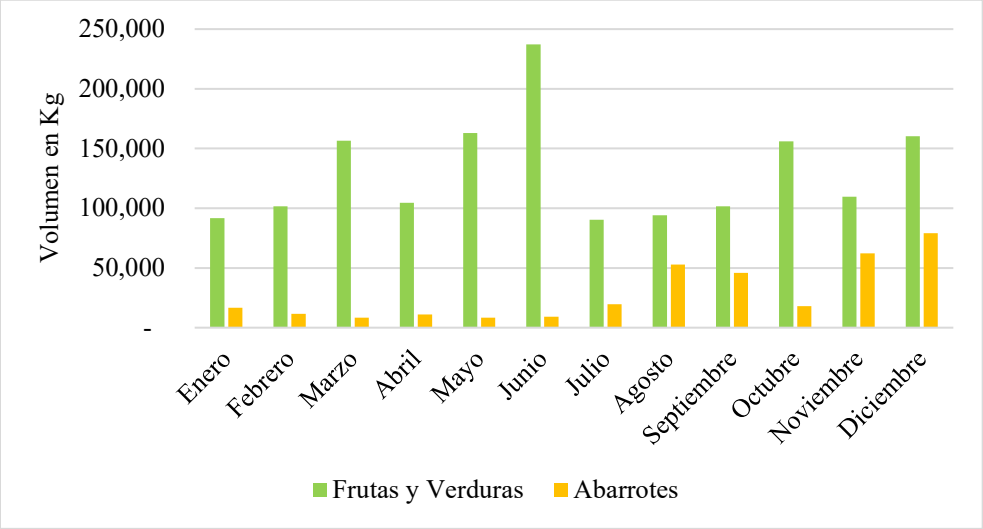


Figura 10. Donación de productores y casas comerciales. Elaboración propia con información de la Institución (2020).

La cantidad de producto donado por parte de los productores agrícolas y casas comerciales, dentro de las que se incluyen centrales de abastos y distintos comercios de productos alimenticios. Como se puede observar, las cantidades entre los productos de frutas y verduras y abarrotes son desiguales, la primera categoría sobrepasa en mayor medida a las cantidades donadas en la segunda, siendo estas últimas un 22% del total del producto donado, con un volumen de 343,275 kg, mientras que la donación de frutas y verduras es de 1,566,711 kg. La explicación de esta disparidad entre las cantidades, se debe a que los donadores de los productos perecederos de la primera categoría no son únicamente las casas comerciales como en el caso de los abarrotes, sino que se suman los donadores de campos agrícolas, las centrales de abastos, y los distintos mercados que se dedican a la comercialización de estos productos (Figura 10).

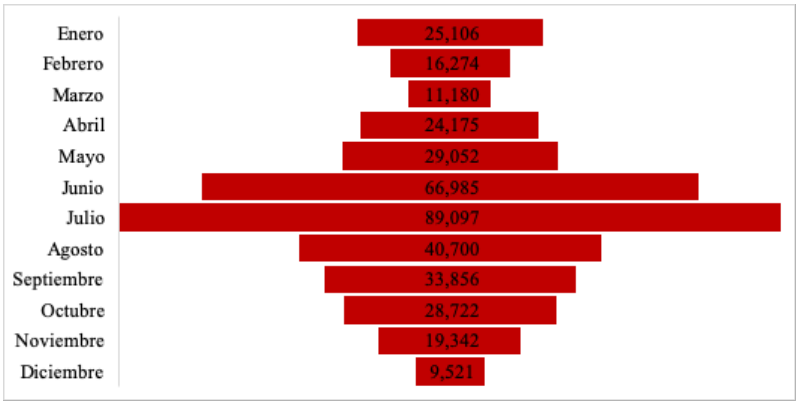


Figura 11. Merma de producto donado (volumen en kg). Elaboración propia con información de la Institución (2020).

Las pérdidas de producto donado al momento de cribar o clasificar los productos en las instalaciones de la institución, es clasificado en el sistema como “merma donador”. Los meses más fuertes de merma son: junio y julio, con 66,985 kg y 89,097 kg, respectivamente. Por su parte el mes de agosto con 40,700 kg y el de mayo con 39,052 kg, consecuentemente disminuyen las cantidades hasta llegar al mes con menor cantidad de merma, el mes de diciembre con 9,521 kg. La pérdida generada en este punto, se debe principalmente por las condiciones, ya precarias, en las

que el producto es entregado al receptor (Figura 11).

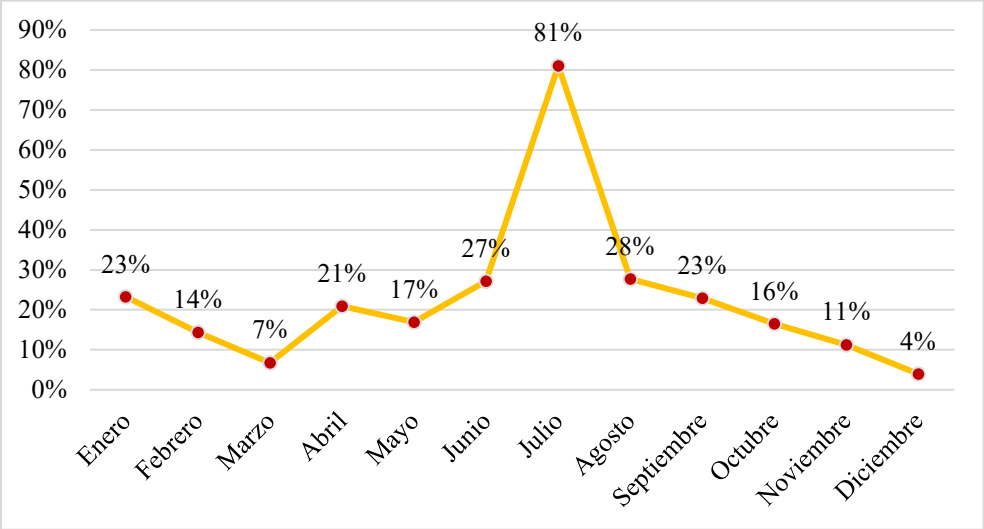


Figura 12. Porcentaje de merma de producto donado. Elaboración propia con información de la Institución (2020).

Calculando el porcentaje entre el volumen del producto donado (figura 10) y del producto perdido (Figura 11), se obtienen los resultados ilustrados en la Figura 12, siendo los meses más afectados julio con una pérdida del 81%, agosto con 28%, junio 27%, enero y septiembre con 23%. En contraparte los meses menos afectados son: noviembre 11%, marzo 11% y diciembre 4%.

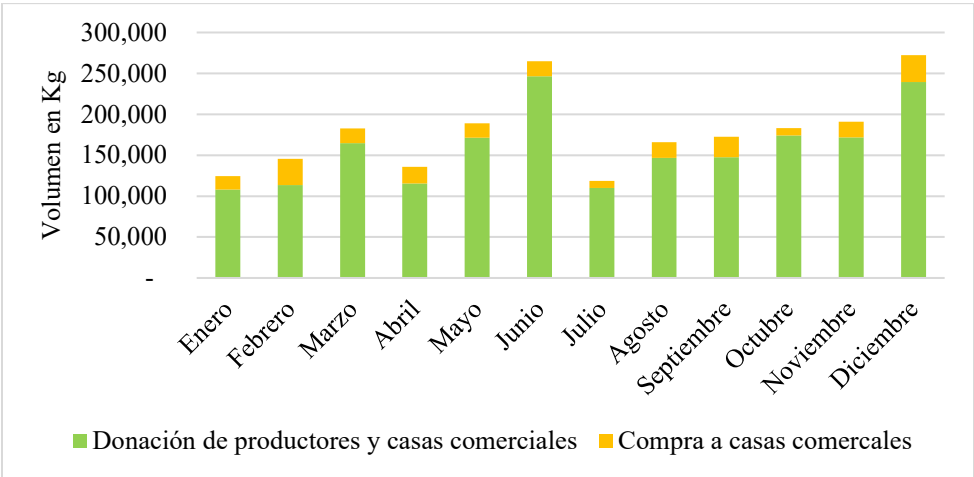


Figura 13. Entradas totales de producto. Elaboración propia con información de la Institución (2020).

En cuanto al abasto mensual de producto, en la Figura 13 se ilustran las entradas tanto de donación como de compra por parte de la institución. Respecto a la donación, los meses sobresalientes son: junio y diciembre con 246,235 kg y 239,250 kg respectivamente, y en los que menos se recibieron producto fueron julio con donaciones de 109,950 kg y enero con 108,210 kg. El volumen de compra más bajo es el de mes de julio con 8,660 kg, y el mayor diciembre con 31,821 kg, variando el resto de los meses entre estas cantidades.

Por otra parte, cabe destacar que las compras que realiza la Institución son únicamente de productos no perecederos o de "abarrotes", esto por su facilidad de manejo al momento de almacenarse y su durabilidad.

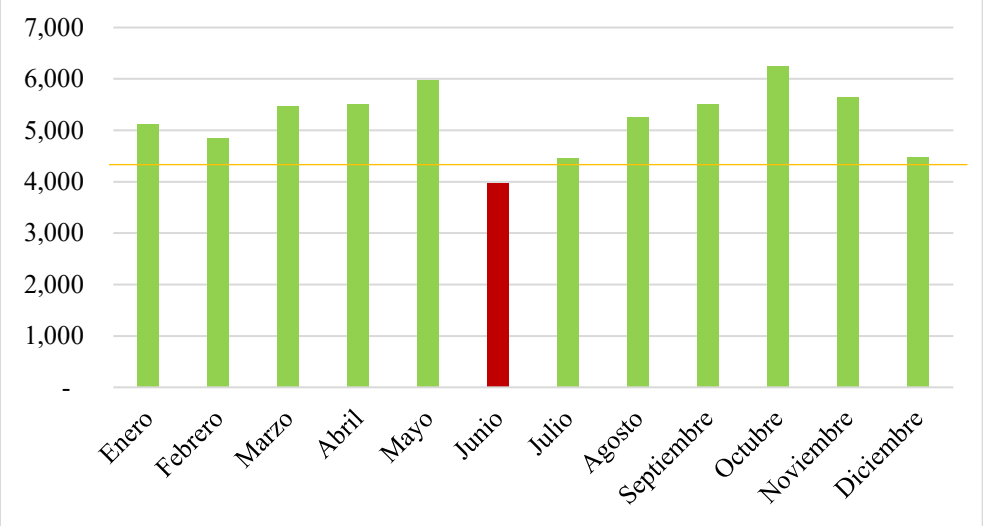


Figura 14. Número de paquetes entregados. Elaboración propia con información de la Institución (2020).

El número de paquetes nutrimentales entregados con el apoyo de los Programas son en promedio 5,210 sobrepasando esta cantidad 7 meses del año, de los cuales el más bajo fue el mes de agosto con 5,254 paquetes entregados, y el más alto el mes de octubre con 6,248 paquetes (Figura 14). El contenido de este paquete se ilustra en la Figura 15, compuesto por 18 kg de producto, dividido en 10 de frutas y verduras y el resto igualitariamente en abarrotes y producto básico como producto de higiene personal, limpieza para el hogar, entre otros.

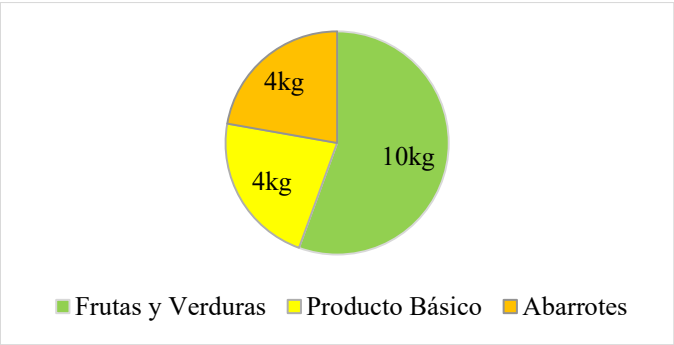


Figura 15. Contenido del paquete nutrimental. Elaboración propia con información de la Institución (2020).

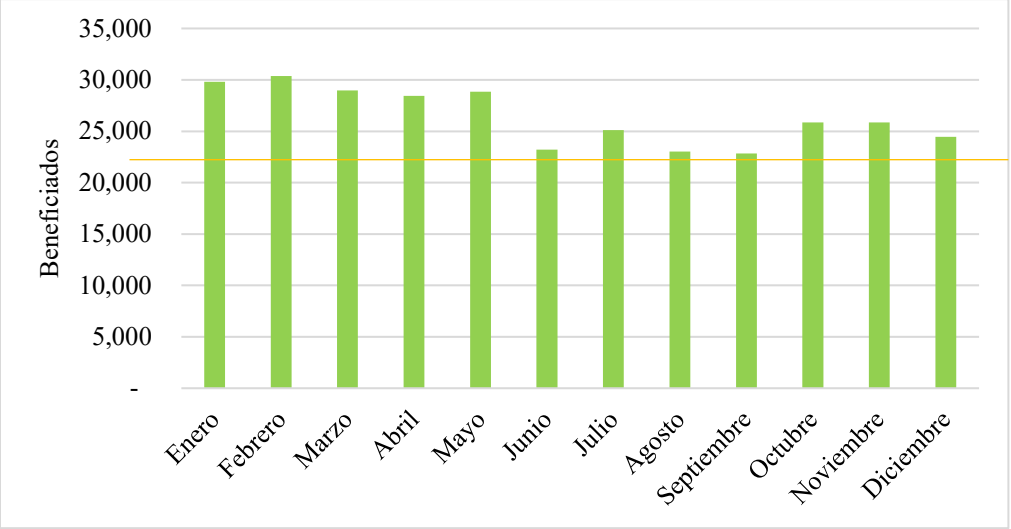


Figura 16. Población beneficiada. Elaboración propia con información de la Institución (2020).

El promedio de las personas beneficiadas con los paquetes entregados es de 26,400 individuos. En los primeros 5 meses se sobrepasa esa cantidad, siendo el mes de febrero el más alto con una cantidad de 30,379 beneficiados y de estos el más bajo abril con 28,447 beneficiados. Del resto de los meses, los más altos que casi alcanzan el promedio son los meses de octubre y noviembre con un poco más de 25,800 beneficiados, y el mes más bajo fue el de septiembre con 22, 824 beneficiados (Figuras 15 y 16).

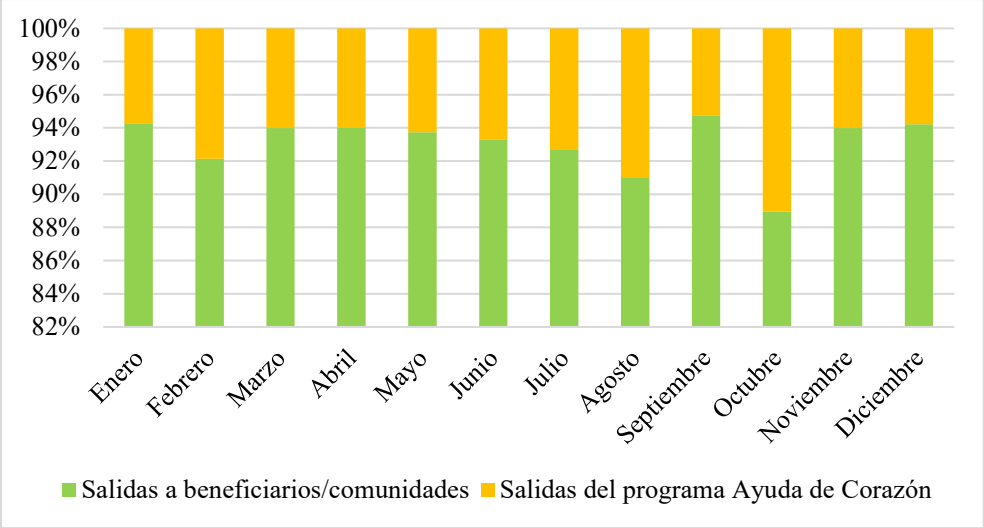


Figura 17. *Porcentaje de donación a beneficiarios totales de producto. Elaboración propia con información de la Institución (2020).*

El impacto que tienen las donaciones de productos en los programas destinados a comunidades e instituciones, así como el programa "Ayuda de corazón", se ilustra en la figura anterior. Se puede observar que la magnitud del primero es mayor, mes con mes más del 80% del producto es destinado a los beneficiarios, dentro de los que se asiste a comunidades en condiciones de precariedad alimentaria inscritas a través de comités, así como diferentes instituciones como desayunadores, albergues, centros de protección a indigentes, atención a niños de la calle, asilos de ancianos y otros. Mientras que el segundo programa tiene como objetivo brindar apoyo alimenticio a personas de edad avanzada que viven en condiciones de vulnerabilidad (Figura 17).

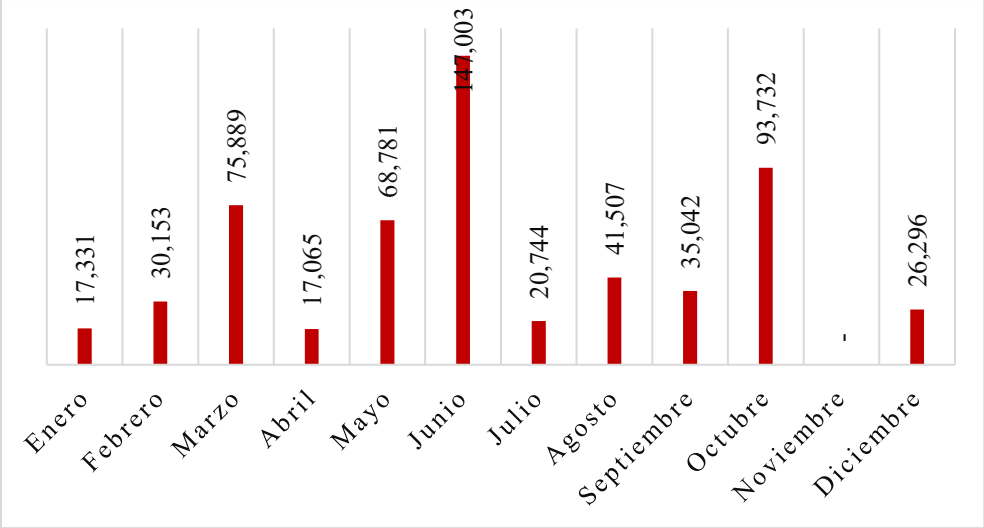


Figura 18. *Volumen de pérdidas de frutas y verduras (kg). Elaboración propia con información de la Institución (2020).*

Restando el volumen del producto donado a los beneficiarios con las entradas totales de alimento, tanto de donaciones como de compras, se obtuvo como resultado el volumen de pérdida estimado de cada mes, ilustrado en la Figura 18. En este punto, las pérdidas, se consideran únicamente las frutas y verduras, pues las mermas de abarrotes por parte de los donadores se contabilizaron en el cribado. Como en el caso de las mermas, los meses más afectados son los de: junio, octubre, marzo y mayo, con 147,003 kg, 93,732 kg, 75,889 kg, y 68,781 kg. Los meses con estimaciones más bajas de pérdida de producto son los de abril y enero, con 17, 065 kg y 17,331 kg respectivamente, siendo el mes de noviembre el único mes en el que no se estimaron pérdidas.

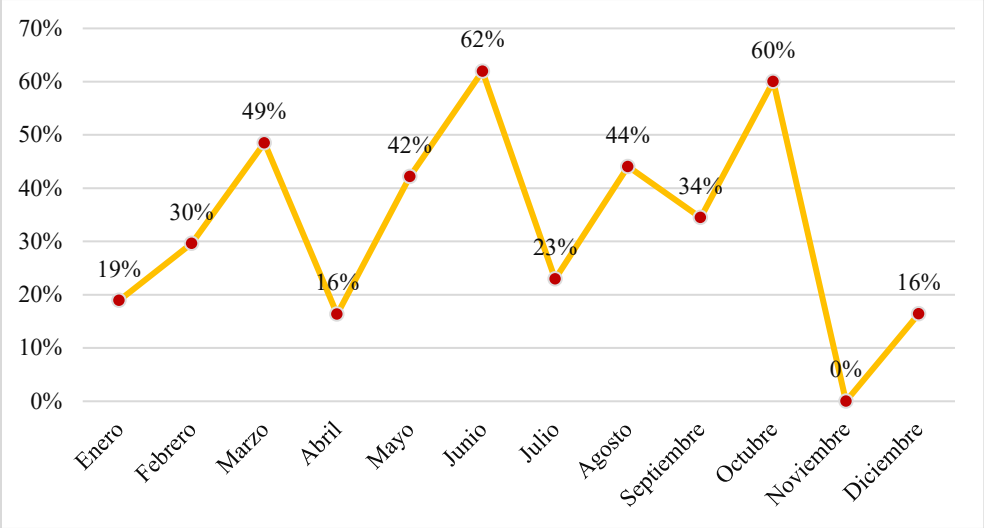


Figura 19. *Porcentaje de frutas y verduras perdidas. Elaboración propia con información de la Institución (2020).*

En cuanto a los porcentajes de estas pérdidas, no se presenta un comportamiento estable en el transcurso de los meses, de enero a marzo se ve un aumento, en abril un descenso y en mayo de nuevo comienza un aumento súbito hasta el mes de junio en el que se alcanza un 66% de pérdida de producto, teniendo porcentajes altos de pérdida hasta el mes de octubre, pudiéndose explicar, entre otros motivos, por las altas temperaturas en el Estado (Figura 19).

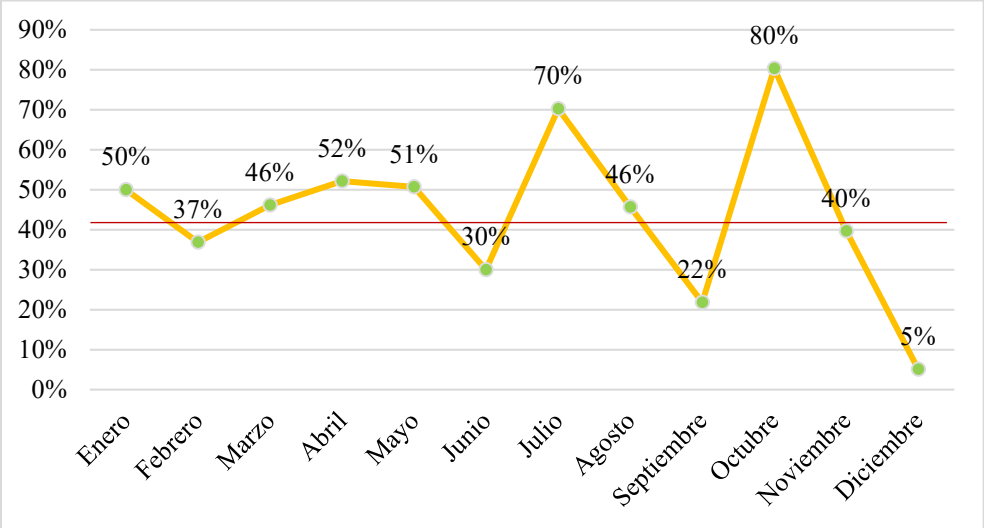


Figura 20. Margen Bruto de Utilidades. Elaboración propia con información de la Institución (2020).

En la Figura 20 se muestra el Margen Bruto de Utilidad que se obtuvo cada mes, calculado mediante la resta de los ingresos menos el costo de lo vendido entre los ingresos. Este indica la salud financiera de la empresa, las ganancias que se obtienen de las actividades, y como se puede observar, en 5 de los 12 meses se alcanza más del 50% de la inversión; esto quiere decir que, por cada peso invertido, se recupera el peso, más 50¢. En todos los meses se tuvo un MBU positivo, siendo el más alto el mes de octubre con 80%, y el más bajo diciembre con un 5%. Estos resultados revelan la rentabilidad financiera de la Institución.

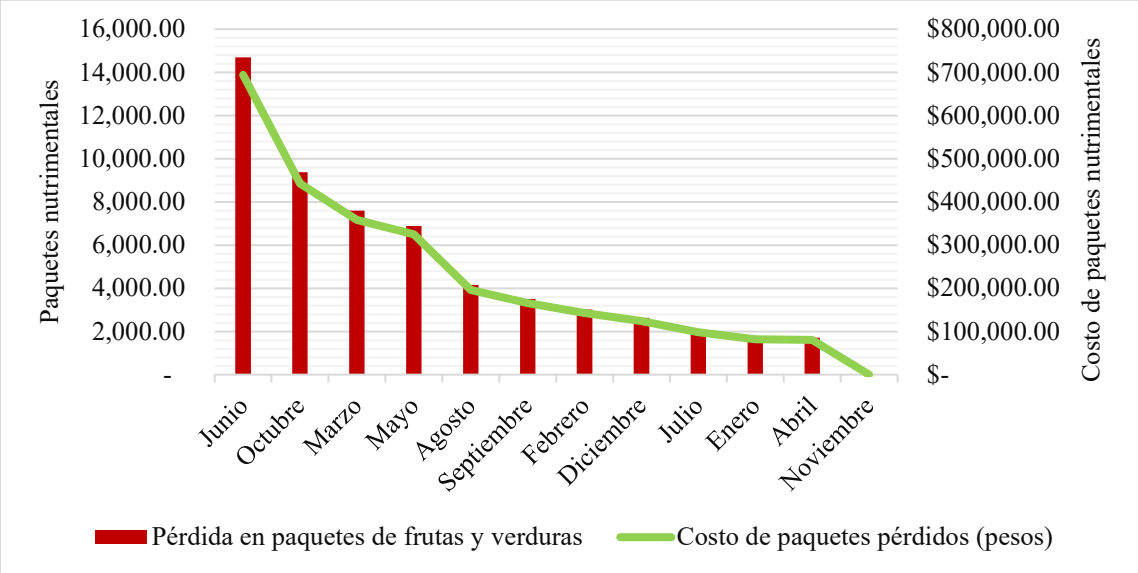


Figura 21. *Razón financiera de la pérdida. Elaboración propia con información de la Institución (2020).*

Teniendo el cálculo de las cantidades de pérdidas de frutas y verduras, se realizó la estimación de los paquetes que pudieron formarse con los mismos y el costo de recuperación que dejó de generarse, sin tomar en consideración los productos no perecederos, obteniendo los resultados ilustrados en la Figura 21.

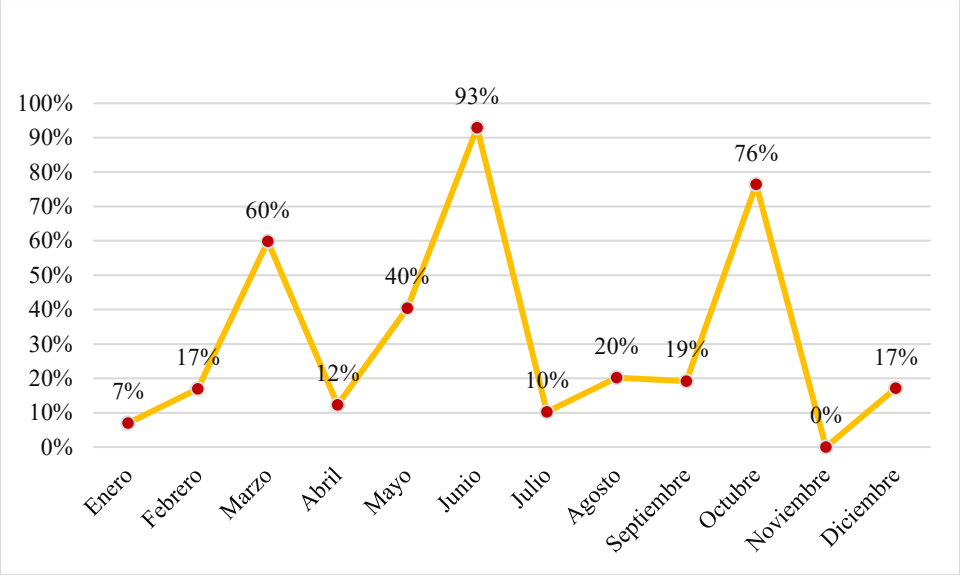


Figura 22. *Porcentaje de los costos de pérdida respecto a los costos totales. Elaboración propia con información de la institución (2020).*

En la Figura 22 se representa el porcentaje de recuperación de costos en contraste con los costos totales. Esto quiere decir, que el costo de las pérdidas del mes de enero, representan un 7% de los costos totales, las de febrero un 17% y las de marzo un 60%. El mes que más destaca, como lo hemos venido mencionando a lo largo de esta investigación, es el mes de junio, que en este caso tiene un 93%, seguido por el mes de octubre con un 76%, por el contrario, el mes de noviembre es el que tiene menor porcentaje con un 0% seguido por el mes de enero con un 7%. Como se puede observar, las pérdidas representan un gran costo y una ineficiencia en cuanto a las utilidades para una institución, por lo cual se deben contrarrestar.

8.5 Comparación de Pérdidas de la IRA con Estudios Internacionales

La cuantificación de las PDA en las distintas etapas de la CSA, desde la producción agrícola hasta el consumo, es variable y se da por distintas razones. En el Cuadro 19 se muestran estas etapas, los niveles, las regiones y los autores de los estudios que exponen esta cuantificación.

Cuadro 14. *Comparación de los niveles de pérdidas en distintas regiones del mundo*

Etapa de la CSA	Nivel de pérdidas	Región	Referencia
Producción agrícola - Distribución	13.8%	Todo el mundo	FAO (2019)
	5-6%	Australia y Nueva Zelandia	
	20-21%	Asia Central y Meridional	
	7-8%	Asia Oriental y Sudoriental	
	11-12%	América Latina y el Caribe	
	15-16%	América Septentrional y Europa	
	8-9%	Oceanía (excepto Australia y Nueva Zelandia)	
	13-14%	África Subsahariana	
	10-11%	Asia Occidental y África Septentrional	
Producción agrícola - Consumo (Venta minorista)	20%	Unión Europea	Cicatiello y col. (2016)
Consumo	5%	Unión Europea	
Consumo	4.3%	Suecia	Eriksson y col. (2012)
Consumo (servicios de comida)	11-13%	Suecia	Engström y Carlsson-Kanyama (2004)
Producción agrícola - Procesamiento/venta en el caso de frutas y verduras	12%	Francia	Redlingshöfer y col. (2017)
Consumo	21%	Estados Unidos	Buzby y col. (2014).
Consumo (venta minorista)	10%	Estados Unidos	
Producción agrícola - Consumo	31-40%	Estados Unidos	Neff y col. (2015)
Distribución - Consumo (venta minorista)	20.6%	Colombia	Mosquera y Rivera (2017)
Producción agrícola - Consumo	36%	México	FAO (2013)

Nota. Elaboración propia con revisión bibliográfica.

La variación entre los porcentajes de PDA se presenta por distintas razones, entre las que cabe destacar las condiciones de desarrollo de cada región, la cultura, tecnología, economía, etc. Las etapas de la cadena de suministro en las se estiman las PDA no se consideran una variante, ya que son las mismas en cada una de ellas, analizando el paso de los alimentos desde la producción agrícola hasta la etapa de distribución, excluyendo únicamente el consumo. Los datos de la FAO (2019), exponen que en todo el mundo se pierde el 13.8% de los alimentos que se producen, las regiones en las que se pierden y desperdician menos alimentos son Australia y Nueva Zelandia, Asia Oriental y Sudoriental, y Oceanía (excepto Australia y Nueva Zelandia), respectivamente;

mientras que las que presentan una mayor cantidad de PDA son América Latina y el Caribe, África Subsahariana, América Septentrional y Europa, y Asia Central y Meridional, en ese orden.

Por otra parte, Cicatiello y col. (2016), estiman que en la Unión Europea se pierden y desperdician el 25% de los alimentos durante las mismas etapas de la CSA que van desde la producción agrícola, hasta la venta minorista. En su estudio, menciona que el 5% de estas pérdidas y desperdicios representan únicamente a los consumidores, y el 20% restante al resto de las etapas de la CSA. A la par con la estimación del desperdicio de los alimentos por parte de los consumidores, Eriksson y col. (2012), estiman que el 4.3% son desechados en Suecia, país perteneciente a la UE. En este mismo país, Engström y Carlsson-Kanyama (2004), estimaron en los negocios dedicados a ofrecer alimentos preparados, se derperdician entre el 11 y el 13% de los mismos.

En Francia, país también miembro de la UE, Redlingshöfer y col. (2017), estiman que, desde la producción agrícola, hasta el procesamiento de los productos alimenticios o venta minorista en el caso de las frutas y verduras, se pierde el 12% de los mismos.

Por otra parte, en América, específicamente en Estados Unidos, Neff y Col. (2015), estiman que, desde la producción agrícola, hasta el consumo se pierden y desperdician entre el 31 y 40% de alimentos. Enfocándose en las últimas etapas de la CSA, Buzby y col. (2014), estiman que, en la venta minorista de alimentos, en este país se pierden y/o desperdician el 10% de alimentos, mientras que en el consumo se desperdicia el 21%.

Continuando con América Latina, en Colombia, desde la distribución hasta la venta minorista, Mosquera y Rivera (2017), estiman que se pierde el 20.6% de alimentos; mientras que, en México, desde la producción agrícola hasta el consumo se pierden y desperdician el 36% de los alimentos (FAO, 2013).

La cuantificación de las pérdidas de alimentos en la IRA se presenta en el Cuadro 20, expuesta de forma mensual y su promedio anual.

Cuadro 15. *Comparación de los niveles de pérdidas de la IRA durante el año 2019.*

Periodo	Nivel de pérdida
Enero	19%
Febrero	30%
Marzo	49%
Abril	16%
Mayo	42%

Junio	62%
Julio	23%
Agosto	44%
Septiembre	34%
Octubre	60%
Noviembre	0%
Diciembre	16%
Promedio anual	33%

Nota. Elaboración propia con información de trabajo de campo.

La estimación de las pérdidas institucionales se obtuvo dentro de las etapas la CSA que contemplan la distribución, almacenamiento y procesamiento, descritas en el primer apartado de resultados referente a la cadena de valor social (Cuadro 15), el apartado anterior se presenta un gráfico de los datos (Figura 19), así como una breve explicación de la variación porcentual en el transcurso de los meses.

Como se puede observar, los meses de enero, febrero, abril, julio, septiembre, noviembre y diciembre, son en los que se estimaron pérdidas relativamente bajas, con un 19, 30, 16, 23, 34 0, y 16% respectivamente, los meses restantes comienzan a ascender desde un 42% en el mes de febrero, llegando a estimarse las pérdidas más elevadas en el mes de junio con un 62%. Los porcentajes de los primeros meses se contrastan con las estimaciones presentadas en el Cuadro 18, específicamente con los datos de la FAO (2019) y de Mosquera y Rivera (2017). Sin embargo, en los meses en los que estas cantidades de alimentos que se pierden no tienen contraste con las estimaciones de las referencias expuestas en el Cuadro 19.

9. CONCLUSIONES

Se concluye con el alcance de los seis objetivos, se definieron los eslabones de la CVS de la Institución de acuerdo a su composición y funcionamiento; se caracterizaron los puntos críticos de control con la metodología HACCP, así como el riesgo de pérdida en estos puntos y su impacto en la CVS, a través la estimación cuantitativa del riesgo e impacto. Se estimó también el tipo y volumen de las pérdidas, así como su valor económico con el apoyo de los datos proporcionados por la Institución; y se comparó el nivel de pérdidas de la IRA con el nivel estimado en la cadena de suministro de alimentos de distintas regiones.

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 llegar 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.

Se recomienda también, monitorear un constante mantenimiento en las instalaciones, herramienta y equipo, vehículos, y todo aquella maquinaria que lo requiera y 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 los resultados de 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 con su análisis pueden ayudar a crear controles de intervención o prevención para mejorar la situación, así como para revelar la importancia que tiene el tomar medidas en cada uno de los PCC.

En cuanto a los resultados referentes a las estimaciones de tipo, cantidades y valor económico de las pérdidas de alimentos en la institución, comparando el volumen anual, las clasificadas como merma donador con las pérdidas institucionales, las primeras representan casi la mitad en contraste con las segundas. Siendo una cantidad sugestiva, pues el producto no es almacenado en la institución, sino que al llegar es desechado por encontrarse en condiciones precarias y clasificado como se mencionó, siendo esta pérdida responsabilidad del donador. Motivo por el cual, también se recomienda implementar estrategias para contrarrestar esta situación, por ejemplo, a través de una campaña de concientización dirigida a los donadores, establecer medidas de aceptación de productos, y capacitar al personal de recolección para tomar decisiones al realizar esta esta actividad, medidas que conllevarían a disminuir el transporte de productos en esta precario a las instalaciones.

Se recomienda también implementar un control de almacenamiento sistemático, en el que se tenga un registro computarizado de los productos que se almacenan en los cuartos fríos y pasillos. En cuando al voluntariado, se recomienda implementar estrategias de motivación, por ejemplo, a través de estímulos sorpresa una vez a la semana.

Esta línea de investigación se puede continuar en dos direcciones, hacia los donadores o los beneficiarios. Algunas de las líneas de partida que se pueden retomar en la primera son las estimaciones, impactos, riesgos, entre otros aspectos, de las PDA en las cadenas comerciales, casas de abastos, campos agrícolas, etc. En la línea competente a los beneficiarios, se pueden abordar los impactos que tienen los paquetes nutrimentales, y los que pudiesen tener los que no están llegando a las comunidades y programas de apoyo debido a las PDA.

10. REFERENCIAS

Alexander, P., Brown, C., Arneth, 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

Alfonso, O. (2015). Observatorio Hambre Cero: La cadena de las pérdidas de valor de los alimentos y las pérdidas de área sembrada en Colombia, 2007-2012. *Documentos de Trabajo*, *52*. https://www.uexternado.edu.co/wp-content/uploads/2017/01/Documento-de-Trabajo-No.52-2015.-oscar-A.-Alfonso-R_.pdf

Amezquita, R., y La Gra, J. (1979). *Un enfoque Metodológico para identificar y reducir pérdidas de postcosecha*. República Dominicana, Santo Domingo, publicación 219 IICA. http://www.sidalc.net/cgi-bin/wxis.exe/?IsisScript=UNAFCA.xis&method=post&formato=2&cantidad=1&expresion=mfn=001148

Arancon, R. A. D., Lin, C. S. K., Chan, K. M., Kwan, T. H., y Luque, R. (2013). Advances on waste valorization: New horizons for a more sustainable society. *Energy Science and Engineering*, *1*(2), 53-71. https://doi.org/10.1002/ese3.9

Arias, G. (2006). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la metodología científica*. Caracas-Venezuela. ISBN: 980-07-8529-9.

Aschemann-Witzel, J., de Hooge, I., Amani, P., Bech-Larsen, T., y Oostindjer, M. (2015). Consumer-related food waste: Causes and potential for action. *Sustainability (Switzerland)*, *7*(6), 6457-6477. https://doi.org/10.3390/su7066457

Baiano, A. (2014). Recovery of biomolecules from food wastes - A review. *Molecules*, *19*(9), 14821-14842. https://doi.org/10.3390/molecules190914821

Banco de Alimentos de Hermosillo, (s.f). *Acerca de Nosotros*. Sonora, México. Recuperado de: http://www.bahermosillo.org.mx/nosotros.php

Banco de Alimentos de México, (s.f). *Nuestra Historia*. México. Recuperado de: https://www.bamx.org.mx

Banco Mundial (2014). *Infografía: Pérdida y desperdicio de alimentos*. Recuperado de: http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2014/02/27/infographic-food-loss-waste.

Banco Mundial (27 de febrero, 2014). *Latinoamérica desperdicia el 15% de los alimentos que produce*. México. Recuperado de: http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2014/02/10/latinoamerica-desperdicia-el-15-de-los-alimentos-que-produce.

Bancos de Alimentos de México, (2017). *Informe Anual 2017*. Recuperado de https://bamx.org.mx/wp-content/uploads/2016/09/Informe-Anual-2017.pdf

Basso, Na., Brkic, M., Moreno, C., Pouiller, P., y Romero, A. (2016). Valoremos los alimentos, evitemos pérdidas y desperdicios. *Diaeta*, *34*(155), 25-32. http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/ValoremoslosAlimentos/imagenes/DIAETA_Valoremos%20Los%20Alimentos_2016.pdf

Beretta, C., Stoessel, F., Baier, U., y Hellweg, S. (2013). Quantifying food losses and the potential for reduction in switzerland. *Waste Management*, *33*(3), 764-773. https://doi.org/10.1016/j.wasman.2012.11.007

Bloom, J. (2010). *American wasteland: How America throws away nearly half of its food (and what we can do about it)*. Estados Unidos: Da Capo Lifelong Books. https://doi.org/10.1080/10428232.2013.780572

Bourges, H. (2001). La alimentación y la nutrición en México. *Comercio Exterior*, *51*(10), (p. 897-908). http://revistas.bancomext.gob.mx/rce/magazines/31/6/RCE.pdf

Buzby, J. C., Farah-Wells, H., y Hyman, J. (2014). The estimated amount, value, and calories of postharvest food losses at the retail and consumer levels in the United States. *USDA-ERS Economic Information Bulletin*, (121). http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.2501659

Buzby, J. C., y Hyman, J. (2012). Total and per capita value of food loss in the united states. *Food Policy*, *37*(5), 561-570. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.06.002

Carretero, A. (2017). ¿Desechados por "feos"? Nueva plataforma europea contra las pérdidas y el desperdicio de alimentos. *Revista CESCO de Derecho de Consumo*, (20), 110-133. ISSN-e 2254.2582. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6080692

Cartín, 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. https://doi.org/10.19052/mv.3030

CCA. (2017). Caracterización y gestión de la pérdida y el desperdicio de alimentos en América del Norte: Impactos en términos de emisiones de gases de efecto invernadero, y ambientales y socioeconómicos. Montreal: Tetra Tech. ISBN: 978-2-89700-228-2. http://www3.cec.org/islandora/es/item/11772-characterization-and-management-food-loss-and-waste-in-north-america-es.pdf

Celaya, R. (2015). *24 Temas Selectos de Consultoría Empresarial*. México: Gasca. https://books.google.com.mx/books?id=Ai9jCgAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=24+Temas+Selectos+de+Consultor%C3%ADa+Empresarial&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwim58ni9v_oAhUoGjQIHaH7DDQQ6AEIKDAA#v=onepage&q=24%20Temas%20Selectos%20de%20Consultor%C3%ADa%20Empresarial&f=false

Charles, H., Godfray, H., y Garnett, T. (2014). Food security and sustainable intensification. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *369*(1639) https://doi.org/10.1098/rstb.2012.0273

Cicatiello, C., Franco, S., Pancino, B., y Blasi, E. (2016). The value of food waste: An exploratory study on retailing. *Journal of Retailing and Consumer Services*, *30*, 96-104. https://doi.org/10.1016/j.jretconser.2016.01.004

Comité de Basilea de Supervisión Bancaria, (2003). Sanas prácticas para la gestión y supervisión del riesgo operativo. *Suiza: BPI*. http://www.asbasupervision.com/es/todos/biblioteca-virtual-asba/gestion-de-riesgos/riesgo-operacional/160-gr-ro02/file

Conde, D. L., & Hidalgo, S. A. (2017). Diseño de un Sistema de Gestión de Desperdicios de Alimentos para el Banco de Alimentos de Bogotá: En Busca de un Consumo Responsable (tesis de pregrado). Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Bogotá, D.C. http://hdl.handle.net/11349/7406

CONEVAL (30 de agosto, 2017). *Informa la evolución de la pobreza 2010-2016.* [Comunicado de Prensa No. 9]. Dirección de Información y Comunicación Social. Recuperado de: https://www.coneval.org.mx/SalaPrensa/Comunicadosprensa/Documents/Comunicado-09-Medicion-pobreza-2016.pdf

Cuéllar, A. D., y Webber, M. E. (2010). Wasted food, wasted energy: The embedded energy in food waste in the United States. *Environmental Science and Technology*, *44*(16), 6464-6469. https://doi.org/10.1021/es100310d

Diener, S., Studt Solano, N. M., Roa Gutiérrez, F., Zurbrügg, C., y Tockner, K. (2011). Biological treatment of municipal organic waste using black soldier fly larvae. *Waste and Biomass Valorization*, *2*(4), 357-363. https://doi.org/10.1007/s12649-011-9079-1

Engström, R., y Carlsson-Kanyama, A. (2004). Food losses in food service institutions Examples from Sweden. *Food policy*, *29*(3), 203-213. https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2004.03.004

ENIGH. (2016). *Diseño conceptual y definición de categorías y variables.* Recuperado de: http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/Productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/nueva_estruc/702825091934.pdf

Eriksson, M., Strid, I., y Hansson, P. A. (2012). Food losses in six Swedish retail stores: Wastage of fruit and vegetables in relation to quantities delivered. *Resources, Conservation and Recycling*, *68*, 14-20. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2012.08.001

Escalante, E. (2008). *Seis-Sigma, metodología y técnicas*. México: Limusa. https://books.google.com.mx/books?hl=es&lr=&id=viHl0ibn9c4C&oi=fnd&pg=PA7&dq=Seis-Sigma,+metodolog%C3%ADa+y+técnicas+Escalante+2008&ots=R66FREeRtp&sig=2phVcHiEc1xXJYt6p1OA_Ib6-Xs&redir_esc=y#v=onepage&q=Seis-Sigma%2C%20metodolog%C3%ADa%20y%20técnicas%20Escalante%202008&f=false

Evia, M. J. (20 de febrero, 2014*). Qué es y cómo funciona un banco de alimentos*. Expok: Comunicación de RSE y Sustentabilidad. Recuperado de: https://www.expoknews.com/que-es-y-como-funciona-un-banco-de-alimentos/

Expansión, S.A. de C.V. (8 de diciembre, 2017). México desperdicia el 34% de su producción alimentaria, según el Banco Mundial. México. Recuperado de: https://expansion.mx/economia/2017/12/08/mexico-desperdicia-el-34-de-su-produccion-alimentaria-segun-el-banco-mundial.

FAO. (1993). *Prevención de pérdidas de alimentos poscosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos. Manual de capacitación* (2). Roma: Food & Agriculture Organization. ISO 690. ISSN 1014-2807. https://books.google.com.mx/books?id=32e7Ezy76DYC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

FAO. (2012). Pérdidas y desperdicio de alimentos en el mundo – Alcance, causas y prevención. Roma. http://www.fao.org/3/a-i2697s.pdf

FAO. (2013). Food wastage footprint: impacts on natural resources: summary report. FAO. ISBN 978-92-5-107752-8. http://www.fao.org/3/i3347e/i3347e.pdf

FAO. (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.

Fideicomiso de Riesgo Compartido, (30 de junio, 2017). ¿Qué son y cómo funcionan los Bancos de Alimentos? Recuperado de: https://www.gob.mx/firco/articulos/que-son-y-como-funcionan-los-bancos-de-alimentos

Galanakis, C. M. (2012). Recovery of high added-value components from food wastes: Conventional, emerging technologies and commercialized applications. *Trends in Food Science and Technology*, *26*(2), 68-87. https://doi.org/10.1016/j.tifs.2012.03.003

Garnett, T. (2013). Food sustainability: Problems, perspectives and solutions. *Proceedings of the Nutrition Society*, *72*(1), 29-39. https://doi.org/10.1017/S0029665112002947

González, A. (2008). *¿Gobernar por resultados? Implicaciones de la política de evaluación del desempeño del gobierno mexicano*. México: Gestión Social y Cooperación. http://www.gesoc.org.mx/resources/003-Gobernar-por-Resultados-2008.pdf

Graham-Rowe, E., Jessop, D. C., y Sparks, P. (2014). Identifying motivations and barriers to minimizing household food waste. *Resources, Conservation and Recycling*, *84*, 15-23. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.12.005

Guajardo, E. (1996). *Administración de la calidad total, conceptos y enseñanzas de los grandes maestros de la calidad*. México: Editorial PAX. https://books.google.com.mx/books?id=9zYyYc6i9JwC&printsec=frontcover&dq=inauthor:%22Edmundo+Guajardo+Garza%22&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiYvdjG07LpAhXVHjQIHV7sAtwQ6wEIKzAA#v=onepage&q&f=false

Hall, K. D., Guo, J., Dore, M., y Chow, C. C. (2009). The progressive increase of food waste in America and its environmental impact. *PLoS ONE*, *4*(11) https://doi.org/10.1371/journal.pone.0007940

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw Hill México. http://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612

Iglesias, D. H. (febrero, 2002). Cadenas de valor como estrategia: las cadenas de valor en el sector agroalimentario. La Pampa, Argentina. *Estación Experimental Agropecuaria Anguil, Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria.* https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-cadenasdevalor.pdf

Irani, Z., Sharif, A. M., Lee, H., Aktas, E., Topaloğlu, Z., Van't Wout, T., y Huda, S. (2018). Managing food security through food waste and loss: Small data to big data. *Computers & Operations Research*, *98*, 367–383. https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.cor.2017.10.007

Katajajuuri, J. -., Silvennoinen, K., Hartikainen, H., Heikkilä, L., y Reinikainen, A. (2014). Food waste in the finish food chain. *Journal of Cleaner Production*, *73*, 322-329. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2013.12.057

Kummu, 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

Lin, C. S. K., Pfaltzgraff, L. A., Herrero-Davila, L., Mubofu, E. B., Abderrahim, S., Clark, J. H. y Luque, R. (2013). Food waste as a valuable resource for the production of chemicals, materials and fuels: current situation and global perspective. *Energy and Environmental Science*, *6*(2), 426-464. https://doi.org/10.1039/C2EE23440H

Lipinski, B., Hanson, C., Lomax, J., Kitinoja, L., Waite, R., y Searchinger, T. (2013). Reducing food loss and waste. *World Resources Institute Working Paper*, 1-40. https://www.academia.edu/download/34564759/WRI-UNEP_Reducing_Food_Loss_and_Waste.pdf

Martínez 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

Montagut, X., y Gascón, J. (2014). *Alimentos desperdiciados: Un análisis del derroche alimentario desde la soberanía alimentaria*. Barcelona. https://www.researchgate.net/profile/Jose_Vivero_Pol/publication/310620714_Resena_del_libro_Alimentos_Desperdiciados_Montagut_Gascon_2014_critica_estructural_del_sistema_alimentario_industrial/links/5834195308aef19cb81d7fb9.pdf

Morga, L. (2012). *Teoría y técnica de la entrevista*. México: Red Tercer Milenio. http://www.aliat.org.mx/BibliotecasDigitales/salud/Teoria_y_tecnica_de_la_entrevista.pdf

Morillo, M. (2005). Análisis de la Cadena de Valor Industrialy de la Cadena de Valor Agregado para las Pequeñas y Medianas Industrias. *Actualidad Contable Faces*, 8(10), 53-70. ISSN: 1316-8533.

Consultado en: https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=257/25701006

Mosquera, N., y Rivera, A. (2017). Estado actual de los niveles de desperdicio de las cadenas de abastecimiento de alimentos. *Memorias De Congresos UTP*, 202-209. Recuperado de: partir de https://revistas.utp.ac.pa/index.php/memoutp/article/view/1494

Neff, R. A., Spiker, M. L., y Truant, P. L. (2015). Wasted food: U.S. consumers' reported awareness, attitudes, and behaviors. *PLoS ONE*, *10*(6) http://doi.org/10.1371/journal.pone.0127881

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, (s.f.). *Bancos de Alimentos: Iniciativa América Latina y Caribe Sin Hambre*. FAO. http://www.fao.org/tempref/GI/Reserved/FTP_FaoRlc/old/iniciativa/pdf/banalim.pdf

Papargyropoulou, E., Lozano, R., K. Steinberger, J., Wright, N., y Ujang, Z. B. (2014). The food waste hierarchy as a framework for the management of food surplus and food waste. *Journal of Cleaner Production*, *76*, 106-115. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2014.04.020

Parfitt, J., Barthel, M., y MacNaughton, S. (2010). Food waste within food supply chains: Quantification and potential for change to 2050. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *365*(1554), 3065-3081. https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0126

Peña, Y., Alemán, P. A. N., y Rodríguez, F. D. (2008). Cadenas de valor: un enfoque para las agrocadenas. *Equidad & Desarrollo*, (9), 77-85. https://doi.org/10.19052/ed.279

Porter, M. (2004). *Cadena de valor*. México: Editorial CECSA. https://www.estrategiamagazine.com/descargas/Cadena%20de%20Valor.pdf

Quested, T. E., Marsh, E., Stunell, D., y Parry, A. D. (2013). Spaghetti soup: The complex world of food waste behaviors. *Resources, Conservation and Recycling*, *79*, 43-51. http://doi.org/10.1016/j.resconrec.2013.04.011

Quintero, J., y Sánchez, J. (2006). La cadena de valor: Una herramienta del pensamiento estratégico. *Telos*, *8*(3), 377-389. https://www.redalyc.org/pdf/993/99318788001.pdf

Redlingshöfer, B., Coudurier, B., & Georget, M. (2017). Quantifying food loss during primary production and processing in France. *Journal of Cleaner Production*, *164*, 703-714. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.06.173

Rodríguez, C. P. (2011). ¿Cómo construir una matriz de riesgo operativo? *Revista de Ciencias Económicas*. https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/economicas/article/view/7061

Ruesga, 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.

Sakai, K., Taniguchi, M., Miura, S., Ohara, H., Matsumoto, T., y Shirai, Y. (2004). Making plastics from garbage: A novel process for poly-L-lactate production from municipal food waste. *Journal of Industrial Ecology*, *7*(3-4), 63-74. http://doi.org/10.1162/108819803323059406

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2017). *Impulsa Semarnat Estrategia Nacional para Evitar Desperdicio de Alimentos* [Comunicado de Prensa]. Recuperado de: https://www.gob.mx/semarnat/prensa/impulsa-semarnat-estrategia-nacional-para-evitar-desperdicio-de-alimentos?idiom=es

Spiker, M. L., Hiza, H. A. B., Siddiqi, S. M., y Neff, R. A. (2017). Wasted food, wasted nutrients: Nutrient loss from wasted food in the united states and comparison to gaps in dietary intake. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, *117*(7), 1031-1040.e22. http://doi.org/10.1016/j.jand.2017.03.015

Sulca, G. y Becerra, E. (2017). Control interno. Matriz de riesgo: Aplicación metodología COSO II. *Revista Publicando*, *4*, 106-125. https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/686

Thyberg, K. L., y Tonjes, D. J. (2016). Drivers of food waste and their implications for sustainable policy development. *Resources, Conservation and Recycling*, *106*, 110-123. http://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.11.016

Vanham, D., Bouraoui, F., Leip, A., Grizzetti, B., y Bidoglio, G. (2015). Lost water and nitrogen resources due to EU consumer food waste. *Environmental Research Letters*, *10*(8) http://doi.org/10.1088/1748-9326/10/8/084008

Verghese, K., Lewis, H., Lockrey, S., y Williams, H. (2015). Packaging's role in minimizing food loss and waste across the supply chain. *Packaging Technology and Science*, 28(7), 603-620. http://doi.org/10.1002/pts.2127

Villa, P. (2018). Un banco que alimenta a un millón de mexicanos. El Universal. México. Recuperado de: https://www.eluniversal.com.mx/nacion/sociedad/un-banco-que-alimenta-un-millon-de-mexicanos

Viteri, N. C. (2012). La investigación mixta, estrategia andragógica fundamental para fortalecer las capacidades intelectuales superiores. *Revista científica*, *2*(2), 17-36. http://biblio.ecotec.edu.ec/revista/edicion2/revista_completa.pdf#page=18

Wakiyama, 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

Xue, L., Liu, G., Parfitt, J., Liu, X., Van Herpen, E., Stenmarck, Å., y Cheng, S. (2017). Missing food, missing data? A critical review of global food losses and food waste data. *Environmental Science and Technology, 51*(12), 6618-6633. http://doi.org/10.1021/acs.est.7b00401

11. APÉNDICES

Apéndice 1. Formato de entrevista

Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo

Coordinación de Desarrollo Regional

Pérdidas de alimentos en la cadena de valor social.

Castro Lugo Yesenia

Lugar: _____ Fecha: _____

Informante: _____

1. Central de abastos
    a. ¿Qué tipo de productos son los que donan?
    b. ¿Bajo que condiciones se suelen recolectar los productos?
    c. ¿Quiénes son los responsables de recolectarlos?
    d. ¿Qué técnicas se utilizan para recolectar los alimentos?
    e. ¿El personal se encuentra capacitado para ello?
    f. ¿Se realiza un registro de los productos y cantidades que se recolectan?
    g. ¿Cuál es la cantidad recolectada y el porcentaje de pérdida estimada en el proceso?
    h. ¿Con que frecuencia se realiza la recolección?

2. Casas comerciales
    a. ¿Qué tipo de productos son los que donan?
    b. ¿Bajo que condiciones se suelen recolectar los productos?
    c. ¿Quiénes son los responsables de recolectarlos?
    d. ¿El personal se encuentra capacitado para ello?
    e. ¿Cuentan con normas de manejo de productos?
    f. ¿Cuál es la cantidad recolectada y el porcentaje de pérdida estimada en el proceso?
    g. ¿Con que frecuencia se realiza la recolección?

3. Campos agrícolas
    a. ¿Quiénes son sus principales donadores agrícolas?
    b. ¿Bajo qué condiciones se suelen recolectar los productos?
    c. ¿Quiénes son los responsables de recolectarlos?

d. ¿Qué técnicas utiliza para recolectar los alimentos?
e. ¿El personal se encuentra capacitado para ello?
f. ¿Se realiza un registro de los productos y cantidades que se recolectan?
g. ¿Cuál es la cantidad recolectada y el porcentaje de pérdida estimada en el proceso?
h. ¿Con que frecuencia se realiza la recolección?
i. ¿Se realiza empacado de producto?
j. ¿Quiénes son los responsables?
k. ¿Se encuentran capacitados para ello?
l. ¿Se realiza un registro de los productos y cantidades que se empacan?
m. ¿Cuál es la cantidad empacada y el porcentaje de pérdida estimada en el proceso?

4. Transporte
    a. ¿Cuáles son los medios de transporte que utilizan?
    b. ¿Quiénes son los responsables de transportar los productos?
    c. ¿El personal se encuentra capacitado para ello?
    d. ¿Cuáles son las condiciones de los transportes?
    e. ¿Se realiza un registro de los productos y cantidades que se transportan?
    f. ¿Cuál es el porcentaje de pérdida estimada en el proceso?
    g. ¿Existen normas para el traslado de los productos?
5. Almacenamiento
    a. ¿Cuáles son las medidas de almacenamiento utilizadas?
    b. ¿Quiénes son los responsables de realizar esta actividad?
    c. ¿El personal se encuentra capacitado para ello?
    d. ¿Cuáles son las condiciones de las instalaciones?
    e. ¿Se realiza un registro de los productos y cantidades que se almacenan?
    f. ¿Cuál es el porcentaje de pérdida estimada en el proceso?
    g. ¿Existen normas para el manejo del producto?
6. Clasificación
    a. ¿Cuáles son las normas-técnicas/herramientas de clasificación?
    b. ¿Quiénes son los responsables?
    c. ¿El personal se encuentra capacitado para ello?
    d. ¿Se realiza un registro de los productos y cantidades por clasificación?
    e. ¿Cuál es el porcentaje de pérdida estimada en el proceso?

7. Empaque
    a. ¿Cuáles son las técnicas de empacado?
    b. ¿Qué materiales utilizan?
    c. ¿Quiénes son los responsables?
    d. ¿El personal se encuentra capacitado para ello?
    e. ¿Se realiza un registro de los productos y cantidades empacados?
    f. ¿Cuál es el porcentaje de pérdida estimada en el proceso?
8. Transporte a la comunidad
    a. ¿Cuáles son los medios de transporte que utilizan?
    b. ¿Quiénes son los responsables de transportar los productos?
    c. ¿El personal se encuentra capacitado para ello?
    d. ¿Cuáles son las condiciones de los transportes?
    e. ¿Se realiza un registro de los productos y cantidades que se transportan?
    f. ¿Cuál es el porcentaje de pérdida estimada en el proceso?
9. Control sanitario
    a. ¿Cuenta con un manual interno sobre el manejo de alimentos?
    b. ¿Se tienen bases sobre la NOM251?
    c. ¿Se aplican normas de control sanitario? ¿cuáles?
    d. ¿Se lleva un registro de control?
    e. ¿Se hace uso de productos químicos?
    f. ¿Se hace uso de productos orgánicos?
10. Pérdidas de alimentos
    a. ¿Se toman medidas para disminuir las pérdidas?
    b. Si es así, ¿cuáles?
    c. ¿Qué tratamientos se aplican a los alimentos perdidos?

Apéndice 2. Datos de entrada de producto a la Institución por donaciones y compras

Donación de productores y casas comerciales												
Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Frutas y Verduras	91,595	101,746	156,420	104,465	163,098	237,245	90,397	94,188	101,590	156,125	109,589	160,254
Abarrotes	16,615	11,710	8,483	10,929	8,400	9,190	19,553	52,749	45,989	18,134	62,327	79,196
Total	**108,210**	**113,456**	**164,903**	**115,394**	**171,498**	**246,435**	**109,950**	**146,937**	**147,579**	**174,258**	**171,915**	**239,450**

Nota. Datos proporcionados por la Institución.

Compra a casas comercales												
Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Frutas y Verduras	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Abarrotes	16,092	31,976	17,962	20,490	17,382	18,437	8,660	18,799	25,179	8,700	19,000	32,832
Total	16,092	31,976	17,962	20,490	17,382	18,437	8,660	18,799	25,179	8,700	19,000	32,832

Nota. Datos proporcionados por la Institución.

Entradas totales por concepto de donación y compras												
Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Frutas y Verduras	91,595	101,746	156,420	104,465	163,098	237,245	90,397	94,188	101,590	156,125	109,589	160,254
Abarrotes	32,707	43,685	26,446	31,419	25,782	27,627	28,213	71,548	71,168	26,834	81,327	112,028
Total	**124,302**	**145,431**	**182,865**	**135,884**	**188,880**	**264,872**	**118,610**	**165,735**	**172,758**	**182,958**	**190,915**	**272,282**

Nota. Datos obtenidos con la suma de las donaciones y las compras a casas comerciales.

Apéndice 3. Datos de salida de producto por concepto de donaciones a beneficiarios

Salidas totales de producto (volumen en kg).												
Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Frutas y Verduras	74,264	71,594	80,531	87,400	94,318	90,242	69,653	52,680	66,548	62,393	119,658	133,958
Abarrotes	93,814	68,472	72,951	66,095	78,726	53,914	64,710	80,831	61,441	75,479	98,916	105,141
Total	**168,078**	**140,066**	**153,482**	**153,495**	**173,044**	**144,155**	**134,362**	**133,512**	**127,989**	**137,871**	**218,574**	**239,099**

Nota. Datos proporcionados por la Institución de las donaciones realizadas a través de los distintos programas que implementan.

Apéndice 4. Datos de "merma donador" y estimación de pérdidas en la CVS

Estimación de merma donador (volumen en Kg y %).												
Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Merma	25,106	16,274	11,180	24,175	29,052	66,985	89,097	40,700	33,856	28,722	19,342	9,521
Porcentaje de merma	**23%**	**14%**	**7%**	**21%**	**17%**	**27%**	**81%**	**28%**	**23%**	**16%**	**11%**	**4%**

Nota. Volumen proporcionado por la institución. Porcentaje estimado de acuerdo al producto recibido por concepto de donación.

Estimación de pérdidas de frutas y verduras (volumen en Kg y %).												
Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Volumen en kg de pérdidas totales	17,331	30,153	75,889	17,065	68,781	147,003	20,744	41,507	35,042	93,732	-	26,296
Porcentaje de pérdidas	**19%**	**30%**	**49%**	**16%**	**42%**	**62%**	**23%**	**44%**	**34%**	**60%**	**0%**	**16%**

Nota. Volumen estimado restando las salidas de producto donado a los beneficiarios, de las entradas totales de frutas y verduras. El porcentaje es la división de este resultado entre las entradas de frutas y verduras.

Apéndice 5. Datos sobre costos y gastos de la Institución

Costos de administración y operación												
Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Costos de Administración	$46,716.80	$33,599.84	$23,971.21	$26,290.22	$32,187.43	$29,886.32	$38,137.19	$38,787.59	$34,482.26	$23,174.23	$27,137.79	$29,089.74
Gastos de Operación	$1,121,203.13	$806,396.14	$575,309.12	$630,965.37	$772,498.22	$717,271.72	$915,292.53	$930,902.19	$827,574.15	$556,181.48	$651,306.95	$698,153.71
Costo Total	**$1,167,919.93**	**$839,995.98**	**$599,280.33**	**$657,255.59**	**$804,685.65**	**$747,158.04**	**$953,429.72**	**$969,689.78**	**$862,056.41**	**$579,355.71**	**$678,444.74**	**$727,243.45**

Nota. Datos proporcionados por la institución.

Apéndice 6. Datos referentes a los paquetes nutrimentales

Contenido del paquete nutrimental (Volumen en kg)												
Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Frutas y Verduras	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
Producto Básico	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Abarrotes	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Total	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**	**18**

Nota. Datos proporcionados por la Institución. Los kg varian según exstencia. Se toma un promedio de entre 18-25 kg por entrega de un paquete. El reflejado es el mínimo entregado.

Indicador de paquetes entregados												
Concepto	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Número de paquetes	5,127	4,848	5,476	5,503	5,978	3,980	4,468	5,254	5,504	6,248	5,652	4,483
Población beneficiada	29,825	30,379	28,969	28,447	28,851	23,222	25,108	23,024	22,824	25,867	25,842	24,442
Costo del paquete ofertado	$85.00	$85.00	$85.00	$85.00	$85.00	$85.00	$85.00	$85.00	$85.00	$85.00	$85.00	$85.00
Total de costo recuperado	**$435,795**	**$412,080**	**$465,460**	**$467,755**	**$508,130**	**$338,300**	**$379,780**	**$446,590**	**$467,840**	**$531,080**	**$80,420**	**$381,055**

Nota. Datos proporcionados por la Institución.

Costo por componentes de paquete nutrimental												
Conceptos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Frutas y Verduras	$47.22	$47.22	$47.22	$47.22	$47.22	$47.22	$47.22	$47.22	$47.22	$47.22	$47.22	$47.22
Producto Básico	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89
Abarrotes	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89	$18.89
Total	**$85.00**	**$85.00**	**$85.00**	**$85.00**	**$85.00**	**$85.00**	**$85.00**	**$85.00**	**$85.00**	**$85.00**	**$85.00**	**$85.00**

Nota. Estimación obtenida al dividir la composición del paquete nutrimental entre el costo del mismo.

Apéndice 2. Estimaciones financieras

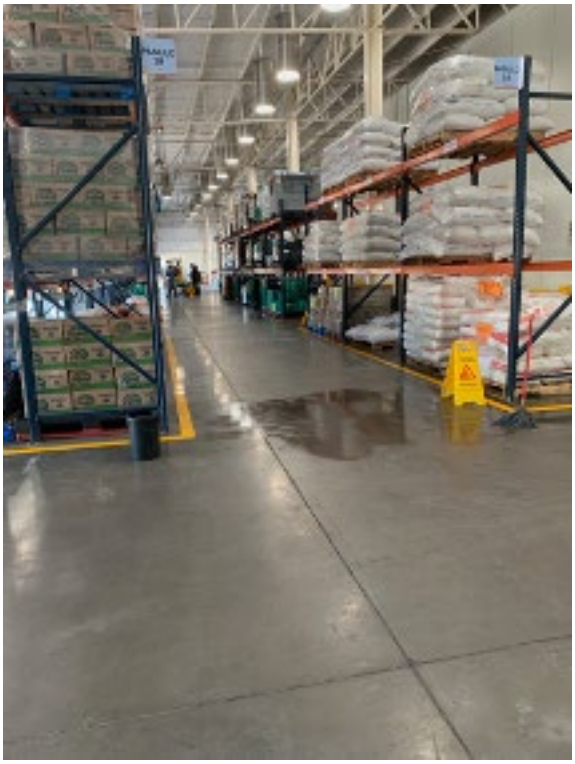
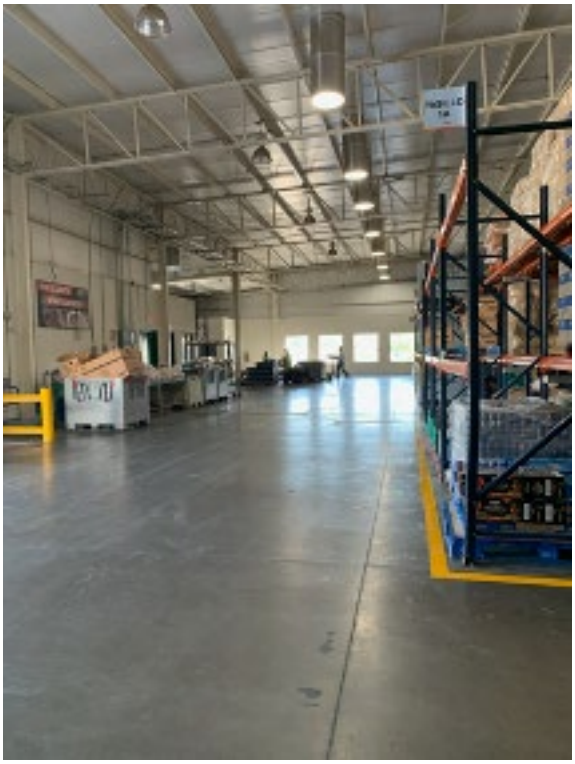
Margen Bruto de Utilidades												
Conceptos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas	$435,795	$412,080	$465,460	$467,755	$508,130	$338,300	$379,780	$446,590	$467,840	$531,080	$480,420	$381,055
Costo de lo vendido	$217,951	$260,058	$250,499	$223,864	$250,447	$236,835	$112,925	$242,731	$365,955	$104,388	$289,915	$361,797
MBU	**50%**	**37%**	**46%**	**52%**	**51%**	**30%**	**70%**	**46%**	**22%**	**80%**	**40%**	**5%**

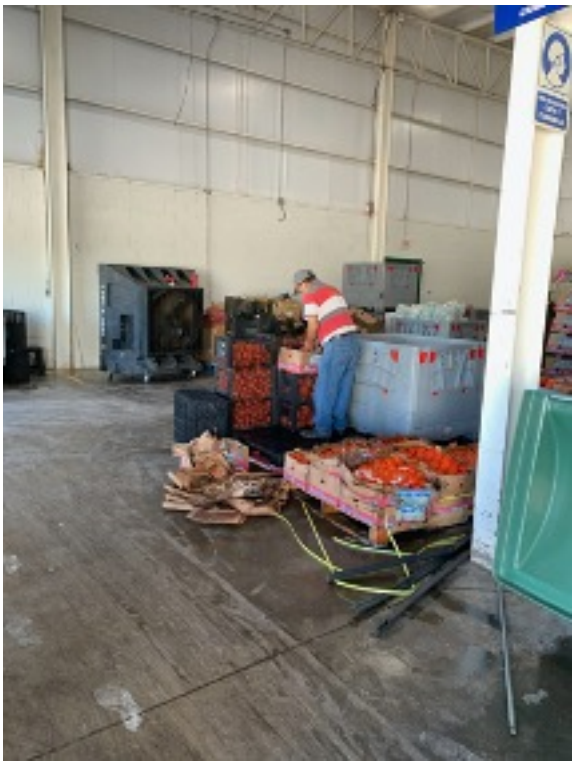
Nota. Margen Bruto de Utilidades =Ventas – Costo de lo Vendido/Ventas. Indica el % que se obtiene de las ventas una vez que la empresa ha pagado sus pasivos.

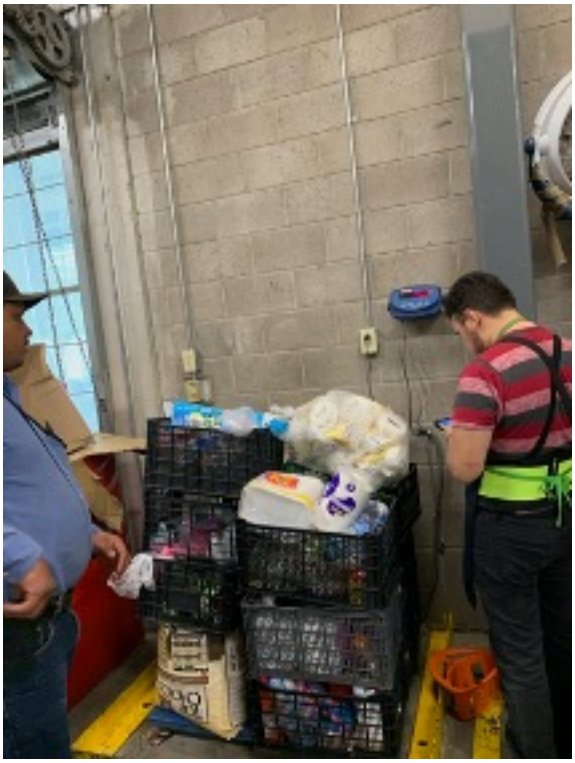
Razón Financiera de la Pérdida												
Conceptos	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Pérdida en paquetes de frutas y verduras	1,733	3,015	7,589	1,706	6,878	14,700	2,074	4,151	3,504	9,373	-	2,630
Costo de paquetes pérdidos (pesos)	$81,842	$142,387	$358,364	$80,583	$324,798	$694,181	$97,960	$196,007	$165,478	$442,623	$-	$124,178
% respecto a costos totales	**7%**	**17%**	**60%**	**12%**	**40%**	**93%**	**10%**	**20%**	**19%**	**76%**	**0%**	**17%**

Nota. La pérdida en paquetes se obtuvo dividiendo el total del volumen de pérdidas/la cantidad de fruta y verdura que compone el paquete nutrimental. El costo de los paquetes = pérdida en paquetes*costo por componente de paquete (frutas y verduras). El % respecto a costo totales dividiendo el costo de costo de los paquetes/costos totales (costos de administración y gastos de operación).

Apéndice 8. Fotografías de trabajo de campo





PREMIUM
BANANAS