



# Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco



Estudio elaborado por:  
Soluciones Integrales para la  
Problemática Ambiental (SIPRA)

Diciembre de 2019



Medio Ambiente y  
Desarrollo Territorial



**Jalisco**

GOBIERNO DEL ESTADO

## RESUMEN

En este documento se presenta una estimación de la Pérdida y el Desperdicio de Alimentos (PDA) en Jalisco, junto con la identificación de las causas que la generan, el cual se conforma de los siguientes siete capítulos: I) Introducción general; II) Producción Primaria; III) Transformación Alimentaria; IV) Distribución y Venta al Mayoreo y Menudeo (DVMM); V) Servicios Alimentarios; VI) Sector Doméstico, y VII) Conclusión general.

Se diseñaron tres escenarios para la estimación de la PDA (dada la complejidad en el análisis de la información), a partir de los cuales se estimó que alrededor del 25.4% (5,044,852 toneladas anuales) de la producción total agropecuaria de Jalisco (19,861,62 toneladas anuales),<sup>1</sup> se pierde o se desperdicia a lo largo de la cadena de abasto alimentaria.

Esta estimación se hizo calculando la PDA en cada una de las etapas de la cadena de abasto alimentaria, con lo que se obtuvo que el 40.2% en la Producción Primaria es PDA, 32.3% en la Transformación Alimentaria, 5.8% en la DVMM, 6.9% en Servicios Alimentarios y 14.9% en el Sector Doméstico.

Al dividir la cadena de abasto alimentaria en sus dos principales procesos: a) producción y b) consumo, se identifica que las causas de la PDA en cada uno son diferentes. En el primer caso (producción primaria, transformación alimentaria y DVMM) la PDA se debe principalmente a condiciones climatológicas, plagas, falta de tecnificación y fallas de mercado. En el segundo (que incluye a los Servicios Alimentarios y Sector Doméstico), las causas se enfocan principalmente en una falta de conciencia, lo que se relaciona en gran medida, con cuestiones estéticas de los alimentos.

Con el objetivo de generar información adicional debido a la falta de datos existentes en los Servicios Alimentarios en el Área Metropolitana de Guadalajara (AMG), se realizaron cuatro estudios de caso en restaurantes con procesos diferentes. Por tal motivo, a diferencia de otras, los resultados para esta etapa de la cadena de abasto alimentaria, incluyen su impacto social, ambiental y económico.

---

<sup>1</sup> Consultado en el Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (2018).



## FICHA TÉCNICA

<b>Nombre</b>	Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco
<b>Descripción</b>	El presente proyecto consistió en realizar la estimación y determinar las principales causas de la Pérdida y el Desperdicio de Alimentos (PDA) que ocurre en cada una de las etapas de la cadena de abasto alimentaria: (i) Producción Primaria; (ii) Transformación o Manufactura de Alimentos, (iii) Distribución al mayoreo y menudeo, (iv) Servicios Alimentarios y (v) Sector Doméstico.
<b>Consultora</b>	Soluciones Integrales para la Problemática Ambiental, S.C. (SIPRA)
<b>Fecha de entrega</b>	Diciembre de 2019
<b>Dependencia</b>	Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial del Estado de Jalisco (SEMADET)
<b>Área responsable</b>	Dirección Ejecutiva de Protección y Gestión Ambiental

## **DIRECTORIO**

### **GOBIERNO DEL ESTADO DE JALISCO**

#### **Enrique Alfaro Ramírez**

Gobernador constitucional del estado de Jalisco

#### **Martha Patricia Martínez Barba**

Coordinadora General Estratégica de Gestión del Territorio

#### **Sergio Humberto Graf Montero**

Secretario de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

#### **Misael Sebastián Gradilla Hernández**

Director Ejecutivo de Protección y Gestión Ambiental

Elaborado por:

#### **La empresa SIPRA Soluciones Integrales para la Problemática Ambiental, S.C**

Mtra. Nadya Selene Alencastro Larios

Ing. José Arturo Ruiz Gómez

Ing. Rocío de la Torre de la Mora

Karen Mendoza Verplanken

#### **Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET)**

##### **Gobierno del Estado de Jalisco**

Agustín Yáñez 23434, colonia Moderna C.P. 44190

Guadalajara, Jalisco, México.

Citación sugerida: SIPRA/SEMADET. Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco. Jalisco: 2019.

Disponible en: <http://semadet.jalisco.gob.mx>

Este estudio fue homologado de acuerdo con los criterios de estilo institucional definidos para las publicaciones digitales de la SEMADET. El texto y los contenidos se mantienen como fueron entregados por su(s) autor(es).

Gracias al apoyo de: Ing. Anaid López Sánchez – SEMADET, Dr. Genaro Aguilar Gutiérrez - Instituto Politécnico Nacional (IPN), Lic. Jorge Gustavo Tenorio Sandoval - Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), Productores agropecuarios de Jalisco y Unión Regional Ganadera de Jalisco, Juan Carlos Vásquez - Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER) de Jalisco, Cámara Nacional de la Industria de Restaurantes y Alimentos Condimentados A.C. (CANIRAC), Estudiantes de la licenciatura en ingeniería en biotecnología del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) campus Guadalajara, Dr. Gerardo Bernache Pérez - Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social (CIESAS) Unidad Regional Occidente.



# ÍNDICE

<b>1.0 INTRODUCCIÓN GENERAL</b> .....	6
1.1 Objetivo general.....	8
1.2 Objetivos particulares.....	8
1.3 Descripción general.....	9
<b>2.0 PRODUCCIÓN PRIMARIA</b> .....	12
2.1 Descripción de la etapa.....	13
2.2 Introducción.....	14
2.3 Metodología.....	15
2.4 Resultados.....	17
2.5 Limitantes y Recomendaciones.....	23
2.6 Conclusiones.....	24
<b>3.0 TRANSFORMACIÓN ALIMENTARIA</b> .....	25
3.1 Descripción de la etapa.....	26
3.2 Introducción.....	26
3.3 Metodología.....	27
3.4 Resultados.....	30
3.5 Limitantes y recomendaciones.....	35
3.6 Conclusiones.....	36
<b>4.0 DISTRIBUCIÓN Y VENTA AL MAYOREO Y AL MENUDEO</b> .....	38
4.1 Descripción de la etapa.....	39
4.2 Introducción.....	39
4.3 Metodología.....	40
4.4 Resultados.....	41
4.5 Limitantes y recomendaciones.....	46
4.6 Conclusiones.....	47
<b>5.0 SERVICIOS ALIMENTARIOS</b> .....	48
5.1 Descripción de la etapa.....	49
5.2 Introducción.....	49
5.3 Metodología.....	50
D) Análisis y procesamiento de los resultados obtenidos de los casos de estudio para obtener la PDA.....	51
5.4 Resultados.....	57
5.5 Limitantes y recomendaciones.....	62
5.6 Conclusiones.....	62
<b>6.0 SECTOR DOMÉSTICO</b> .....	64
6.1 Descripción de la etapa.....	65
6.2 Introducción.....	65
6.3 Metodología.....	66
6.4 Resultados.....	68
6.5 Limitantes y recomendaciones.....	69
6.6 Conclusiones.....	69
<b>7.0 CONCLUSIONES GENERALES</b> .....	70



## ACRÓNIMOS Y ABREVIACIONES

### **ACR**

Análisis de Composición de los Residuos

### **AM**

Antojitos Mexicanos

### **AMG**

Área Metropolitana de Guadalajara

### **CANIRAC**

Cámara Nacional de la Industria Restaurantera y Alimentos Condimentados

### **CCA**

Comisión para la Cooperación Ambiental

### **CIESAS**

Centro de Investigación y Estudios Superiores en Antropología Social

### **CO<sub>2</sub> eq**

Dióxido de Carbono Equivalente

### **COA**

Cédula de Operación Anual

### **CR**

Comida Rápida

### **DBGIR**

Diagnóstico Básico para la Gestión Integral de los Residuos

### **DDR**

Distritos de Desarrollo Rural

### **DENUE**

Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas

### **DVMM**

Distribución y Venta al Mayoreo y Menudeo

### **ENAE**

Encuesta Nacional Agropecuario Ejidal

### **FAO**

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, por sus siglas en inglés

### **GEI**

Gases de Efecto Invernadero

### **INEGI**

Instituto Nacional de Estadísticas y Geografía

### **LGPGIR**

Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

### **PDA**

Pérdida y Desperdicio de Alimentos

### **PEPGIR**

Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

### **PIMPGIR**

Programas Intermunicipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

### **PMPGIR**

Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos

### **PP**

Producción Primaria

### **RME**

Residuos de Manejo Especial

### **RSU**

Residuos Sólidos Urbanos

### **RSUD**

Residuos Sólidos Urbanos Domésticos

### **SA**

Servicios Alimentarios

### **SB**

Servicio Bufete

### **SC**

Servicio a la Carta

### **SD**

Sector Doméstico

### **SEDESOL**

Secretaría de Desarrollo Social

### **SEMADET**

Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial

### **SIAP**

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

### **SIMAR**

Sistema Intermunicipal de Manejo de Residuos

### **TA**

Transformación Alimentaria

### **UCMA**

Unión de Comerciantes del Mercado de Abastos

### **UGRJ**

Unión Ganadera Regional de Jalisco

### **WRI**

Instituto de Recursos Mundiales, por sus siglas en inglés



## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Alimentos comestibles:** Alimentos procesados, semi-procesados o crudos que son aptos para el consumo humano. Los "alimentos" incluyen las bebidas y cualquier sustancia comestible utilizada en la fabricación, preparación o acondicionamiento de dichos alimentos. Cabe resaltar que incluye a los alimentos que se estropean (es decir que disminuyen su estética), pero aún así son aptos para consumo humano; no incluyen los insumos para el procesamiento de los alimentos como el agua que es necesaria para limpiar las materias primas.<sup>2</sup>

**Alimentos no comestibles o inevitables:** Las partes de los alimentos o componentes asociados con estos, que no son destinadas para consumo humano basados en usos y costumbres, o bien considerados como no deseados pero que son inevitables, como las semillas, cáscaras, huesos, bagazo, piel. Estas partes no incluyen el embalaje; incluir un alimento en esta categoría, es un tanto ambiguo, ya que puede variar conforme el tiempo, y es influenciado por aspectos culturales, socioeconómicos, disponibilidad, precio, avances tecnológicos, comercio internacional y la misma geografía.<sup>3</sup>

**Antojitos mexicanos:** Alimento de México que se ve sabroso; usualmente se presenta en esquemas de servicio a la carta. Su principal base es el maíz, pero pueden existir algunas excepciones como es el caso de las *tortas*, *molletes* o *burritos*, existe una gran cantidad de platillos como los tacos, gorditas, quesadilla o sopas.<sup>4</sup>

**Cadena de abasto alimentaria:** se entiende como la serie de etapas por las que pasa un alimento desde su producción hasta su consumo por seres humanos.

**Cadenas de autoservicio y tiendas departamentales:** Comercios al menudeo de productos organizados en secciones o áreas de exhibición que hacen más sencilla su compra y control.<sup>5</sup> Según el DENU se pueden clasificar en departamentales, minisúper y supermercados.

---

<sup>2</sup> CCA (2017), Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte, informe sintético, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 52 pp.

<sup>3</sup> Ibid

<sup>4</sup> Modificado de Ávila Raúl (2008). Diccionarios, dialectos y diferencias culturales: los antojitos mexicanos.

<sup>5</sup> Casado, José (2018). Supermercados en México: expansión y espacios de inserción.



**Central de abastos:** Infraestructura logística en la cual se almacenan productos y se dan órdenes de salida para su distribución al comercio principalmente para el mayoreo, pero en la actualidad también realiza ventas al menudeo. Durante los últimos años han perdido competitividad y participación en el mercado.<sup>6</sup>

**Centros de distribución de alimentos:** Sitios destinados a la venta al mayoreo donde se almacenan los alimentos para hacer los procesos de distribución más efectivos, rápidos y eficientes.<sup>7</sup>

**Comida rápida:** Alimento que se ofrece en establecimientos con servicio a la carta (por lo general cuenta con algún tipo de preparación previa) en el que se cocina, se sirve y se consume con rapidez.

**Distribución y Venta al Mayoreo y Menudeo (DVMM):** Son las actividades vinculadas a que los productos alimenticios lleguen a los grandes distribuidores de mercado (mayoreo) y a los consumidores finales (menudeo).

**Gases de Efecto Invernadero (GEI):** Componentes gaseosos de la atmósfera, naturales o antropógenos, que absorben y emiten radiación en determinadas longitudes de onda del espectro de radiación terrestre emitida por la superficie de la Tierra, por la propia atmósfera y por las nubes. Esta propiedad ocasiona el efecto invernadero.<sup>8</sup>

**Mercados públicos o municipales:** Son el resultado de ideas urbanísticas en los cuales los mercadillos y plazas deben de estar resguardados bajo techo.<sup>9</sup> Son considerados como tradicionales y se encuentran en constante lucha por sobrevivir debido a la globalización y la actual competencia moderna como las cadenas de autoservicio.<sup>10</sup>

**Pequeños establecimientos:** Espacios comerciales donde se ofrecen bienes económicos (servicios o mercancías) para su venta al público y que no pertenecen a una cadena de autoservicio (supermercados y minisúper), mercados o tianguis. Algunos ejemplos son las tiendas de abarrotes, carnicerías, panaderías, fruterías, entre otros.

---

<sup>6</sup> Castillo, Víctor (2015). La central de abasto de Guadalajara, México: retos para superar su creciente inviabilidad.

<sup>7</sup> Chávez, Blanca (2009). Análisis, Diseño e Implementación de un Centro de Distribución.

<sup>8</sup> IPCC (n/d). Fuente: [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI\\_AR5\\_glossary\\_ES.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/WGI_AR5_glossary_ES.pdf)

<sup>9</sup> Hernández, Adrián (2017). Los mercados públicos: espacios urbanos en disputa.

<sup>10</sup> Ahuactzin, Gustavo (2004). Rehabilitación del mercado Michoacán y su entorno. pp. 1-15.



**Pérdida y Desperdicio de Alimentos (PDA):** La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura, (FAO, por sus siglas en inglés) considera una diferencia entre la pérdida y el desperdicio de un alimento. El primer término se refiere al decremento de la masa o el valor calórico del alimento destinado para el consumo humano causado por ineficiencias en la cadena de abasto alimentaria. El segundo, en cambio, se refiere a aquel alimento apto para el consumo humano que se descarta debido a comportamientos de las personas, como puede ser la negligencia.

**Pre-consumo y pos-consumo:** Son las categorías en las que se dividen las dos principales áreas de la etapa de Servicios Alimentarios, donde la primera incluye generalmente la recepción, almacenamiento y transformación de los alimentos, mientras que la segunda corresponde al lugar donde estos se consumen.

**Producción Primaria (PP):** Comprende las actividades agrícolas y ganaderas, acuicultura, pesca y procesos similares que generan materiales alimenticios frescos o crudos. Esta primera etapa de la cadena incluye todas las actividades relacionadas con la cosecha, el manejo, el transporte y el almacenamiento de productos alimenticios antes de dirigirse a su procesamiento o transformación y distribución (fuera del espacio en que fueron producidos).

**Residuo Sólido Urbano (RSU):** Son los residuos generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de materiales que se utilizan en actividades domésticas, de los productos que consumen y de sus envases, embalajes o empaques; los residuos que provienen de cualquier otra actividad dentro de establecimientos o en la vía pública que generen residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por la LGPGIR, como residuos de otra índole.<sup>11</sup>

**Residuos de Manejo Especial (RME):** Aquellos generados en los procesos productivos, que no reúnen las características para ser considerados como peligrosos o como residuos sólidos urbanos, o que son producidos por grandes generadores de residuos sólidos urbanos.<sup>12</sup>

---

<sup>11</sup> SEMARNAT (n/d). Fuente:<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-solidos-urbanos-y-de-manejo-especial>

<sup>12</sup> SEMARNAT. Fuente:<https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/residuos-de-manejo-especial-rme>



**Residuos Orgánicos:** Materiales que se desechan y tienen como su origen la flora o fauna y que su descomposición se verá afectada por microorganismos, esto incluye los restos o productos que son desechos de cualquier organismo.<sup>13</sup>

**Restaurante:** Establecimiento comercial y de prestación de servicios, cuya actividad principal es la preparación de los alimentos.

**Sector Doméstico (SD):** Comprende la preparación y el consumo de alimentos en el hogar.

**Servicio a la carta:** Categoría de servicio que se presta en un restaurante que presenta sus platillos de manera descriptiva y ordenada, junto con su precio de forma escrita.<sup>14</sup>

**Servicio Bufete:** Es la opción gastronómica más ofertada en los hoteles. Su principal característica es que permite al cliente escoger sus alimentos de una oferta general sobre una mesa presentada de manera sensorial.<sup>15</sup>

**Servicios Alimentarios (SA):** Son aquellos lugares en los que, a partir de productos crudos, procesados, transformados o manufacturados, se preparan internamente alimentos para venderse u ofrecerse casi siempre en porciones individuales, aunque ciertos modelos de negocio sirven alimentos en porciones más abundantes.

**Tianguis:** A diferencia de los mercados públicos, los tianguis cuentan con un aspecto de venta de productos en el exterior (vendedores en la calle) y se considera uno de los sistemas de venta e intercambio de alimentos más antiguo en México.<sup>16</sup>

**Transformación Alimentaria, procesamiento o manufactura (TA):** Etapa de la cadena de abasto alimentaria que representa el final de la Producción Primaria para transformar o procesar alimento crudo en uno apto para su venta al menudeo o mayoreo, ya sea a través de procesos físicos, químicos o mecánicos.

---

<sup>13</sup> CCA (2017), Caracterización y gestión de los residuos orgánicos en América del Norte, Informe sintético, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, 52 pp.

<sup>14</sup> Centro Documentación de Estudios y Posiciones(n/d). Diseño de ofertas gastronómicas. Tipos. Estructura, planificación y grupos de alimentos que las componen. Desarrollo de ejemplificaciones indicando posibles alternativas en los diseños.

<sup>15</sup> Cisneros, Lourdes (2009). Factores que inciden en el costo del servicio de bufete en un hotel ciudadano.

<sup>16</sup> Paré, Luisa (1975). Tianguis y economía capitalista.





# **Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco**

## **1.0 Introducción General**



Las proyecciones estiman que la población global aumentará de 7.5 (tomando como base el año 2017) a 9.7 billones de habitantes para el 2050, lo que implica una mayor demanda de producción alimentaria para abastecer las necesidades de la humanidad.<sup>17</sup> Sin embargo, en la actualidad se pierde o se desperdicia alrededor de un tercio de todos los alimentos que se producen para el consumo humano.<sup>18</sup> Por lo que es importante replantear, si es necesario producir más o si se debe mejorar la eficiencia de los sistemas para lograr una mayor y mejor distribución de los alimentos.

La PDA representa un problema social, económico y ambiental. Los impactos ambientales relacionados con la producción, transformación, comercialización, transporte y consumo de los alimentos se traducen, entre otros, en pérdida de biodiversidad, contaminación de agua, suelo y aire (por la aplicación de sustancias químicas como plaguicidas) así como en emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI). De hecho, si la PDA fuera un país, este ocuparía el tercer lugar en la generación de GEI, después de China y Estados Unidos.<sup>19</sup> En el ámbito económico, la PDA global representa un costo de 940 billones de dólares anuales,<sup>20</sup> cifra que podría ser utilizada para solventar problemas de interés común para hacer frente a los retos globales.

En los países en vías de desarrollo, la PDA se genera principalmente en las primeras etapas de la cadena de abasto alimentaria (Producción Primaria y Transformación Alimentaria) como resultado de una infraestructura limitada o sistemas insuficientes de producción, transformación y/o empaquetado. Por otro lado, en los países más desarrollados, el mayor desperdicio se genera en las etapas de Distribución y Ventas al Mayoreo o Menudeo, Servicios Alimentarios y en el Sector Doméstico, principalmente por el comportamiento de las personas.<sup>21, 22</sup>

En México, se estima que 53 millones de personas viven en pobreza, de las cuales 24 millones se encuentran en carencia alimentaria y 9 millones viven en pobreza extrema. Sin embargo, a nivel nacional, según cifras del Banco Mundial, se desperdician más de 20 millones de toneladas de alimentos por año, es decir, el

---

<sup>17</sup> Banco Mundial (2018). Mexico Conceptual Framework for a national strategy on food loss and waste.

<sup>18</sup> FAO (n/d). Fuente: <http://www.fao.org/3/a-bb144e.pdf>

<sup>19</sup> Ibid.

<sup>20</sup> FAO. Fuente: <http://www.fao.org/3/my358en/my358en.pdf>

<sup>21</sup> Bräutigam et al., 2014

<sup>22</sup> Beausang et al., 2017



35% de la producción total de estos.<sup>23</sup>, sin considerar la fracción perdida o desperdiciada en los hogares mexicanos.

Los impactos al ambiente de la PDA son de gran magnitud para el país, ya que, de acuerdo con cifras del Banco Mundial, esta categoría genera más de 36 millones de toneladas de CO<sub>2</sub> equivalente. El agua utilizada en estos alimentos (que se convierten en PDA) es de alrededor de 40 mil millones de litros, equivalentes al agua que necesitarían todos los mexicanos por dos años. Los costos asociados a la PDA se estiman en 25 millones de dólares, equivalentes al 2.5% del PIB nacional. Estos alimentos podrían nutrir a una población de 7.5 millones de personas, es decir, casi al total (el 83.3%) de personas que viven en pobreza extrema.

Los alimentos que no pudieron ser aprovechados en las tres etapas anteriores se convierten en residuos, mayoritariamente de Manejo Especial (RME). De acuerdo con la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), esta categoría de residuos es competencia del estado, por lo que las autorizaciones para su manejo y la definición de la política para su gestión en Jalisco están a cargo de la Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial (SEMADET).

## **1.1 Objetivo general**

Estimar la cantidad de PDA y conocer las causas que la originan a lo largo de la cadena de abasto alimentaria en el estado de Jalisco.

## **1.2 Objetivos particulares**

- Dimensionar y conocer las causas de la PDA que se da en cada una de las etapas de la cadena de abasto alimentaria en Jalisco.
- Establecer una metodología para estimar la PDA en cada una de las etapas de la cadena de abasto alimentaria.
- Identificar actores clave para la reducción de la PDA en el estado.
- Diseñar y/o identificar alternativas para la reducción de la PDA.

---

<sup>23</sup> Banco Mundial (2018). Mexico Conceptual Framework for a national strategy on Food Loss and Waste.

### 1.3 Descripción general

El presente estudio, brinda al lector información que permite dimensionar la PDA que se produce a lo largo de la cadena de abasto alimentaria en el estado de Jalisco, identificando además las causas que la generan. Es importante resaltar que es el primer estudio que se realiza a nivel estatal en el ámbito nacional, buscando además aportar a la generación de conocimiento, así como a la comprensión de los desafíos que conlleva la cuantificación de la PDA en un estado. Cabe aclarar que fue necesario considerar varios supuestos, debido a la limitación en los alcances y el tiempo disponible en la ejecución del estudio, aunado a las carencias en la calidad y cantidad de información vinculada a la PDA en el estado.

Se define el estado de Jalisco como el área de estudio y se consideran las siguientes etapas de la cadena de abasto alimentaria: (i) Producción Primaria; (ii) Transformación Alimentaria; (iii) Distribución y Venta al Mayoreo y al Menudeo; (iv) Servicios Alimentarios y (v) Sector Doméstico.

**Figura 1.** Etapas de la Cadena de Abasto Alimentaria



Es importante resaltar, que el transporte fue incluido únicamente para la Producción Primaria (dado que fue considerado durante la recopilación de información de esta etapa). Para el resto de las etapas de la cadena de abasto alimentaria no se considero debido a que es complicado analizar el flujo de alimentos y gran número de actores clave. Aunado a lo anterior, los tiempos disponibles para la consultoría dificultaron el accesoder al transporte de manera integral.

En un principio se consideró realizar este estudio tomando como referencia los trabajos desarrollados por el Banco Mundial,<sup>24</sup> los cuales de manera general se realizaron a través de un balance de materia (entradas = salidas); sin embargo, para el caso de un estado la aplicación de este método se vuelve altamente

<sup>24</sup> Banco Mundial (2018). Mexico Conceptual Framework for a national strategy on Food Loss and Waste.

complejo, debido a la necesidad de contabilizar todas las entradas y las salidas de alimento para el estado de Jalisco. Por lo que en su lugar se determinó que sería mejor realizar la estimación de la PDA para cada una de las etapas de la cadena de abasto alimentaria (ver Anexo 1).

En este estudio (a diferencia del ya mencionado) se consideró como PDA tanto la parte comestible y no comestible de los alimentos, puesto que se considera que ambos se relacionan en gran medida con los hábitos y costumbres de una población. Además, dado que los alimentos son tan variados a lo largo de cada una de las etapas de la cadena de abasto alimentaria, se requerirían numerosos factores de conversión para cuantificar lo comestible. Por lo que los resultados que aquí se presentan, están ligeramente, sobrestimados de compararse con otros que consideren solamente la parte comestible de los alimentos.

Respecto a lo anterior, vale la pena resaltar que, si bien la FAO considera principalmente lo comestible en sus estudios, otras organizaciones como el Instituto de Recursos Mundiales (WRI, por sus siglas en inglés) y la Unión Europea (UE) incluyen también lo “no comestible” en sus estimaciones.<sup>25</sup>

En los diferentes estudios analizados para estimar la PDA, se ha observado que, en su mayoría, no consideran la parte líquida, sin embargo, en este se considera de manera parcial. Para la Producción Primaria, se incluye la leche, en la transformación se incorporan algunos residuos líquidos (de la producción azucarera y tequilera, así como sangre y aceite vegetal) y en los servicios de comida, se consideraron bebidas y caldos (como el café, jugos y consomé). En la DVMM y en el Sector Doméstico no se incluyó la parte líquida. Dichas consideraciones agregan cierta heterogeneidad en los datos, por lo que se decidió construir tres escenarios para la estimación de la PDA del estado: a) Líquido + sólido de todas las etapas, b) Sólidos de todas las etapas y c) Líquidos y sólidos de todos los sectores excepto los de la caña y el agave, con los cuales, a su vez, se realizó un promedio entre ellos.

Es importante resaltar, que, como resultado de un análisis bibliográfico, se concluyó que la única etapa de la cadena de abasto alimentaria para la cual no se había identificado información respecto a la PDA en México, era la correspondiente a Servicios Alimentarios. Esto junto al interés de la SEMADET por la pronta implementación de acciones para reducir los impactos

---

<sup>25</sup> WRI (2019). Fuente: <https://www.wri.org/publication/reducing-food-loss-and-waste-setting-global-action-agenda>



ambientales de la PDA en el estado, dieron la pauta a realizar una cuantificación en algunos restaurantes ubicados en el AMG, actividad que a su vez permitió conocer sobre la gestión de Residuos de Manejo Especial (competencia del estado) en estos espacios.

Las cinco etapas consideradas para el presente estudio junto con los métodos utilizados para obtener la cantidad de PDA se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1.** Etapas de cadena de abasto alimentaria

<b>Etapas de la cadena de abasto alimentaria</b>	<b>Métodos</b>
1. Producción Primaria	Diseño y aplicación de encuestas en los 8 Distritos de Desarrollo Rural (DDR) y análisis de datos obtenidos.
2. Transformación Alimentaria	Recopilación y análisis de información de la SEMADET relacionada con residuos orgánicos, específicamente de alimentos.
3. Distribución y Venta al Mayoreo y al Menudeo	Recopilación y análisis de información de la SEMADET relacionada con residuos orgánicos, específicamente de alimentos. Se incluyeron estudios de otros estados compatibles a las características de Jalisco.
4. Servicios Alimentarios	Medición en campo (in situ), recopilación y análisis de información de la SEMADET vinculada con residuos orgánicos, específicamente de alimentos.
5. Sector Doméstico	Recopilación y análisis de información de la SEMADET relacionada con residuos orgánicos, específicamente de alimentos.

A continuación, se presentan a manera general, las tres principales limitaciones que se tuvieron en la realización de los métodos antes mencionados:

- a) En muchas ocasiones la información proveniente de fuentes públicas fue limitada e imprecisa.
- b) Para la etapa correspondiente a los Servicios Alimentarios, los recursos y los tiempos para el desarrollo de la consultoría solamente permitieron la realización de un número limitado de muestras y de una sola categoría -enfocada en los restaurantes - y;
- c) La complejidad para homologar definiciones entre las diferentes etapas de la cadena de abasto alimentaria, particularmente la propia PDA. Por ejemplo, en el caso de la Producción Primaria, para los productores, esta se considera como aquel alimento que no pudo ser utilizado en otros procesos relacionados con su actividad productiva (ej. drenaje o basurero) y no solamente con el consumo humano.



# **Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco**

## **2.0 Producción Primaria**



## 2.1 Descripción de la etapa

La estimación de la PDA en la Producción Primaria realizada en este estudio, contempla la parte comestible como la no comestible. Esto debido a dos factores, por una parte, depende de los usos, costumbres y tradiciones de una región determinada (ej. la cáscara del pepino en algunos lugares es considerada como comestible cuando en otros lugares no lo es) y por la otra, a la falta de factores de conversión para todos los alimentos que se pierden o se desperdician.

La Producción Primaria abarca toda la producción de alimentos, así como su transporte tanto de origen agrícola como pecuario. La producción agrícola se divide en: la siembra, cosecha y almacenamiento. La primera comprende desde la preparación de las semillas o explantes, su germinación y desarrollo, mientras que la segunda comprende todo acto realizado para la recolecta del fruto, semilla u hortaliza del campo. La etapa de almacenamiento incluye los alimentos que fueron recolectados y depositados en un espacio determinado, ya sea con condiciones específicas como refrigeración o sin ningún tipo de característica, para su posterior transporte.

La producción pecuaria comprende (se ejemplifica el caso del ganado bovino): el nacimiento, referente al momento en que el ganado da a luz; la crianza, que abarca toda la etapa de desarrollo del animal; el almacenamiento, principalmente para el caso de la leche; y el transporte, que incluye todo movimiento efectuado para el traslado de los animales y/o de la leche fuera de la unidad productiva, ya sea que su destino sea el rastro, una instalación para su transformación o para su venta directa al consumidor.

Es importante mencionar, que la estimación de la PDA para esta etapa, se realizó en función de ciertos productos agropecuarios representativos para el estado de Jalisco, que se presenta más adelante.

Esta etapa difiere de las otras, debido a que las mermas generadas en el proceso son fácilmente destinadas a otras partes de la producción, como lo es el forraje o el compostaje, por lo que en algunas ocasiones los productores no consideran el alimento que se envía a estas opciones como PDA. Cabe mencionar que los productores que incluían alguna etapa adicional como la molienda, calentamiento, cortado, empaquetado, matanza, etc. dentro de la misma unidad de producción se consideraron en la etapa de Producción Primaria y no en la etapa de Transformación Alimentaria.

## 2.2 Introducción

La PDA en la Producción Primaria ocurre principalmente por condiciones climatológicas adversas, como las sequías e inundaciones. Sin embargo, las prácticas como la elección de las variedades de las semillas, el manejo de fertilizantes, insecticidas y herbicidas, la poca organización y el manejo inadecuado del producto desde su siembra hasta su traslado, contribuye a las pérdidas generadas en el campo.<sup>26</sup> Estas últimas causas se le atribuyen al comportamiento del productor principalmente, pero existe otro tipo de causas humanas de carácter externo que tiene influencia directa en el campo, como lo son las fallas de mercado, es decir, las ineficiencias en las ventas que ocurren en gran parte debido a los monopolios u oligopolios.<sup>27</sup>

En países en vías de desarrollo, la PDA se genera en las primeras etapas de la cadena de abasto alimentaria (Producción Primaria y Transformación Alimentaria) como resultado de una infraestructura limitada o sistemas insuficientes de producción o empaquetado. Por otro lado, en los países más desarrollados el mayor desperdicio se genera en las etapas de ventas al mayoreo o menudeo, consumo en restaurantes o servicios de cadenas y en el sector doméstico, principalmente por el comportamiento de las personas.<sup>28</sup> Se estima que la Producción Primaria es responsable del 28% de PDA en América Latina y el Caribe.<sup>29</sup>

Jalisco es conocido como el “Gigante Agroalimentario” de México debido a su contribución equivalente al 11.23% del Producto Interno Bruto (PIB) agropecuario.<sup>30</sup> En los últimos 7 años (desde 2012) este estado se ha consolidado como el principal productor agropecuario del país. En referencia al periodo comprendido del 2012 al 2017, la producción en Jalisco de bienes agrícolas-pecuarios, pesca y acuicultura se incrementó en un 21.1%, 11.9%, 37.8% respectivamente, alcanzando un total de ingresos de 32,583 millones de dólares (42.1% de crecimiento) solamente en las exportaciones.<sup>31</sup> Siguiendo esta misma línea, es de suma importancia para el estado y la nación identificar la PDA que

---

<sup>26</sup> Beausang et al., 2017; Kantor et al., 1997

<sup>27</sup> Aguilar, G. (2017). “Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en México. Estudio para el Banco Mundial.”

<sup>28</sup> Beausang, C., Clare H., Toma, L. (2017). Food waste and losses in primary production: Qualitative insights from horticulture. Elsevier. Resources, Conservation & Recycling 126 177–185.

<sup>29</sup> FAO (2011); Global Food Losses and Food Waste. Extent, causes and prevention; Rome, Italy: FAO; 2011

<sup>30</sup> Romo (2017). Jalisco es el gigante agropecuario del país. Recuperado de:

<https://www.eleconomista.com.mx/estados/Jalisco-es-el-gigante-agropecuario-del-pais-20171218-0157.html>

<sup>31</sup> Datos obtenidos del SIAP para el año 2018



se genera en sus unidades productivas, así como las principales causas que la generan con el objetivo de diseñar soluciones a la medida.

A inicios del 2015, con los recursos de la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), se construyeron diez bancos de alimentos en los estados de Hidalgo, Coahuila, Guanajuato, Jalisco, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa y Veracruz, como parte de la Cruzada Nacional contra el Hambre, con el objetivo de rescatar la mayor cantidad de alimentos postcosecha, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización.<sup>32</sup>

### 2.3 Metodología

Con apoyo del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), se identificaron los productos tanto agrícolas como pecuarios que representan al menos el 90% de la producción en toneladas totales del estado. De tal forma que se determinaron los productos contenidos en la Tabla 2, como objeto para el desarrollo de este estudio.

**Tabla 2** Principales productos agropecuarios del estado de Jalisco

Producto	Producción [ton/año]	Porcentaje	Acumulado
<b>Productos agrícolas</b>			
<b>Caña de azúcar</b>	7'454,341.91	50.80%	50.80%
<b>Maíz</b>	4'193,685.77	28.60%	79.40%
<b>Agave</b>	1'132,611.42	7.70%	87.20%
<b>Jitomate</b>	219,134.47	1.50%	88.70%
<b>Plátano</b>	173,502.65	1.20%	89.80%
<b>Aguacate</b>	169,688.15	1.20%	91.00%
<b>Productos pecuarios</b>			
<b>Leche</b>	2'375,505.90	45.60%	45.60%
<b>Huevo</b>	1'503,293.59	28.80%	74.40%
<b>Pollo</b>	471,740.71	9.00%	83.50%
<b>Bovino</b>	411,417.82	7.90%	91.30%

Con base en los resultados obtenidos de consultas realizadas con los representantes del SIAP, se obtuvo información de que Jalisco se encuentra dividido en 8 diferentes áreas agropecuarias establecidas por la Encuesta

<sup>32</sup> Botello, B. (2015). México desperdicia 37% de alimentos. Crónica. Recuperado de <http://www.cronica.com.mx/notas/2015/936917.html>



Nacional Agropecuaria Ejidal (ENAE), las cuales se denominan Distritos de Desarrollo Rural (DDR), siendo: Zapopan, Lagos de Moreno, Ameca, Tomatlán, El Grullo, La Barca, Ciudad Guzmán y Colotlán.

Para contactar a los 8 jefes de los DDR, fue necesario organizar una reunión con el apoyo de la SADER. Esta reunión tuvo por objetivo explicar los antecedentes y la relevancia de este proyecto, para así poder convocar a productores de los alimentos contenidos en la Tabla 2. Se solicitó a cada uno de los jefes de los DDR invitar a diferentes productores de manera que se incluyeran tanto a pequeños, medianos y grandes.

Se realizó una reunión en cada uno de los 8 diferentes distritos con los productores agropecuarios convocados para aplicar la encuesta, la cual se conformó con alrededor de 20 preguntas estructuradas (el número de reactivos dependió del producto sujeto de estudio). Debido a particularidades de los productores que incluyen a los agrícolas y pecuarios (bovinos, porcinos, pollo, huevo y leche), se realizaron versiones de encuestas adaptadas a cada uno de estos productos.

Conforme a los datos obtenidos y con el objetivo de lograr una mejor representatividad de la información a nivel estatal, se realizó una ponderación a través de clasificar a los productores en pequeños, medianos y grandes, como se explica en la Tabla 3. Vale la pena resaltar, que no existe un rango definido para las diferentes categorías para el sector pecuario.

**Tabla 3.** Calificación de los productores agrícolas y pecuarios

Clasificación	Parámetros	Referencia
<b>Productores agrícolas</b>		
<b>Pequeño</b>	< 5 ha	Reglas operacionales de la SADER federal (SADER, 2019)
<b>Mediano</b>	6 – 20 ha	
<b>Grande</b>	> 20 ha	
<b>Productores Pecuarios (bovino)</b>		
<b>Pequeño</b>	< 14 cabezas	Clasificación propuesta para productores pecuarios en países en vías de desarrollo (Delgado et al., 2008)
<b>Mediano</b>	15 – 140 cabezas	
<b>Grande</b>	> 140 cabezas	
<b>Productores Pecuarios (leche)</b>		
<b>Pequeño</b>	1 - 39 cabezas	Reglas operacionales de la Unión Ganadera Regional de Jalisco (UGRJ, 2019)
<b>Mediano</b>	40 – 100 cabezas	
<b>Grande</b>	> 100 cabezas	



## 2.4 Resultados

Se entrevistaron a 174 productores agrícolas y pecuarios. De acuerdo con las encuestas realizadas a los diferentes productores agropecuarios, en Jalisco, en la Producción Primaria se pierde 9.72% de las toneladas de los diversos productos antes mencionados, es decir, tomando como base la producción total de 19,861,621 toneladas del año 2017 reportados por el SIAP se pierden 1,930,085 toneladas por año, de las cuales los porcentajes de PDA generadas para cada una de las categorías se muestran en la Tabla 4.

**Tabla 4.** PDA de los productos para el sector agrícola, pecuario y de producción de leche de acuerdo con la percepción de los productores encuestados\*

Productos agrícolas	Productos pecuarios	Leche
10.75%	14.43%	3.17%

\*Los cálculos realizados para estimar la PDA se encuentran en el Anexo 1.

A continuación, se presentan de manera individual los resultados para la producción agrícola y la pecuaria.

### Resultados de la producción agrícola

De los 174 productores encuestados, 114 se dedicaban a la producción de alimentos agrícolas, y el resto a las actividades pecuarias. De estos productores, solamente se consideraron 80, dado que los demás presentaban datos atípicos. Como se mencionó en la sección anterior, la PDA en el campo para los productos agrícolas representa el 10.75% de la PDA.

Los productos que no forman parte del 90% (Tabla 5), mismos que se encuentran clasificados bajo la categoría de “varios”, presentan un gran desperdicio con un 17.63%.

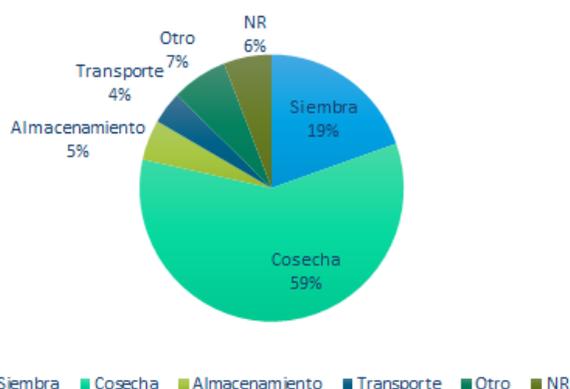
**Tabla 5** Pérdida y desperdicio de alimento para cada uno de los productos agrícolas

Producto agrícola	Pérdida y desperdicio de alimento (%)	PDA ** (ton/año)
Maíz	13.48	565,194
Jitomate	24.64	54,001
Plátano	5.00	8,675
Agave azul	5.00	56,631
Caña de azúcar	7.87	643,214
Aguacate	15.15	25,711
Varios*	17.63	207,397
<b>TOTAL</b>		<b>1,506,823</b>

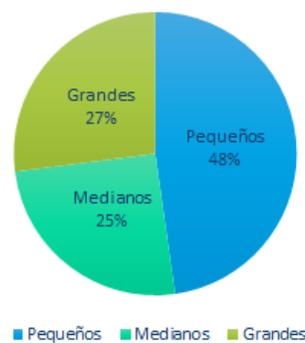
\*Varios productos (limón persa, sandía, mango, melón, chile, papaya, sorgo, avena, frijol, trigo, calabaza, rábano, piña, tamarindo y nopal).

\*\* Para obtener las toneladas estimadas se utilizaron los registros de producción del SIAP del 2017.

De los agricultores encuestados, el 59% afirma que en la etapa de cosecha es en donde se generan más pérdidas, seguida por la siembra con el 19%. Se tiene una representatividad mayoritariamente de pequeños productores con un 48%, mientras que los medianos y grandes productores representan un 25% y 27% respectivamente (Gráficas 1 y 2). Se estima que los grandes productores agrícolas generan una PDA en peso del 9.89% de su producción, los medianos un 13.09% mientras que los pequeños son los que mayores pérdidas tienen con un 16.31%, esto debido, entre otras razones, a que los últimos cuentan con procesos menos tecnificados (lo cual disminuye su eficiencia), a la falta de capacitación o conocimientos especializados.



**Gráfica 1** Etapas con mayor generación de productores PDA en Jalisco



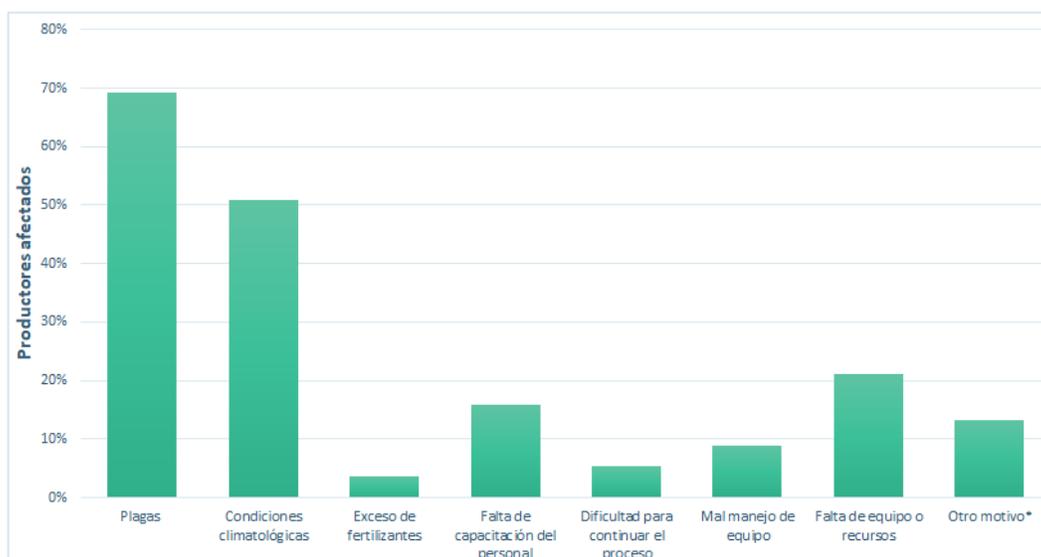
**Gráfica 2.** Clasificación de los agricultores

Con base en los procesos de la Producción Primaria, se tiene que, en Jalisco, la mayoría de los agricultores produce entre 11 y 100 ton/año. Además, gran parte de los productores (39%) estiman tener arriba de un 80% de rendimiento real en comparación con el rendimiento esperado. Menos de una cuarta parte de los



agricultores tiene un rendimiento inferior al 60%. El 88% de los encuestados afirma que perciben PDA en su producción, mientras que el 11% menciona que no la observan.

Dentro de las causas de la PDA (Gráfica 3) en la siembra y cosecha se encuentran primeramente las plagas o enfermedades que hacen que los cultivos no sean aptos para la cosecha, en ocasiones estas plagas pueden arrasar con toda la producción, como en el caso del aguacate (donde hay que quemarlo en tu totalidad); posteriormente, se tienen las condiciones climatológicas como sequías y huracanes, que se resalta especialmente en el caso del plátano por su ubicación geográfica.

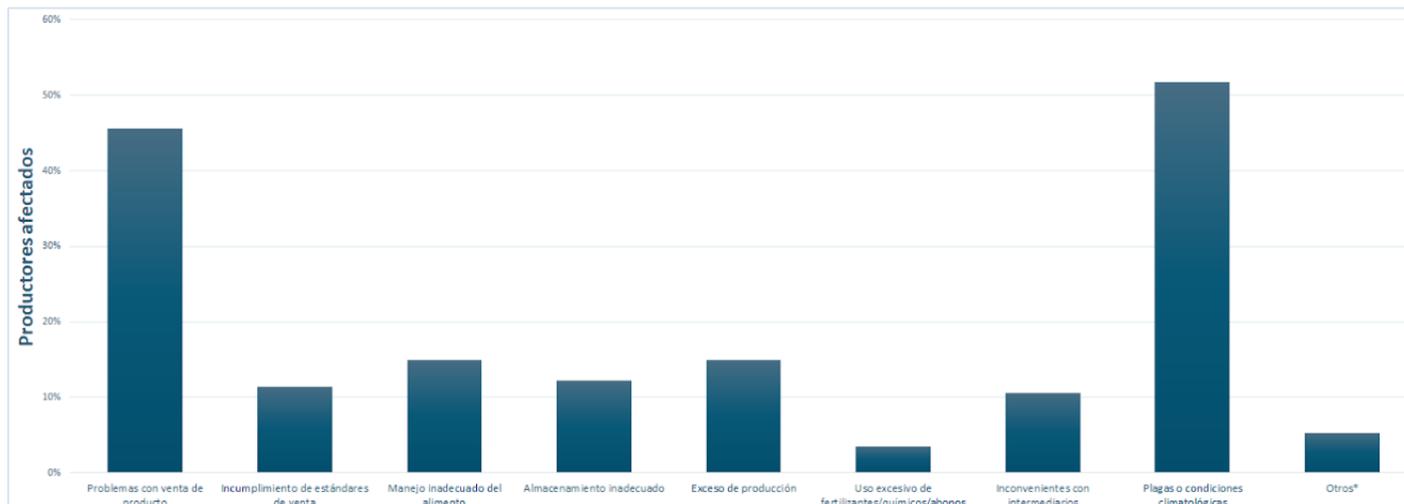


**Gráfica 3.** Principales causas de PDA en la etapa de siembra y cosecha

Otra de las causas recurrentes de la PDA, por una parte, es la falta de personal suficiente y/o capacitado, y por la otra, la carencia de equipo para realizar la cosecha de manera oportuna. También se destacó que hay inconformidad en los productores por falta de apoyo por parte del gobierno para que ellos puedan mejorar su infraestructura y contratar más personal.

En cuanto a la PDA que se genera, tomando en cuenta todas las etapas de la Producción Primaria (Gráfica 4) se puede identificar una causa en particular que es muy recurrente, por lo menos el 45.61% de los productores afirmó que la PDA se genera cuando se intenta vender el producto, esto debido a la fluctuación del precio (problema muy frecuente sobre todo en el caso de las hortalizas).

Por lo tanto, las plagas o condiciones climatológicas, las fallas de mercado y manejo inadecuado de alimentos en la cosecha y el traslado, así como exceso de producción, constituyen las principales causas que generan PDA a lo largo de la Producción Primaria.



**Gráfica 4.** Porcentaje de productores vs las causas de PDA la Producción Primaria (siembra, cosecha, almacenamiento y transporte)

### Resultados de la producción pecuaria

Para el estudio de los productores pecuarios se encuestaron a un total de 60 productores, 31 productores de ganado bovino y 29 productores de leche. La PDA que se presenta en la producción pecuaria de carne en canal es del 14.43% y la producción de leche del 3.17%. Como se puede observar en la Tabla 5, de los 60 encuestados (tanto pecuarios como lecheros) un 45% está representado por productores pequeños, un 47% medianos y 5% grandes. Cabe resaltar que en los resultados no se presentan datos sobre la industria avícola (carne en canal y huevo) aunque forman parte del 90% de los productos de interés (Tabla 1); esto ocurrió debido a que no se obtuvo respuesta de las cámaras avícolas.

**Tabla 6** PDA Bovino y Leche

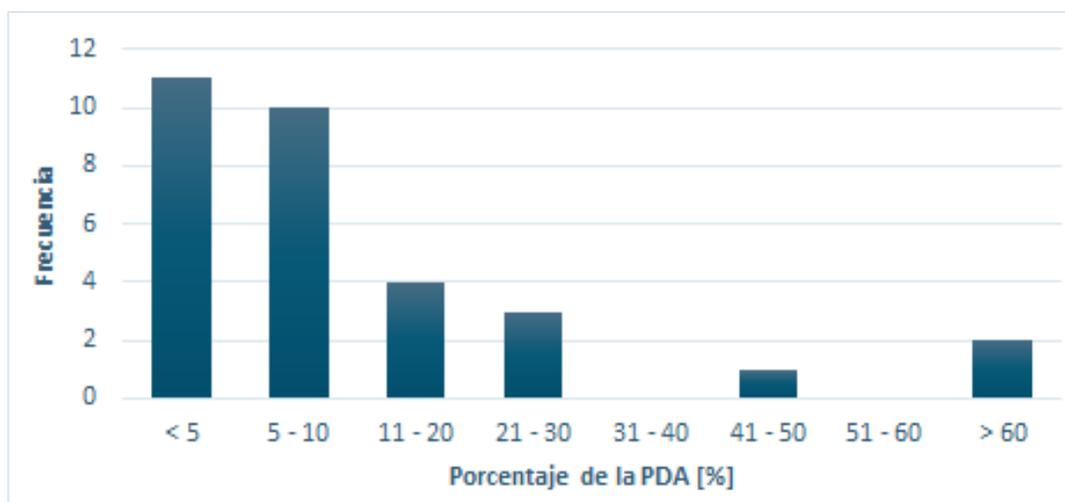
Producto	Porcentaje de PDA	Toneladas de PDA*
Bovino	14.43%	59,368
Leche	3.17%	75,304**

\*Para obtener las toneladas estimadas se utilizaron los registros de producción del SIAP del 2017.

\*\*La producción de leche se registra en m<sup>3</sup>, para su conversión se multiplicó por el factor 1.03 ton/m<sup>3</sup>

El 76% de los productores de leche perciben tener PDA en sus procesos, mientras que el 90% para los pecuarios (solamente bovino).

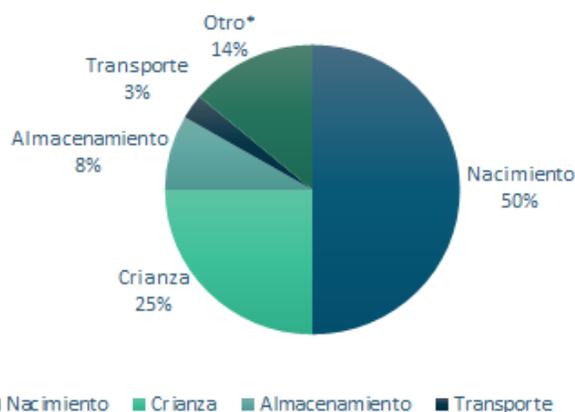
En el caso de los productores pecuarios (solamente bovino) se puede observar que la mayoría afirmaron presentar pérdidas menores al 10% (Gráfica 5), sin embargo, el promedio general se elevó debido a que algunos productores afirmaron que perdieron todos sus animales debido a cuestiones climatológicas o enfermedades que se presentaron.



**Gráfica 5.** Percepción del desperdicio de los productores pecuarios (Bovino, porcino y ovino)

Los productores de leche son una población más homogénea, debido a que, tanto productores pequeños como grandes reportan un desperdicio similar. La mayoría de estos, sin importar su tamaño, reportan una PDA del 1 al 3%. En comparación de los datos de la FAO 2011, parecería que estos valores se encuentran subestimados, sin embargo, es importante resaltar que este organismo considera como PDA todo aquel alimento cuyo destino no logra ser el consumo humano. Si en este estudio, se tomara en consideración como PDA aquel alimento que se da a los animales, entonces la PDA para el sector lechero correspondería a un 20%.

El 50% de los productores pecuarios (bovino) presentan PDA en el momento del nacimiento de las crías (Gráfica 6), esto se debe a que afirman que en muchos casos no cuentan con el conocimiento necesario o existe una escasez de veterinarios en la zona capaces de asistir estos nacimientos. A su vez, el 25% de los productores (bovino) identifica que la crianza es otra etapa donde existen muchas defunciones debido a las condiciones climatológicas adversas, como las sequías, que se presentan en algunas regiones, como es la zona norte de Jalisco.



**Gráfica 6.** Etapa donde el productor pecuario percibe la PDA

Por su parte, los productores de leche perciben más PDA en la ordeña, lo que puede ser atribuido a que el 31.04% de estos, realizan la actividad de forma manual mientras que el resto es mecanizado. Aun cuando el 55.17% de los productores mencionan que guardan su producto en cántaras sin algún tipo de refrigeración, tan sólo el 21% presenta problemas en el almacenamiento.

Para el caso de los productores pecuarios (bovino), se identificaron diferentes causas que generan PDA en todos sus procesos de producción, entre las que destacan las enfermedades que contraen los animales, así como la falta de venta de sus productos, seguidas por condiciones climatológicas y en un tercer lugar los inconvenientes con intermediarios.

Respecto al destino de la PDA generada para los productores pecuarios (bovino), la respuesta más frecuente fue “otros” en la que se manifestó que prefieren malbaratar su producto con tal de venderlo, siendo así que esta opción representa un destino desconcido. Seguido por la opción de dejar la merma de estos productores en el campo y como tercera opción hacer composta. Es importante resaltar que la opción de donación tanto para el sector pecuario como lechero, no figura entre sus principales alternativas para evitar la PDA.



**Gráfica 7.** Destino de las mermas generadas en la producción pecuaria

## 2.5 Limitantes y Recomendaciones

- La principal limitante identificada es la falta de homologación de la definición de PDA entre los entrevistados y el equipo consultor.
- Falta de participación del sector avícola, con lo cual no se pudo estimar su PDA.
- La obtención de una estratificación del tamaño de productores agropecuarios en función de su representatividad a nivel estatal.
- Desarrollar grupos de enfoque (en lugar de encuestas), en los que se pueda dialogar para homologar la percepción de los conceptos a ser utilizados.
- Pilotear las encuestas o preguntas que se consideran realizar para conocer su desempeño y adaptar la misma a las necesidades.

## 2.6 Conclusiones

En la Producción Primaria del estado de Jalisco, de manera conjunta se pierde alrededor de un 9.72% de las toneladas de alimento producidas. De forma individual, la PDA para el sector agrícola es de 10.75%, para el sector pecuario 14.43% y para la producción de leche, 3.17%. El alimento agrícola con más pérdidas resultó ser el maíz y se obtuvo que las mayores pérdidas se dieron durante la cosecha. La PDA es un problema multivariable; sin embargo, en el sector agrícola, las fallas de mercado destacan, ya que conducen a grandes fluctuaciones de precios que tienen efectos descomunales. La incidencia de plagas está estrechamente relacionada con la falta de capacitación y conocimiento del personal, y algunos de los efectos de las condiciones climáticas adversas que causan la PDA pueden mitigarse mediante la tecnificación.

En cuanto al sector pecuario las principales pérdidas ocurren en el momento del nacimiento de las crías. Dentro de las principales causas de la PDA en este sector destacan enfermedades, condiciones climatológicas e inconvenientes con intermediarios. En la producción lechera las pérdidas son menores ya que este producto puede incorporarse a otro proceso productivo para elaborar derivados de la leche. La mayor causa de la PDA en este sector está en la falta de tecnificación en la ordeña. Ambos sectores (pecuario y lechero) prefieren malbaratar el producto con tal de venderlo por lo tanto no se generan donaciones en estos sectores.





# **Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco**

## **3.0 Transformación Alimentaria**



### 3.1 Descripción de la etapa

Esta etapa de la cadena de abasto alimentaria representa el final de la Producción Primaria. Su objetivo es transformar y/o procesar alimento, (para su posterior venta al menudeo o al mayoreo) ya sea a través de procesos físicos, químicos o mecánicos (ej. cocción, molienda, conservación, matanza, elaboración de alimentos preparados, lavado, secado, clasificado y almacenamiento). Si el alimento es transformado en el mismo lugar en que fue cosechado, este se considerará como parte de la Producción Primaria, pero si es transportado a otro sitio para su procesamiento se considerará como parte de la Transformación Alimentaria.

Además, la etapa de la Transformación Alimentaria comprende desde la recepción de los alimentos a las plantas procesadoras, (procesamiento, empaqueo, embalaje y conservación de alimentos) hasta su salida, sin considerar su posterior transporte. Para la estimación de la PDA en esta etapa se tomaron en consideración los subsectores que utiliza el Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE), mismos que se muestran en la Tabla 7.<sup>33</sup> En este apartado los términos: transformación, procesamiento y manufactura de alimentos, se emplean indistintamente.

### 3.2 Introducción

De acuerdo con la FAO, en América Latina y el Caribe, la PDA en la etapa de producción de los alimentos se estima en un 28%<sup>34</sup> (que incluye la cosecha, postcosecha y transformación industrial de productos derivados de animales), un 6% en la etapa relativa a la transformación de alimentos (la cual considera la PDA ocurrida durante el procesamiento industrial de los alimentos), y un 17% relativo al manejo y almacenamiento (que considera la PDA ocurrida durante el manejo, almacenamiento, embalaje, transporte entre la granja o punto de producción y la distribución).<sup>35</sup> Vale la pena resaltar que los porcentajes antes mencionados de la FAO, de algún modo incluyen procesos correspondientes a la Transformación Alimentaria bajo los cuales se definió dicha etapa en el presente estudio.

---

<sup>33</sup> DENUE, fecha de captura: 15/09/2019

<sup>34</sup> FAO (2014). Fuente: <http://www.fao.org/3/a-i3942s.pdf>

<sup>35</sup> Ibid.



América tiene el segundo lugar a nivel global en la producción mundial de alimentos procesados (29%), por debajo únicamente de Asia-Pacífico (41%). Por otro lado, en los países en vías de desarrollo como México, se estima que el 40% de la PDA se produce en las etapas de Producción Primaria y Transformación Alimentaria.

La industria manufacturera en México es de gran importancia, ya que aporta en gran medida al crecimiento económico del país, con más de 20 subsectores<sup>36</sup> y un personal ocupado mayor a 750,000 empleados. Dentro de estos subsectores, se encuentra la industria alimentaria la cual aporta más del 23% del PIB de la industria manufacturera y el 3.9% del PIB nacional.<sup>37</sup>

Cabe resaltar que la industria de la transformación alimentaria mexicana se encuentra dentro de las 10 principales a nivel mundial, es la tercera mayor productora en América (atrás de Estados Unidos y Brasil) y es la segunda proveedora de alimentos procesados para Estados Unidos.<sup>38</sup>

Por otra parte, la industria manufacturera de alimentos y bebidas de Jalisco es la tercera de mayor importancia en México,<sup>39</sup> y se estima que aproximadamente 10,950 unidades económicas corresponden a dicha industria en el Estado.<sup>40</sup> Además, es importante reconocer que, *“en el Estado se produce poco más del 50% de los dulces del país, elabora el 24% de las bebidas en México, se produce el 10% del agua purificada que se consume a nivel nacional y más del 60% de los suplementos alimenticios se producen en Jalisco”*.<sup>41</sup>

### 3.3 Metodología

En este apartado se presentan los pasos que se siguieron para realizar la estimación de la PDA en la etapa de la Transformación Alimentaria en Jalisco, la cual está basada en la obtención, análisis y procesamiento de información. Dicha metodología consta de los siguientes pasos:

---

<sup>36</sup> DENUÉ, fecha de captura:15/09/2019

<sup>37</sup> CIAL (n/d). Fuente:[https://www.cialdnb.com/pdf/economic-analysis/food-and-beverages/MEX\\_Economic-Analysis\\_ES.pdf](https://www.cialdnb.com/pdf/economic-analysis/food-and-beverages/MEX_Economic-Analysis_ES.pdf)

<sup>38</sup> Secretaría de Economía (2013). Fuente:

<https://embamex.sre.gob.mx/rusia/images/stories/Comercio/procesadospromexico.pdf>

<sup>39</sup> El Informador (2010). Fuente:<https://www.informador.mx/Jalisco/Sector-alimenticio-pilar-economico-de-Jalisco-20100123-0096.html>

<sup>40</sup> INEGI. Fuente: <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denué/>

<sup>41</sup> Somos Industria (2015). Fuente: <https://www.somosindustria.com/articulo/es-industria-alimenticia-gran-aportador-en-jalisco/>

- i. Obtención y revisión de los instrumentos de gestión en materia de residuos. Se obtuvieron los instrumentos con los que cuenta la SEMADET, en los que se presenta información relativa a los residuos para diferentes industrias (COA – micro, pequeños y grandes generadores, así como Planes de Manejo - principalmente, grandes generadores).
- ii. Filtrado de información. Se revisaron y separaron aquellos documentos (del punto anterior) de empresas dedicadas a la transformación de alimentos.
- iii. Análisis de la información. Después de filtrar las industrias de la transformación de alimentos, se analizó la cantidad de residuos totales que éstas generan, y se identificaron corrientes dentro de la categoría de residuos orgánicos que corresponden a la PDA.  
Resultado de la actividad anterior, se descartaron las empresas que no manifestaban generación de residuos que pudieran representar PDA.<sup>42</sup>
- iv. Cálculo de porcentaje de PDA. Se estimó la PDA para cada una de las empresas resultado de las actividades anteriores.
- v. Categorización de las industrias de la Transformación Alimentaria. Con base en la información de los puntos i y ii se categorizaron las empresas manufactureras de la industria alimentaria y la bebida de acuerdo con los rubros de las unidades económicas del DENU, que comprenden este sector.  
Cabe destacar que dentro de la industria alimentaria y de la bebida que considera el DENU, no se contabilizó la PDA de la industria de elaboración de alimentos para animales, tomando en consideración que estas empresas no están generando producto para el consumo humano, ni la purificación y embotellamiento de agua, debido a que esta no cuenta con un valor calórico.
- vi. Definición de variable para completar información faltante. Dado que la cantidad de COAs y de Planes de Manejo obtenidos son pocos, comparados con la cantidad total de las industrias de la Transformación Alimentaria en el Estado, es que se identificó una variable que permitiera la generación de rangos, (tamaño de empresa basado en el número de empleados), para agrupar la información, con la que se pudiera generar un promedio ponderado por conjunto.

---

<sup>42</sup> Es importante resaltar que para algunas empresas se considera ilógico la no existencia de residuos de PDA, sin embargo, al no contar con otra información esta se consideró como verídica.

- vii. Consulta de información. Con el objetivo de obtener el tamaño de empresa, y dado que los Planes de Manejo no cuentan con el número de empleados por empresa y en las COAs esta información puede estar o no, se consultó el DENUÉ, con el objetivo de obtenerla, para lo que se utilizó la razón social reportada en los Planes de Manejo o COAs.  
Para el caso en el que alguna empresa contara con un Plan de Manejo y/o COA, y que no se encontrara su registro en el DENUÉ, dichas empresas no fueron tomadas en consideración para el cálculo de la PDA.
- viii. Organización de información. Se reorganizó la información del punto v, tomando en cuenta el tamaño de empresa (en función del número de empleados).  
Resultado de la actividad anterior, se identificó que no se cuenta con datos de empresas de todos los tamaños (grande, mediana y pequeña o micro), de acuerdo con las categorías establecidas en el punto v.
- ix. Elaboración de promedios, extrapolación e interpolación de datos. Dado los huecos de información identificados anteriormente, se realizó el manejo de datos.
- x. Estimación de cantidades promedio de residuos correspondientes a la PDA (ton/año). Se realizó una estimación de las cantidades promedio de residuos de la PDA, según las categorías de los puntos v y vii.
- xi. Estimación del porcentaje de la PDA por tamaño de empresa. Se realizó una estimación del porcentaje promedio para cada categoría según el tamaño de empresa.
- xii. Obtención de porcentaje promedio de PDA por categoría de alimento. Se estimó el porcentaje promedio de PDA para cada categoría del punto anterior sin tomar en cuenta el tamaño de la empresa.
- xiii. Estimación de la PDA para la etapa de Transformación Alimentaria para el Estado de Jalisco (ton/año). Se obtuvo del DENUÉ el total de empresas dedicadas a la Transformación Alimentaria en Jalisco, dato que se multiplicó por la información obtenida en el paso x.
- xiv. Creación de diferentes escenarios de la PDA en Jalisco. Con el objetivo de observar el impacto que tendrían ciertas consideraciones en las estimaciones de PDA para esta etapa en Jalisco, se desarrollaron diversos escenarios (A, B y C).

Es importante mencionar que como primera opción se ambicionó la recopilación de información de primera mano para la estimación de la PDA en esta etapa. Lo anterior, por medio de encuestas y entrevistas con actores clave



del sector de la Transformación Alimentaria, sin embargo, no se consiguió la apertura para realizar dichas actividades, por lo que fue necesario desarrollar la metodología antes presentada.

### 3.4 Resultados

En este apartado se presentan los resultados obtenidos de la PDA de Jalisco para la etapa de la Transformación Alimentaria, en tres diferentes escenarios (A, B y C), así como las consideraciones para cada uno de estos.

En la Tabla 7 se muestran los subsectores que utiliza el DENUe para segmentar la industria manufacturera alimentaria y de la bebida, subsectores que fueron tomados en cuenta y adecuados para la construcción de los diferentes escenarios necesarios para estimar la PDA en esta etapa.

**Tabla 7** Subsectores de la industria alimentaria y de la bebida tomadas en consideración

Subsectores	Escenario A	Escenario B	Escenario C
Elaboración de alimentos para animales	X	X	X
Molienda de granos y de semillas, así como obtención de aceites	✓	✓	✓
Elaboración de chocolates, dulces y similares	✓	✓	✓
Elaboración de azúcares	✓	X	✓*
Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados	✓	✓	✓
Elaboración de productos lácteos	✓	✓	✓
Matanza, empaqueo y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	✓	✓	✓
Elaboración de productos de panadería y tortillería	✓	✓	✓
Otras industrias alimentarias	✓	✓	✓
Elaboración de refrescos y otras bebidas no alcohólicas	✓	✓	✓
Purificación y embotellado de agua	X	X	X
Elaboración de cerveza	✓	✓	✓
Elaboración de bebidas alcohólicas a base de uva y bebidas fermentadas	✓	✓	✓
Elaboración de bebidas destiladas (principalmente tequila)	✓	X	✓*

\*Los residuos de estas industrias fueron parcialmente tomados en cuenta ya que se les eliminó el agua que contienen o se requiere para el procesamiento de los alimentos.



## Escenario A

En el escenario A se consideran todos los posibles residuos relacionados con la PDA de la industria transformadora de alimentos y bebidas en Jalisco. Es importante mencionar que la estimación realizada no diferencia la PDA comestible y no comestible, sin embargo, al realizar un análisis más detallado de los resultados se puede apreciar que existe una gran cantidad de la PDA que corresponde a la fracción no comestible de la misma, como: el bagazo de caña de azúcar, el bagazo de agave y las vinazas que se generan en la elaboración del tequila.

Como se muestra en la Tabla 8, es posible observar que el número de unidades económicas en cada subsector no es proporcional a la cantidad de residuos que estas generan; es decir, el subsector con más unidades económicas, (elaboración de productos de panadería y tortillería) no es el que genera la mayor cantidad de residuos ni de PDA. Siendo así la elaboración de bebidas alcohólicas (principalmente tequila) la que genera la mayor PDA y residuos totales a pesar de su menor cantidad de unidades económicas en comparación con la elaboración de productos de panadería y tortillería.

**Tabla 8** PDA por subsectores escenario A

<b>Escenario A</b>				
<b>Subsector de la industria alimentaria y de la bebida</b>	<b>Unidades económicas en Jalisco</b>	<b>Residuos totales [ton/año]</b>	<b>PDA [ton/año]</b>	<b>Contribución al total de PDA por subsector [%]</b>
Elaboración de azúcares	11	3,034,327.96	2,464,428.80	43.10
Elaboración de bebidas alcohólicas (principalmente tequila)	218	2,799,138.40	2,799,138.40	48.95
Elaboración de productos de panadería y tortillería	7461	81,583.73	44,697.51	0.78
Demás industria alimentaria	3,261	635,449.66	410,011.20	7.17
<b>TOTAL</b>	<b>10,951</b>	<b>6,550,499.74</b>	<b>5,718,275.90</b>	<b>100.00</b>

Por otra parte, y como se muestra en la Tabla 8, en el Escenario A, se producen un total aproximado de 6,550,500 toneladas de residuos al año, de las cuales 5,718,276 toneladas corresponden a la PDA, esto quiere decir que el 87.3% de los residuos generados en la industria de la Transformación Alimentaria corresponden a la PDA.

El tequila es una de las bebidas más emblemáticas de México, y su producción es una actividad económica de gran importancia en Jalisco, ya que genera numerosos empleos e ingresos; además de que, varios de sus municipios gozan de la denominación de origen de dicho producto; por lo que se debe tratar como prioritaria cualquier problemática que esta industria genere. Como es la alta generación de residuos derivados de la elaboración del tequila (principalmente bagazo y vinazas).

Se considera a las vinazas como uno de los principales problemas de la industria tequilera, ya que tienen un alto índice de generación (por cada litro de alcohol se generan aproximadamente 10 litros de vinazas) y sus características (fuerte acidez, alto contenido en sales y materia orgánica, restos de levaduras y altas temperaturas) complican su tratamiento y aprovechamiento.<sup>43</sup> Por lo que surge la necesidad de analizar e identificar alternativas para evitar el posible impacto ambiental, social y económico de un inadecuado manejo de este y otros residuos de la industria.

Por otro lado, los residuos generados por la industria azucarera al igual que el tequila representan una considerable problemática debido a su alta cantidad de generación. Los residuos de dicha industria que representan PDA son: la melaza, la cachaza y el bagazo de caña. El bagazo es el principal residuo de la industria azucarera, hablando en términos de cantidades, ya que equivale aproximadamente a una tercera parte del peso de la caña molida que se procesa.<sup>44</sup>

La elaboración de bebidas alcohólicas, principalmente el tequila, representa el mayor porcentaje de PDA con un 49%, seguida de la industria de la elaboración de azúcares con un 43%, por lo que la sumatoria del resto de las industrias representan únicamente el 8% del total de la PDA para la etapa de la Transformación Alimentaria.

## **Escenario B**

Con el objetivo de tener una mejor aproximación de la PDA que se genera en esta etapa de la cadena de abasto alimentaria, el equipo consultor definió la importancia de desarrollar un escenario despreciando la PDA generada por las categorías de la elaboración de bebidas alcohólicas (principalmente tequila) y elaboración de azúcar, ya que se considera que la PDA de dichas industrias

---

<sup>43</sup> CONACYT (n/d). Fuente: <http://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=287>

<sup>44</sup>UNAM. Fuente:

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/5123/tesis.pdf?sequence=1>



cuenta con un alto contenido de agua (el agua no se considera PDA debido a que no tiene un valor calórico) y que esto puede llevar a la sobrestimación de la PDA de esta etapa (ver Tabla 9).

**Tabla 9** PDA por subsector escenario B

<b>Escenario B</b>				
<b>Subsector de la industria alimentaria y de la bebida</b>	<b>Unidades económicas en Jalisco</b>	<b>Residuos totales [ton/año]</b>	<b>PDA [ton/año]</b>	<b>Contribución al total de PDA por subsector [%]</b>
Matanza, empackado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	239	350,876.08	291,263.21	64.05
Elaboración de cerveza	16	144,191.56	101,410.65	22.30
Elaboración de productos de panadería y tortillería	7,461	81,583.73	44,697.51	9.83
Otras industrias alimentarias	3,006	140,382.03	17,337.34	3.81
<b>TOTAL</b>	<b>10,722</b>	<b>717,033.39</b>	<b>454,708.71</b>	<b>100.00</b>

La matanza, empackado y procesamiento de carne es la industria que genera mayor PDA en la Transformación Alimentaria, con un 64%, seguida de la elaboración de cerveza con un 22% y en tercer lugar la elaboración de productos de panadería y tortillería con un 10%. Lo anterior es debido a que, en este escenario no se contabilizan los residuos de las dos principales industrias de la Transformación Alimentaria en Jalisco (elaboración de tequila y azúcar), por lo tanto, otros subsectores toman mayor importancia y la PDA se distribuye de manera diferente en comparación con el escenario A y C.

### **Escenario C**

Como resultado de las diferencias que se observaron en los escenarios anteriores, el equipo consultor decidió realizar un tercer escenario (Escenario C) donde se tomaron en cuenta los residuos de la PDA resultado de la elaboración del tequila y el azúcar, bajo el entendido que el agua no se considera como PDA debido a que no cuenta con un valor calórico, por lo tanto, se le retiró el contenido de este líquido.

Para poder realizar las adecuaciones planteadas anteriormente, fue necesario tomar en cuenta el porcentaje de agua que contiene los residuos de la PDA para la elaboración del tequila y el azúcar, como se muestra a continuación: el bagazo tequilero tiene un porcentaje de humedad del 60 al 71%,<sup>45</sup> por lo que se asumió

<sup>45</sup>CONACYT (n/d). Fuente: <http://www.cyd.conacyt.gob.mx/?p=articulo&id=287>



que los residuos correspondientes al bagazo de agave están constituidos en un 60% de agua, las vinazas, 90%, la melaza, 14% y del bagazo de caña un 45%, cantidades que se suprimieron tanto de los residuos totales, como de los residuos de la PDA para la elaboración de este escenario.<sup>46</sup>

**Tabla 10** PDA por subsector escenario C

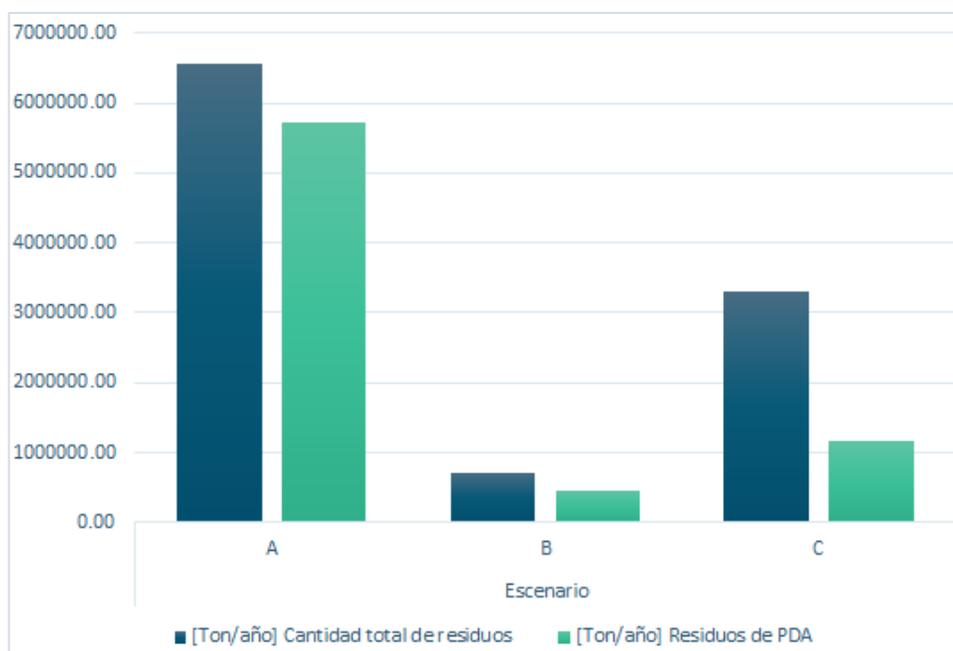
Subsector de la industria alimentaria y de la bebida	Unidades económicas en Jalisco	Residuos totales [ton/año]	PDA [ton/año]	Contribución al total de PDA por subsector [%]
Elaboración de azúcares	11	2,532,367.43	574,594.17	48.87
Matanza, empaçado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles	239	350,876.08	291,263.21	24.77
Demás industria alimentaria	10,483	366,157.32	163,445.50	13.90
Elaboración de bebidas alcohólicas principalmente tequila	218	50,170.45	146,437.16	12.45
<b>TOTAL</b>	10,951	3,299,571.28	1,175,740.04	100.00

Como consecuencia de la eliminación del agua en los residuos de la elaboración de tequila y azúcar, es que cambian las principales categorías y su contribución a la PDA de Jalisco; posicionando a la industria de la elaboración de azúcar en primer lugar con una contribución del 49%, seguida de la matanza, empaquetado y procesamiento de carne con un 25%, después, el conjunto del resto de la industria alimentaria con un 14%, dejando en cuarto lugar a la elaboración de bebidas alcohólicas (principalmente tequila).

Una vez que se plantearon los tres escenarios (A, B y C), se hizo una comparación de estos, como se observa en la Gráfica 8. Se considera que el escenario más adecuado y que tiene un mayor acercamiento a la realidad es el escenario C, ya que toma en cuenta los residuos generados por todos los subsectores de la industria de la Transformación Alimentaria (incluyendo la elaboración de tequila y azúcar), intentando disminuir la cantidad de residuos de PDA que se podrían sobrestimar debido a las grandes cantidades de agua que ingresan a los procesos de la elaboración de tequila y de azúcar.

<sup>46</sup> UNAM. Fuente:

<http://www.ptolomeo.unam.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/132.248.52.100/5123/tesis.pdf?sequence=1>



**Gráfica 8** Resultados residuos totales y de PDA en Escenarios A, B y C

Por último, es importante resaltar que la PDA de la gran mayoría de las industrias de la Transformación Alimentaria puede llegar a ser alimento apto para consumo humano.<sup>47</sup> Dado lo anterior y aunado a la gran cantidad de residuos que estas industrias generan en Jalisco, debe ser una prioridad el examinar a detalle las opciones para reducir y aprovechar los residuos (principalmente los relacionados con la PDA) priorizando su uso como alimento humano, disminuyendo la PDA y dejando en segundo plano, su aprovechamiento para consumo animal, generación de combustibles, fabricación de papel y otros productos relacionados y cobertura/mejoramiento de suelos, entre otros.

### 3.5 Limitantes y recomendaciones

En este apartado se exponen las limitaciones que se tuvieron que enfrentar para realizar la estimación de la PDA para la etapa de la Transformación Alimentaria en Jalisco, así como recomendaciones para mejorar la precisión de dicho estudio.

- La información de los instrumentos de gestión ambiental que son reportadas por las industrias es escasa y de baja confiabilidad, ya que los datos a los que se tuvo acceso contaron con una elevada cantidad de números atípicos. Por otro lado, la falta de diferenciación de la PDA comestible y no comestible de la presente etapa fue una limitante, pero

<sup>47</sup>Ibid

de igual manera es un área de oportunidad para identificar con mayor profundidad los residuos que deben ser considerados como PDA.

- La distribución por tamaño de empresa de cada una de las categorías fue menor a la estimada, por ejemplo, para algunos casos faltaron las pequeñas empresas por lo que se extrapoló con los datos de las empresas medianas y grandes. Por lo tanto, sería importante trabajar las estimaciones con información de primera mano.
- Una parte importante de este estudio se desarrolló con la información con la que cuenta el DENU, pero se identificó como una limitante la falta de actualización entre las bases de datos de dicha herramienta, los planes de manejo y las COAs. También sería una recomendación para el DENU el precisar las consideraciones que se toman en cuenta para establecer las categorías donde se agrupan las diferentes unidades económicas dentro de la industria alimentaria y de la bebida.
- Una gran área de oportunidad para la estimación de la PDA es el desarrollo de una metodología para estimar la cantidad de residuos que se desechan por el drenaje, ya que se identificó a lo largo de la elaboración de este apartado la falta de dicha información.

### **3.6 Conclusiones**

La industria transformadora de alimentos es de gran interés económico y productivo tanto para México como para Jalisco, debido a esto, tiene un gran valor la evaluación de la PDA en este sector, por lo cual se realizó considerando varios escenarios.

En el Escenario A, se estimó que producen un total aproximado de 6,550,500 ton/año de residuos, de los cuales el 87.3% corresponden a la PDA (5,718,275.90 ton/año). Los resultados anteriores toman en cuenta los residuos de la PDA no comestible como vinazas y bagazo, con altos contenidos de agua, por lo que se considera que la PDA en este escenario podría estar sobrestimada.

Para el Escenario B, se estimó que se generan un aproximado de 717,033 ton/año de residuos relativos a la Transformación Alimentaria, de los cuales, el 63% (454,708.71 ton/año) corresponden a la PDA. Siendo la matanza, empaclado y procesamiento de carne el subsector con mayor contribución a la misma.

En el Escenario C, se toman en cuenta los residuos del PDA resultado de la elaboración del tequila y el azúcar, (sin considerar el contenido de agua de estos, y bajo el entendido que el agua no se considera como PDA, debido a que no



cuenta con un valor calórico). Puntualizado lo anterior, se obtuvo un total de 3,299,571 ton/ año de residuos de los cuales el 35.63% corresponden a la PDA (1,175,740.04 ton/año). Se considera que el escenario C es el más adecuado y que tiene un mayor acercamiento a la realidad.

Es importante mencionar que no se pudo obtener información relativa a las causas de la PDA en esta etapa, dado que, no se tuvo contacto directo con representantes de la industria de la Transformación Alimentaria para obtener este tipo de información. Sin embargo, se considera que las causas identificadas por la CCA para América del Norte que contribuyen a la PDA en la industria de la Transformación Alimentaria, pueden corresponder igualmente para Jalisco, como lo son: el recorte y eliminación de alimentos por fines estéticos y uniformidad, derrames, degradación durante su procesamiento, contaminación, sobreproducción, etiquetado inadecuado, así como cuestiones vinculadas con las relaciones humanas como lo son la cancelación de pedidos, cambios en la solicitud y especificaciones del cliente.<sup>48</sup>

---

<sup>48</sup> FAO.



# **Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco**

## **4.0 Distribución y Venta al Mayoreo y Menudeo**



## 4.1 Descripción de la etapa

En la etapa de DVMM, es donde se definen los precios y se da entrada a los productos para ser ofrecidos a los consumidores u otros comercializadores, por lo que juega un rol sumamente importante en las otras etapas de la cadena de abasto alimentaria, específicamente en lo relacionado con las fallas de mercado (disminución de la eficiencia de las dinámicas del mercado, ejemplo: desigual acceso a la venta de un producto) y las fallas institucionales (cuando la intervención pública en la economía es deficiente, ejemplo: falta de infraestructura para disminuir las causas de la PDA).<sup>49</sup>

Numerosas instituciones como la FAO, Fusions de la Unión Europea o WRI, no realizan una subdivisión de la cadena de abasto alimentaria entre distribución y venta al mayoreo y venta al menudeo; es decir, se les trata como parte de una sola etapa. Siendo de la misma manera para este estudio, por la complejidad de los sistemas comerciales en Jalisco. La venta al menudeo es aquella que vende al público en general mientras que los mayoristas o distribuidores lo hacen entre empresas y/o comerciantes.

## 4.2 Introducción

El WRI estimó que alrededor del 17% de la PDA en la región de Latinoamérica se da en la etapa de DVMM, ocupando el cuarto lugar en la generación de PDA de las cinco etapas de cadena de abasto alimentaria que considera esta institución.<sup>50</sup>

México cuenta con un sistema dinámico, variado y complejo de mercados; por un lado, la proliferación de los comercios modernos como las tiendas de autoservicio o departamentales y, por el otro, la persistencia de los comercios tradicionales como los tianguis o centrales de abastos, así como el aumento en las grandes urbes del comercio informal o venta callejera.<sup>51</sup> Entre estos escenarios existe un factor común que cada vez es más relevante: los comerciantes realizan una selección de alimentos buscando que éstos sean homogéneos y estéticos para cautivar al consumidor (quien finalmente también demanda productos que sean más atractivos).<sup>52</sup>

---

<sup>49</sup> Banco Mundial (2018). Mexico Conceptual Framework for a national strategy on Food Loss and Waste.

<sup>50</sup> Lipinski, Brian (2013). Reducing Food Loss and Waste.

<sup>51</sup> Castillo, Víctor (2014). El comercio moderno: un vector que dinamiza el sistema alimentario en México.

<sup>52</sup> Central de Abastos de la CDMX (2018). Manejo de desperdicios de verduras y frutas en mercados y centrales de abasto.



Según un reporte técnico del 2019 realizado por la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), se considera que en México existe una mala distribución de alimentos al mayoreo debido a su inadecuado almacenamiento y transporte, así como a los problemas por la concentración de los centros de distribución, como es el caso de las centrales de abastos.<sup>53</sup> En el 2017 la SADER colaboró con la FAO para reducir la PDA en la Central de Abastos de la Ciudad de México.<sup>54</sup>

En un estudio del Banco Mundial, el Dr. Genaro Aguilar, con el objetivo de determinar las causas de la PDA en Jalisco, entrevistó a 120 vendedores de alimentos mayoristas y al menudeo de este estado; en este documento se reveló que esta fase es una de las mayores generadoras de PDA de toda la cadena de abasto alimentaria en Jalisco (excluyendo los Servicios de Alimentos); inclusive, los comerciantes se autodenominan como los principales generadores de PDA. Según el mismo estudio, la principal causa de PDA en esta etapa de la cadena de abasto alimentaria es la falta de compradores, seguido por pocos controles de calidad y finalmente por un deficiente uso de sistemas de conservación de alimentos.<sup>55</sup>

### 4.3 Metodología

1. Inicialmente se realizó una búsqueda de información bibliográfica vinculada a la etapa de DVMM.
2. Se identificó la cantidad de establecimientos que tiene cada una de las categorías de DVMM en Jalisco (ej. Número de Mercados públicos o tiendas de autoservicio).
3. Para estimar el número total de establecimientos comerciales en Jalisco, se tomaron en consideración los datos contenidos en el Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2016.
4. Para estimar la generación de residuos de la etapa DVMM, se recopiló información sobre la generación de residuos de cada una de las categorías de estos en Jalisco.
5. Con la información obtenida se calculó un factor de generación de residuos por categoría, al dividir el número de residuos entre la cantidad de establecimientos.

---

<sup>53</sup> CCA (2019). Technical Report: Quantifying Food Loss and Waste and Its Impacts. Montreal, Canada: Commission for Environmental Cooperation.

<sup>54</sup> Central de Abastos de la CDMX (2017). FAO y la Central de Abasto CDMX comparten urgencia de reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos.

<sup>55</sup> Aguilar G., Genaro (2017). Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en México. Estudio para el Banco Mundial. pp. 68-74.



6. En fuentes bibliográficas se investigó el porcentaje promedio de PDA presente en los residuos de cada una de las categorías. Algunas fuentes de información carecían de datos sobre la PDA, por lo que se seleccionaron aquellas que incluían la fracción orgánica de los residuos (estos pueden estar compuestos por otros desechos orgánicos como los de jardinería).
7. Para obtener la cantidad en peso de PDA por categoría, se multiplicó el porcentaje promedio de PDA presente en los residuos por el factor de generación de residuos por categoría.
8. Finalmente, para estimar la PDA en la etapa de DVMM en Jalisco, se realizó una sumatoria de la PDA de cada una de las categorías.

## 4.4 Resultados

### 1.- Mercados públicos

En el Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2016 se cuenta con la información de los siguientes municipios y su número de mercados:<sup>56</sup> Ixtlahuacán de los Membrillos (3 mercados), Juanacatlán (1 mercado), El Salto (3 mercados), San Pedro Tlaquepaque (12 mercados), Tlajomulco de Zuñiga (2 mercados), Zapopan (14 mercados), Tonalá (5 mercados), Guadalajara (90 mercados).<sup>57</sup> Lo que suma un total del de 130 mercados en solo 8 municipios.

Debido a que falta información de 117 municipios de los 125 que conforman Jalisco, se consideró que en cada uno de los municipios faltantes por lo menos se tiene 1 mercado. Lo que da un total de 117 mercados municipales que representan a los municipios faltantes. Para obtener el número de 247 mercados en Jalisco se sumaron los 130 mercados del Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2016, más los 117 mercados de los municipios faltantes.

Para estimar la PDA se utilizó la información de la generación de residuos de los mercados de Guadalajara (PMPGIR Guadalajara 2013)<sup>58</sup> que es de 62,050 ton/año y se le restó la cantidad generada del Mercado de Abastos de Guadalajara de 40,150 ton/año<sup>59</sup> (ya que la información también considera la central de abastos

---

<sup>56</sup> Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2016.

<sup>57</sup> En el Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2016, se consideran 91 mercados, pero se resta 1 debido a que también contempla el Mercado de Abastos de Guadalajara, por lo que en realidad son 90 mercados municipales.

<sup>58</sup> Para el estudio se revisaron 130 documentos, los cuales estaban compuestos por programas municipales de residuos, cartas recibidas por parte de municipios a la SEMADET, informes y programas intermunicipales, pero únicamente se encontró información válida de mercados y tianguis del programa municipal de Guadalajara, ya que se rechazó el de Zapopan por tener datos muy altos de generación de residuos.

<sup>59</sup> Se considera que el Mercado de Abastos de Guadalajara genera 110 ton/día de residuos.



en el número de 62,050 ton/año). Luego se dividió el resultado de 21,900 ton/año entre el número de mercados en Guadalajara, que son 90 mercados, para obtener el factor de generación de residuos por mercado público que es de 243.33 ton/año por mercado.

El porcentaje de PDA de los residuos de los mercados públicos se considera del 70%, esto tomando como base un estudio realizado en la ciudad de Morelia<sup>60</sup>, en el cual se estima que aproximadamente el 80% de los residuos de los mercados públicos son orgánicos (pero no realiza diferencia entre otros como los maderables y los alimenticios, por lo que se le resta un 10% considerado que estos fueran orgánicos diferentes a la PDA). Finalmente, para obtener la PDA se multiplica:

$$\left(243.33 \frac{\text{ton}}{\text{mercados} * \text{año}}\right) \times (247 \text{ mercados}) \times (70\% \text{ de PDA}) = 42,072 \frac{\text{ton}}{\text{año}} \text{ de PDA}$$

## 2.- Tianguis

En el Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2016,<sup>61</sup> solo se encontraron datos del número de tianguis en los siguientes municipios: Ixtlahuacán de los Membrillos (5 tianguis), Juanacatlán (6 tianguis), El Salto (19 tianguis), San Pedro Tlaquepaque (46 tianguis), Tlajomulco de Zúñiga (56 tianguis), Zapopan (72 tianguis), Tonalá (76 tianguis), Guadalajara (165 tianguis). Lo que da un total del de 445 tianguis en 8 municipios.

Debido a la falta información de 117 municipios se generó el supuesto que cada uno de los municipios por lo menos tiene 1 tianguis. Lo que da un total de 117 tianguis municipales de los municipios faltantes. Para obtener el número de 562 tianguis en Jalisco se sumaron los 445 tianguis de la fuente de información más los 117 tianguis de los municipios faltantes.

Para estimar la generación de residuos se utilizó la información de los tianguis de Guadalajara (PMPGIR Guadalajara 2013) cuya generación corresponde a 29,012 ton/año de residuos. Luego se dividió los 29,012 ton/año entre el número de tianguis reportados en el PMPGIR de Guadalajara, los cuales son 126 (vale la pena resaltar que el número de tianguis del PMPGIR es diferente al del anuario

---

<sup>60</sup> Bernache, Gerardo (1999). Análisis de la generación de residuos sólidos en los mercados municipales de Morelia, México.

<sup>61</sup> Anuario Estadístico y Geográfico de Jalisco 2016.



estadístico y geográfico de Jalisco). Por lo tanto, la generación de residuos por tianguis es de: 230.25 ton/año.<sup>62</sup>

Debido a que no se encontró información sobre el porcentaje de PDA que generan los tianguis, se tomó de referencia la generada por la central de abastos de Guadalajara que es del 65%.<sup>63</sup> Finalmente, para obtener la PDA se multiplica.

$$(230.25 \frac{ton}{tianguis * año}) \times (562 \text{ tianguis}) \times (65\% \text{ de PDA}) = 84,111 \frac{ton}{año} \text{ de PDA}$$

### 3.- Pequeños establecimientos

Total de pequeños establecimientos en Jalisco: 153,340 unidades,<sup>64</sup> conformados por todo tipo de pequeños establecimientos como venta de pinturas, tlapalerías o panaderías. Esta consideración se realizó debido a lo complicado que resulta encontrar factores únicos para los que se dedican específicamente a la venta de alimentos.<sup>65</sup>

Se encontró un factor de generación de residuos por pequeño establecimiento obtenido por la Agencia Japonesa de Cooperación Internacional (JICA),<sup>66</sup> el cual es de 6.650 kg/pequeño establecimiento/día. El estudio antes mencionado se realizó en la Ciudad de México. Se estima según el Programa Estatal para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PEPGIR) de Jalisco del año 2016, que el 17% de los residuos que generan los pequeños establecimientos es PDA. Por lo tanto, la generación de PDA en los pequeños establecimientos es:

$$(2.43 \frac{ton}{p. \text{ estable} * año}) \times (153,340 \text{ p. estable}) \times (17\% \text{ de PDA}) = 63,273 \frac{ton}{año} \text{ de PDA}$$

---

<sup>62</sup> La generación de residuos por tianguis se considera sobrestimada.

<sup>63</sup> Prado, María (2016). Valorización de residuos orgánicos del Mercado de Abastos de Guadalajara.

<sup>64</sup> DENU, fecha de captura: 21/09/2019.

<sup>65</sup> DENU, fecha de captura: 21/09/2019.

<sup>66</sup> Agencia de Cooperación Internacional de Japón (JICA, por sus siglas en inglés) (1999). Estudio sobre el manejo de residuos sólidos para la Ciudad de México de los Estados Unidos Mexicanos.

#### 4.- Cadenas de autoservicio y tiendas departamentales

El número de tiendas de autoservicio y tiendas departamentales en Jalisco es de 572 establecimientos.<sup>67</sup> En Jalisco existen 2,975 establecimientos de minisúper,<sup>68</sup> pero no se encontró información bibliográfica sobre su PDA o el factor de generación de residuos, por lo tanto, estos establecimientos no fueron considerados para el presente estudio. Esta categoría incluye comercios como OXXO, Seven Eleven, entre otras.

Se tomaron 19 planes de manejo de la SEMADET del año 2017 para estimar el promedio de generación de residuos por tiendas departamentales o de autoservicio, el cual es de: 144 ton/año por establecimiento. Algunas de las tiendas que se tomaron en cuenta son: Tiendas Soriana, Tiendas Chedraui, Costco de México, Coppel, Palacio de Hierro y Liverpool. Según el PEPGIR Jalisco 2016, en las tiendas de autoservicio + departamentales su composición de residuos en porcentaje de PDA es de 19.99%. Por lo tanto:

$$\left(144 \frac{\text{ton}}{(\text{auto} + \text{dep}) * \text{año}}\right) \times (572 \text{ auto} + \text{dep}) \times (19.99\% \text{ de PDA}) = 16,465 \frac{\text{ton}}{\text{año}} \text{ de PDA}$$

#### 5.- Centros de distribución de alimentos

Número de centros de distribución o logísticos en Jalisco: 1,954 centros.<sup>69</sup> Generación de residuos por centro de distribución: 110.82 ton/año. Se seleccionaron 12 planes de manejo identificados según su giro, en el que se mencionaba que fuera un comercio al por mayor o centro de distribución de una empresa que venda alimentos. Es posible que el valor se encuentre sobrestimado debido a que los planes de manejo únicamente consideran a los grandes generadores de residuos, o bien, que generen más de 10 toneladas al año.

Para obtener la composición de PDA en los residuos se tomaron 2 planes de manejo de un total de 12 disponibles, con lo que obtuvo un promedio de PDA de 4.9%. Por lo tanto, la generación de residuos es:

$$\left(110.82 \frac{\text{ton}}{\text{centros} * \text{año}}\right) \times (1,954 \text{ centros}) \times (19.99\% \text{ de PDA}) = 16,611 \frac{\text{ton}}{\text{año}} \text{ de PDA}$$

<sup>67</sup> DENU, fecha de captura: 21/09/2019.

<sup>68</sup> Los minisúper no incluyen los pequeños establecimientos de abarrotes.

<sup>69</sup> DENU, fecha de captura: 21/09/2019.



## 6.- Centrales de abastos

Conforme a la información de la Unión de Comerciantes del Mercado de Abastos de Guadalajara (UCMAG), solo existe una central de abastos oficial en Jalisco. Con información de UCMAG, se estima que en la central de abastos de Guadalajara se generan 110 ton/día de residuos.<sup>70</sup>

b) Según el artículo “Valorización de residuos orgánicos del Mercado de Abastos de Guadalajara” en la central de abastos de Guadalajara los residuos se componen 65% de PDA.<sup>71</sup> Por lo tanto:

$$(40,150 \frac{\text{ton}}{\text{c. abastos} * \text{año}}) \times (1 \text{ c. abastos}) \times (65\% \text{ de PDA}) = 26,097 \frac{\text{ton}}{\text{año}} \text{ de PDA}$$

## 7.- Cantidad de PDA de la etapa de DVMM

En la Tabla 11 se presenta la generación estimada la etapa de DVMM en Jalisco la cual es de 242,629 toneladas al año.

**Tabla 11** Estimación de la generación de PDA de la etapa de DVMM en Jalisco

Categoría de la etapa DVMM	Generación de PDA (ton/año)
Mercados públicos	42,072
Tianguis	84,111
Pequeños establecimientos	63,273
Cadenas de autoservicio + tiendas departamentales	16,465
Centros de distribución de alimentos	10,611
Centrales de abastos	26,097
<b>Total de la etapa de DVMM</b>	<b>242,629</b>

<sup>70</sup> Información obtenida a través de entrevista con el representante del UCMAG.

<sup>71</sup> Prado, María (2016). Valorización de residuos orgánicos del Mercado de Abastos de Guadalajara.

#### 4.5 Limitantes y recomendaciones

- Las fuentes de información sobre la etapa de DVMM son pocas y por lo regular no realizan distinción entre residuos orgánicos y los correspondientes a alimentos.
- De todos los municipios de Jalisco, únicamente Guadalajara cuenta con información sobre la generación de residuos de sus mercados públicos y tianguis. El PMPGIR de Zapopan no se utilizó, ya que su información se consideró sobrestimada.
- Se considera que, para los centros de distribución y almacenamiento, la información se encuentra subestimada debido a los pocos planes de manejo y a la falta de información sobre el tema.
- La información relativa a los tianguis se considera sobrestimada dado a que se generó un dato con base en los tianguis del municipio de Guadalajara y se extrapolaron dicho comportamiento para el resto del estado. Sin embargo, lo anterior se podría compensar al considerar que se tiene un tianguis para los municipios de Jalisco que no cuentan con información (cuando en realidad podrían tener más de uno). Mismo comportamiento para el caso de los mercados.
- Los planes de manejo y las COAs en la etapa de DVMM deberían realizar distinción entre la PDA y otros tipos de residuos orgánicos.
- No se encontró información sobre un factor de generación de residuos de minisúper en México o Jalisco, por lo que este dato simplemente se consideró cero. Esto genera una reducción de PDA en la etapa de DVMM.
- Realizar investigación de primera mano en esta etapa para identificar, de los residuos orgánicos, cuánto corresponde a PDA, y de esta que porcentaje es comestible y cual no lo es; con esta información se podría tener una estimación de los beneficios sociales esperados.
- El contar con más información sobre la composición de la PDA (la fracción de la PDA que corresponde a frutas y verduras, harinas, etc.) podría facilitar la identificación de medidas específicas para trabajar en su prevención o reducción, así como en alternativas para su aprovechamiento y manejo.
- Trabajar junto al sector empresarial y académico para diseñar estrategias en conjunto para determinar las causas de la PDA en la etapa de DVMM en Jalisco y poder implementar soluciones a la medida.

## 4.6 Conclusiones

Se estima que la PDA en la etapa de DVMM en Jalisco es de 242,629 ton/año. Los principales generadores de PDA en la etapa de DVMM en Jalisco son los tianguis, los mercados públicos y los pequeños establecimientos, pero por unidad, en la central de abastos en donde se genera mayor cantidad de PDA. Se identifica una fuerte necesidad de generar más información sobre los centros de distribución y los pequeños establecimientos, debido a que la disponible no es suficiente para estimar una generación de PDA adecuada.

De los resultados obtenidos se puede apreciar, que el comercio moderno a diferencia del tradicional genera menos residuos, lo cual puede deberse a que cuentan con mejor organización de sus procesos. Se generó un coeficiente de generación de PDA por establecimiento, el cual se muestra en la Tabla 12, mismo que fue obtenido al dividir la PDA generada por categoría entre el número de unidades económicas en cada una de ellas. También se puede observar de la Tabla 12, que, por unidad, la categoría que más genera PDA son las centrales de abastos.

**Tabla 12.** Coeficiente de generación de PDA por establecimiento.

Categoría de DVMM	Establecimientos en Jalisco	Coeficiente PDA vs establecimiento (ton/est/año)
Mercados públicos	247	170
Tianguis	562	150
Pequeños establecimientos	153340	0.3
Cadenas de autoservicios de supermercados y tiendas departamentales	572	29
Centro de distribución de alimentos	1954	5.4
Centrales de abastos	1	26,098



# **Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco**

## **5.0 Servicios Alimentarios**



## 5.1 Descripción de la etapa

Los Servicios Alimentarios o de comida se definen como las actividades vinculadas a la preparación de alimentos y bebidas para su venta y posterior consumo inmediato. En general, es una serie de procesos que realizan mezclas y/o cocciones de ingredientes para obtener un platillo (algunos modelos sirven en porciones más abundantes como los de servicio bufete) con una brecha temporal muy corta de tiempo desde la cocina hasta la persona que consumirá el alimento.<sup>72</sup> Dentro de esta etapa de la cadena de abasto alimentaria se incluyen restaurantes, hoteles, bares, cafeterías, salones para eventos o instituciones con servicio de alimentos como escuelas, hospitales, entre otros.

## 5.2 Introducción

A nivel mundial, la PDA que se genera en los Servicios Alimentarios está considerada dentro de la etapa de “consumo”, la cual es la suma de los Servicios Alimentarios y el Sector Doméstico. De acuerdo con el estudio de “Global food losses and food waste” publicado por la FAO en el 2011, se estima que en Latinoamérica el 28% de la PDA en peso corresponde a la etapa de consumo (dentro de la cual se encuentran los Servicios Alimentarios).<sup>73</sup>

En el continente europeo la consultora FUSIONS determinó que el 65% de la PDA en peso del total de la cadena de abasto alimentaria de la región corresponde al consumo, del cual el 53% proviene del Sector Doméstico y el 12% a los Servicios Alimentarios.<sup>74</sup> Vale la pena resaltar que en esta última categoría, en un estudio realizado en el Reino Unido por WRAP se afirma que uno de cada seis platillos servidos se convierte en PDA, siendo de estos el 75% culturalmente comestible.<sup>75</sup>

En el mundo han surgido numerosos esfuerzos para reducir la PDA en el sector de Servicios Alimentarios como son: a) Estudios individuales de los empresarios para reducir su PDA,<sup>76</sup> b) generación de aplicaciones de celulares para la donación o venta de alimentos a menor costo,<sup>77</sup> c) desarrollo de softwares con la

---

<sup>72</sup> Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2014). La industria restaurantera en México. Censos Económicos

<sup>73</sup> Lipinski, Brian (2013). Reducing Food Loss and Waste.

<sup>74</sup> FUSIONS (2016). Estimates of European food waste levels

<sup>75</sup> WRAP (2013). Overview of Waste in the UK Hospitality and Food Service Sector

<sup>76</sup> Food Loss + Waste Protocol (2017). IKEA Food: “Food Is Precious” Food Waste Initiative”

<sup>77</sup> Too Good to Go. Fuente: <https://toogoodtogo.es/es>



finalidad de cuantificar la PDA,<sup>78</sup> d) Implementación de buenas prácticas en el sector,<sup>79</sup> y e) propuestas nacionales para reducir la PDA del sector.<sup>80</sup>

En el país, existe poca información sobre los residuos provenientes de los alimentos en los Servicios Alimentarios, debido a que son considerados como parte “del costo de hacer negocios”, es decir, la PDA ya se incluye en los costos de operación del establecimiento.

En el restaurante Toks de la Gran plaza Fashion Mall en Zapopan, Jalisco, se realizó uno de los primeros estudios a nivel nacional para estimar y conocer las causas de la PDA por parte de SIPRA, el cual se desarrolló tomando como base la Guía Práctica de la CCA.<sup>81</sup> Cabe resaltar que, para la elaboración del estudio, se buscaron documentos de referencia para México, que pudieran orientar respecto a la generación promedio de PDA de los comensales, sin embargo, no se lograron encontrar, por lo que conocer más respecto a la PDA en esta etapa, representa una gran área de oportunidad no sólo en la generación de conocimiento, sino en identificar potenciales beneficios económicos, sociales y ambientales.

### 5.3 Metodología

**A) Se diseñó una metodología para estimar la PDA en restaurantes conforme a la Guía Práctica de la CCA del 2019**, posteriormente a través de numerosas reuniones se logró identificar tres restaurantes en el AMG para realizar mediciones de su PDA in situ. Las categorías de restaurantes seleccionados fueron: antojitos mexicanos, comida rápida y servicio bufete.

Las consideraciones para elegir tres restaurantes en el AMG fueron las siguientes:

- Se seleccionaron restaurantes debido a que su actividad principal son los Servicios Alimentarios a diferencia de los hoteles e instituciones que además brindan otros servicios como el alojamiento, educativo y/o entretenimiento.
- Tres restaurantes fueron considerados como la muestra, de conformidad con los alcances de la consultoría.

---

<sup>78</sup> Winnowsolutions. Fuente <https://www.winnowsolutions.com/>

<sup>79</sup> HOTREC (2017). European hospitality industry guidelines to reduce food waste and recommendations to manage food donations.

<sup>80</sup> Guardians of Grub. Fuente: <https://www.guardiansofgrub.com/resources/case-studies/1>

<sup>81</sup> CCA (2019). Cuantificar la pérdida y el desperdicio de alimentos: primer paso para su prevención, Comisión para la Cooperación Ambiental, Montreal, Canadá, 6 pp.



- Se eligió la categoría de restaurante con mayor representatividad en Jalisco que es la de antojitos mexicanos (con 48% de representatividad de los Servicios Alimentarios del estado en Jalisco) y dos categorías de restaurantes con procesos diferentes a los de servicio a la carta como son la comida rápida y el servicio bufete, para tener un entendimiento más amplio del sector.
- El AMG cuenta con 24,749 unidades económicas de un total de 41,726 unidades económicas de Jalisco de los servicios de preparación de alimentos y bebidas, por lo tanto, el AMG representa el 59.3 % de estos servicios del estado, por consiguiente, el estudio se enfocó en el AMG.

**B) Convencimiento de los encargados de restaurantes para realizar casos de estudio a través de reuniones de trabajo.** Una vez que se logró conseguir el contacto de algún restaurantero por parte de la CANIRAC o SIPRA, se persuadió a los representantes de estos para que accedieran a que el equipo de SEMADET/SIPRA visitara sus instalaciones y comenzara una jornada de medición y análisis de su PDA. La estrategia de convencimiento se centró en lo siguiente: explicar la importancia de estimar la PDA brindando una justificación social, económica y ambiental y en exponer los beneficios asociados a implementar acciones para reducir la PDA.

**C) Visita previa para observar operaciones de restaurantes para los casos de estudio.** Cuando el restaurantero accedió a la elaboración del estudio de PDA se realizaba una visita previa a las instalaciones de su restaurante para conocer los procesos y así adecuar la metodología inicial conforme a las necesidades. Durante esta actividad también se identificaron los lugares para aplicar los métodos de medición, así como el mejor horario para su desarrollo.

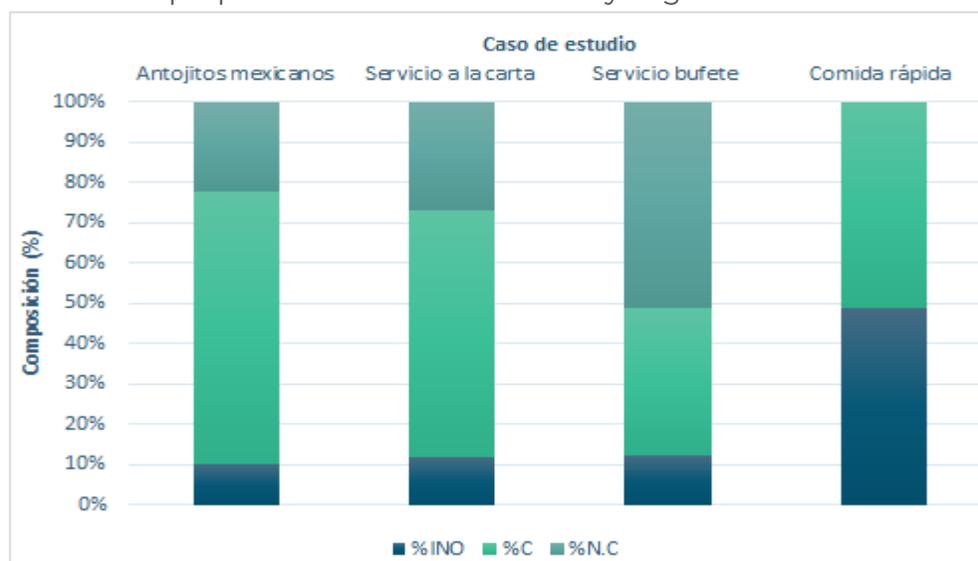
**D) Análisis y procesamiento de los resultados obtenidos de los casos de estudio para obtener la PDA.** En la Tabla 13 se presentan los resultados obtenidos de los tres casos de estudio realizados por SEMADET/SIPRA más otro realizado por SIPRA previamente. El residuo que más se generó en peso de los cuatro casos de estudio fue justamente el correspondiente a la PDA, el cual está conformado en su mayoría por alimento comestible, lo que pone de manifiesto que existen grandes áreas de oportunidad para Jalisco en la prevención de PDA, donación de alimentos y la innovación en los Servicios Alimentarios que inclusive pudieran llevar a la implementación de programas de *basura cero*.

**Tabla 13** Estimación de la PDA generada en casos de estudio.

Categoría de restaurante	Residuo Inorgánico		Residuo de PDA				Residuos totales
	INO* (kg/día)	%INO	C* (kg/día)	%C	N.C* (kg/día)	%N.C	TOTAL (kg/día)
Antojitos mexicanos (AM)	14.92	10.3%	97.76	67.5%	32.17	22.2%	144.85
Servicio a la carta (SC)	9.43	12.0%	47.9	61.0%	21.19	27.0%	78.52
Servicio bufete (SB)	21.74	12.3%	64.91	36.7%	90.12	51.0%	176.77
Comida rápida (CR)	127.99	48.9%	133.51	51.0%	0.42	0.2%	261.93

\*INO = inorgánico (puede incluir otros residuos orgánicos diferentes a la PDA), C = comestible, N.C= no comestible.

En la Gráfica 9 se observa que para los antojitos mexicanos y el servicio a la carta existe una mayor presencia de PDA comestible, mientras que en el servicio bufete se genera principalmente PDA no comestible. Por otro lado, el restaurante de comida rápida es el que más genera residuos inorgánicos, debido a que los alimentos se encuentran en su mayoría pre preparados y con alto contenido de empaques al momento de servir y llegar al establecimiento.



**Gráfica 9** Composición de los residuos de los casos de estudio.

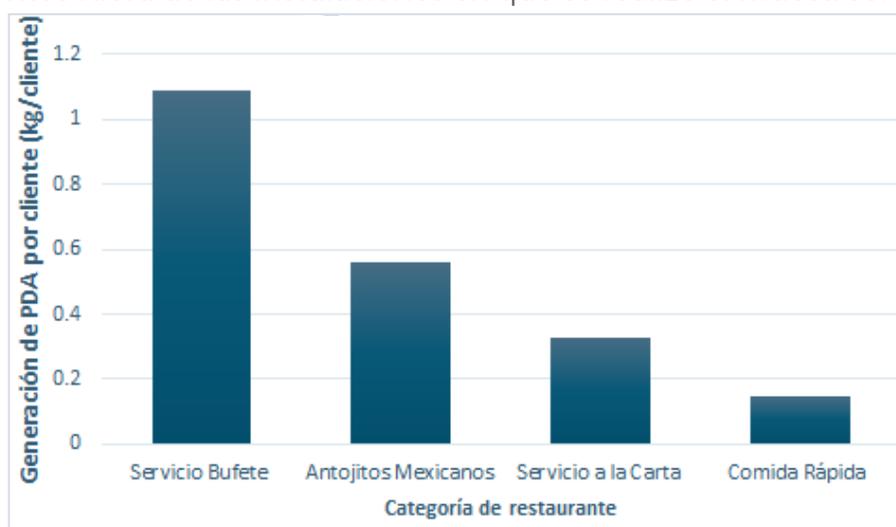
Se estableció un coeficiente para comparar los restaurantes en términos de generación de PDA por cliente, con el objetivo de determinar cuál de los restaurantes cuenta con procesos más eficientes (es decir en transformar la materia prima con menor cantidad de PDA), por lo que se dividió la PDA

generada en promedio al día entre el número promedio de clientes al día de cada uno de los cuatro restaurantes (observar Tabla 14).

**Tabla 14** Datos para determinar PDA por cliente

Restaurante	Datos para determinar PDA por cliente		
	PDA (kg/día)	Clientes (cliente/día)	PDA por cliente (kg/cliente)
Antojitos Mexicanos (AM)	129.93	232	0.56
Servicio a la Carta (SC)	69.09	210	0.33
Servicio Bufete (SB)	155.03	142	1.09
Comida Rápida (CR)	133.93	923	0.15

En la Gráfica 10, se observa que la categoría de restaurante con mayor eficiencia es el de comida rápida seguido por el servicio a la carta, mientras que el de antojitos mexicanos y el de servicio bufete son los menos eficientes. Esto podría ser debido, en cierta parte, a que los alimentos ya cuentan con un grado de preparación previa en el restaurante de comida rápida. Por otra parte, en el servicio bufete se cuenta con una amplia gama de alimentos, los cuales son frescos y su gran mayoría se preparan en el establecimiento, lo cual incrementa la cantidad de procesos y con ellos la generación de PDA. Es importante mencionar que, al igual que la comida rápida, los restaurantes seleccionados de servicio a la carta y de antojitos mexicanos también realizan la preparación de los alimentos fuera de las instalaciones en que se realizó el muestreo.



**Gráfica 10** Coeficientes de restaurante que más genera PDA por comensal al día

**E) Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos.** Con la información requerida (costos y consumo de agua, gas y electricidad) y los resultados de generación de PDA de cada caso de estudio se ingresó la información en un software<sup>82</sup> desarrollado en Canadá llamado “*Food Loss + Waste Toolkit*”, a través del cual se obtuvieron los datos asociados a la PDA como son los costos, los impactos ambientales y sociales (los resultados se encuentran en la Tabla 15 y la Tabla 16).

**Tabla 15** Costos asociados a la generación de la PDA de los casos de estudio.

Costos por la generación de PDA (\$/año)						
Costos por categoría de restaurante	AM	SC	SB	CR	Promedio de los casos de estudio	Consideraciones*
Costo de la PDA al no ser utilizada como materia prima	493,845	273,020	772,486	670,627	552,494	Solo la parte comestible del preconsumo
Costos asociados a la preparación de la PDA (uso de agua, gas LP y electricidad)	42,374	142,067	92,777	42,092	79,828	Solo la parte comestible de la PDA
Costo por el manejo de PDA como residuo	14,839	41,400	20,880	42,840	29,990	Solo la parte Sólida de la PDA
Total	551,058	456,487	886,143	755,559	662,312	

\*Las consideraciones son las partes de la PDA que se utilizaron para la estimación del número, esto debido a que en algunos casos no aplica usar las partes no comestibles de los alimentos.

\*\*AM = antojitos mexicanos, SC = servicio a la carta, SB = servicio bufete, CR = comida rápida.

Del promedio de GEI de los cuatro casos de estudio, se estimó que el 45.13% se genera a partir de la preparación de los alimentos en el restaurante y que se convierten en PDA junto con su disposición final como residuo. El 54.87% restante corresponde a las emisiones en el campo por la producción de lo que se convierte en PDA en el restaurante.

<sup>82</sup> Fuente de consulta electrónica: <https://provisioncoalition.com/>



**Tabla 16** Resultados de los impactos ambientales y sociales relacionados con la PDA de los casos de estudio.

Impactos ambientales y sociales de la PDA						
Impactos ambientales y sociales por categoría de restaurante	AM	SC	SB	CR	Promedio de los casos de estudio	Consideraciones
GEI por producción en el campo de lo que se convierte en PDA [Ton CO <sub>2</sub> eq/año]	51.63	26.83	35.54	48.27	40.57	PDA general
GEI por la preparación de alimentos que se vuelve PDA [Ton CO <sub>2</sub> eq/año]	10.83	27.80	10.15	3.88	13.16	Solo la parte comestible de la PDA
GEI por la disposición final de la PDA como residuo [Ton CO <sub>2</sub> eq/año]	5.61	12.48	33.17	29.58	20.21	Solo la parte Sólida de la PDA
Total de GEI [Ton CO <sub>2</sub> eq/año]	68.07	67.11	78.86	81.73	73.94	
Consumo de electricidad para la producción de alimento que se vuelve PDA [kWh/año]	14,963	33,678	16,000	6,430	17,768	Solo la parte comestible de la PDA
Consumo de agua para la producción de alimento que se vuelve PDA [m <sup>3</sup> /año]	15	325	177	144	165	Solo la parte comestible de la PDA
Comidas equivalentes que se podrían salvar (donde 1 comida equivale a 500 calorías) [Comidas/año]	65,827	31,006	25,272	29,283	37,847	Solo la parte comestible de la PDA

**F) Estimación de la PDA de los Servicios Alimentarios de Jalisco.** Se realizó una búsqueda de información de los instrumentos de gestión de residuos que posee la SEMADET y el uso de los cuatro casos de estudio para determinar la cantidad de PDA que se genera en Jalisco en la etapa correspondiente a los Servicios Alimentarios. Los pasos que se realizaron en esta actividad son los siguientes:



1. Se le solicitaron a la SEMADET sus instrumentos de gestión ambiental en materia de residuos en formato Excel de los planes de manejo y de las COAs de micro, pequeño y grandes generadores.
2. Se recopilaron los resultados de los cuatro casos de estudio. Debido a que los instrumentos de gestión ambiental no presentan información sobre la parte líquida de la PDA (ejemplo: café, salsas, leche), se les retiró esta parte a los resultados de los casos de estudio con el objetivo de homologar la información.
3. Se aplicó un filtrado a las bases de datos de la SEMADET y se seleccionaron aquellas empresas que se dedican a los Servicios Alimentarios.
4. Debido a que los Servicios Alimentarios cuentan con diferentes procesos, se conformaron cinco categorías para clasificar a las empresas (del paso 2 y 3), tomando de referencia el DENUE. Las categorías antes mencionadas son las siguientes: a) Cafeterías, fuentes de soda, neverías, refresquerías y similares, b) Restaurantes de comida rápida (incluye pizzas, hamburguesas, hot dog, pollos rostizados, alimentos para llevar y de consumo inmediato), c) Restaurantes de antojitos mexicanos (incluye tacos y tortas), d) Restaurantes de servicio a la carta o de comida corrida (incluye pescados y mariscos) y e) hoteles, moteles y similares.
5. Después las empresas (previamente seleccionadas por categorías), se dividieron según su tamaño (en función del número de empleados) en pequeñas, medianas y grandes. Los restaurantes se dividieron en dos categorías; 1. pequeñas + medianas empresas (de 1 a 50 empleados) y 2. grandes empresas (de 51 o más empleados). Por otro lado, los hoteles, moteles y similares se dividieron en dos categorías: 1. pequeños + medianos (de 1 a 100 empleados) y 2. grandes (de 101 o más empleados). Se decidió unir las pequeñas y medianas empresas en una sola categoría y las grandes en otra, dado que, en los instrumentos de gestión ambiental de la SEMADET, principalmente la información de los residuos incluye la corriente de los inorgánicos y el aceite vegetal, por lo que la PDA se consideró subestimada.
6. Se realizaron promedios ponderados para obtener diferentes factores de generación de PDA sólida, por categoría y su tamaño de empresa. Para obtener los factores se tomaron en cuenta: 157 COAs de micro y pequeños

generadores; 30 COAs de grandes generadores, 40 Planes de Manejo y 4 estudios de caso realizados por SEMADET/SIPRA.<sup>83</sup>

7. Para obtener la generación de PDA sólida de los Servicios Alimentarios en Jalisco se multiplicaron los factores del punto 6 por el número total de unidades económicas de Jalisco según su categoría y tamaño de empresa (Ver Tablas de la 17 a la 21 para conocer los resultados).
8. Para adicionar la parte líquida de la PDA a la parte sólida del punto 7: se calculó el porcentaje que corresponde a la parte líquida de cada uno de los casos de estudio, después se seleccionaron aquellos con comportamiento similar a las categorías de los Servicios Alimentarios, finalmente se multiplicó el porcentaje que corresponde a la parte líquida por la generación de PDA según su categoría de Servicio Alimentario.
9. Finalmente se realizó una sumatoria de la PDA de todas las categorías de los Servicios Alimentarios.

## 5.4 Resultados

### a) Cafeterías, fuentes de soda, neverías, refresquerías y similares

Para el siguiente cálculo se utilizaron 0 planes de manejo, 12 COAs de pequeños y micro generadores y 8 COAs de grandes generadores. No se seleccionó ninguno de los cuatro casos de estudio para la presente categoría debido a que ninguno concuerda con los procesos de las cafeterías, fuentes de soda, neverías, refresquerías y similares, por lo que no se obtuvo la parte líquida para esta categoría.

**Tabla 17** PDA en Jalisco para las cafeterías, fuentes de soda, neverías, refresquerías y similares

Tamaño de empresa	Factor de PDA por categoría (ton/año)	Unidades económicas en Jalisco	PDA en Jalisco (ton/año)
Pequeño + mediano (1 a 50 empleados)	2.5	4,927	12,078.3
Grande (51 o más empleados)	4.2	108	457.4
<b>Total de PDA de la categoría (ton/año)</b>			12,535.7

<sup>83</sup> Para los casos aislados en que se encontró que una misma empresa tuviera plan de manejo y COA con información diferente, se decidió tomar los datos de generación de PDA de los planes de manejo, debido a que es un instrumento de gestión realizado con mayor detalle y como consiguiente más confiable.

### b) Restaurantes de comida rápida

Para el siguiente cálculo se utilizaron 12 planes de manejo, 48 COAs de pequeños y micro generadores y 6 COAs de grandes generadores. Se seleccionó para esta categoría el caso de estudio de comida rápida.

**Tabla 18** PDA para Jalisco en los restaurantes de comida rápida

Tamaño de empresa	Factor de PDA por categoría (ton/año)	Unidades económicas en Jalisco	PDA en Jalisco (ton/año)
Pequeño + mediano (1 a 50 empleados)	3.2	9,453	30,426.6
Grande (51 o más empleados)	92.3	4	369.2
<b>Total de PDA de la categoría (ton/año)</b>			30,795.8

### c) Restaurantes de antojitos mexicanos

Para el siguiente cálculo se utilizaron 5 planes de manejo, 16 COAs de pequeños y micro generadores y 6 COAs de grandes generadores. Se seleccionó para esta categoría el caso de estudio de los antojitos mexicanos.

**Tabla 19** PDA en Jalisco para los restaurantes de antojitos mexicanos

Tamaño de empresa	Factor de PDA de categoría sin líquido (ton/año)	Factor de PDA con líquido (ton/año)	Unidades económicas en Jalisco	PDA en Jalisco (ton/año)
Pequeño + mediano (1 a 50 empleados)	8.8	10	18,856	188,153.1
Grande (51 o más empleados)	42.6	50.3	1	50.3
<b>Total de PDA de la categoría (ton/año)</b>				188,203.3

### d) Restaurantes de servicio a la carta o de comida corrida

Para el siguiente cálculo se utilizaron 10 planes de manejo, 76 COAs de pequeños y micro generadores y 2 COAs de grandes generadores. Para esta categoría se seleccionaron el caso de estudio de los antojitos mexicano y el de servicio a la carta debido a que los dos presentan el mismo proceso de servicio a la carta.

**Tabla 20** PDA para Jalisco en los restaurantes a la carta o comida corrida

Tamaño de empresa	Factor de PDA de categoría sin líquido (ton/año)	Factor de PDA con líquido (ton/año)	Unidades económicas en Jalisco	PDA en Jalisco (ton/año)
Pequeño + mediano (1 a 50 empleados)	5.7	7.0	6,252	43,669.1
Grande (51 o más empleados)	96.9	122.1	67	8,182.4
<b>Total de PDA de la categoría (ton/año)</b>				51,851.5

### e) Hoteles, moteles y similares

Para el siguiente cálculo se utilizaron 13 planes de manejo, 5 COAs de pequeños y micro generadores, 8 COAs de grandes generadores y 2 estudios de caso. En los hoteles, moteles y similares es común que presten el servicio bufete, pero también el de servicio a la carta, por lo que se seleccionaron los casos de estudio de servicio bufete y servicio a la carta.

**Tabla 21** PDA en Jalisco para los hoteles moteles y similares

Tamaño de empresa	Factor de PDA de categoría sin líquido (ton/año)	Factor de PDA con líquido (ton/año)	Unidades económicas en Jalisco	PDA en Jalisco (ton/año)
Pequeño + mediano (1 a 100 empleados)	16.0	18.6	1,131	21,046.6
Grande (100 o más empleados)	102	121.3	21	2,547.8
<b>Total de PDA de la categoría (ton/año)</b>				23,594.4

Al llevar a cabo la sumatoria de las cinco categorías se estimó que los Servicios Alimentarios en Jalisco generan 306,980.7 ton/año de PDA (ver Tabla 22), donde el 70.5% es comestible.<sup>84</sup> De los 216,421.4 ton/año que corresponde a la fracción comestible de la PDA, el 19.9% es líquido, mientras que el restante es sólido.

<sup>84</sup> El dato se calculó con el promedio ponderado de los cuatro casos de estudio

**Tabla 22** Generación de PDA del sector de Servicios Alimentarios en Jalisco

<b>Categoría de los Servicios Alimentarios</b>	<b>PDA por categoría (ton/año)</b>	<b>Porcentaje del total de PDA por categoría</b>
Cafeterías, fuentes de soda, neverías, refresquerías y similares	12,535.7	4.1%
Restaurantes de comida rápida	30,795.8	10.0%
Restaurantes de antojitos mexicanos	188,203.3	61.3%
Restaurantes de servicio a la carta o de comida corrida	51,851.5	16.9%
Hoteles, moteles y similares	23,594.4	7.7%
Total de la PDA de los Servicios Alimentarios de Jalisco (ton/año)	306,980.7	
Fracción comestible del total de PDA de los Servicios Alimentarios de Jalisco (ton/año)	216,421.4	

**Evaluación de los impactos ambientales, sociales y económicos de la PDA de los Servicios Alimentarios de Jalisco.** El procedimiento para obtener los resultados de esta sección fue el siguiente:

1. Se generaron diferentes coeficientes de impactos. Los resultados de los impactos ambientales, sociales y económicos por categoría de los Servicios Alimentarios se dividieron entre sus toneladas generadas, según consideraciones de PDA.<sup>85</sup> Para conocer los coeficientes revisar Anexo 4.
2. Se multiplicaron los coeficientes de impacto por las toneladas generadas según consideraciones de PDA para obtener resultados de los impactos ambientales, sociales y económicos por categoría de los Servicios Alimentarios. Los resultados se observan en el Anexo 4.
3. Finalmente se sumaron todos los impactos de las categorías para obtener los datos de la Tabla 23, Tabla 24 y Tabla 25.

<sup>85</sup> Las consideraciones por tipo de impacto se presentan en la Tabla 20, Tabla 21 y Tabla 22.

**Tabla 23** Costos asociados de la PDA del sector Servicios Alimenticios de Jalisco.

Tipo de costo	Costo [millones de \$/año]	Consideraciones para el cálculo
Costo de la PDA al no ser utilizada como materia prima	3354.7	PDA del pre-consumo y su parte comestible
Costos asociados a la preparación de la PDA (uso de agua, gas LP y electricidad)	446.7	Parte comestible de la PDA
Costo por el manejo de PDA como residuo	177.1	Solo la parte sólida de la PDA
Sumatoria de los costos asociados a la PDA en los Servicios Alimentarios	3978.5	

**Tabla 24** Generación de GEI del sector de Servicios Alimentarios de Jalisco.

Tipo de GEI	Generación de GEI [miles de ton CO <sub>2</sub> eq/año]	Consideraciones para el cálculo
GEI por producción en el campo de lo que se convierte en PDA [miles de ton CO <sub>2</sub> eq/año]	311.1	PDA general
GEI por la preparación de alimentos que se vuelve PDA [miles de ton CO <sub>2</sub> eq/año]	93.4	Parte comestible de la PDA
GEI por la disposición final de la PDA como residuo [miles de ton CO <sub>2</sub> eq/año]	72.1	PDA general
Sumatoria de los GEI asociados a la PDA en los Servicios Alimentarios	476.6	

**Tabla 25** Generación de GEI del sector de Servicios Alimentarios de Jalisco.

Impactos ambientales y sociales varios	Datos de los impactos	Consideraciones para el cálculo
Consumo de electricidad para la producción de alimento que se vuelve PDA [millones de kWh/año]	123.0	Parte comestible de la PDA
Consumo de agua para la producción de alimento que se vuelve PDA [miles de m <sup>3</sup> /año]	684.1	Parte comestible de la PDA
Comidas equivalentes que se podrían salvar (donde 1 comida es igual a 500 calorías) [millones de comidas/año]	347.6	Parte comestible de la PDA

## 5.5 Limitantes y recomendaciones

- Los instrumentos de gestión de residuos de la SEMADET no presentan información suficiente sobre las cantidades de residuos orgánicos (en específico la fracción correspondiente a la PDA), debido, entre otras razones, a que muchas empresas no los consideran importantes.
- Los planes de manejo y las COAs no cuentan con la fracción líquida de la PDA, ya que se enfocan en los residuos sólidos.
- El sector informal representa un problema para determinar cuántas unidades económicas del sector de Servicios Alimentarios existen en Jalisco.
- No se realizaron estudios de caso para las empresas de tamaño pequeño, por lo que sería importante estimar la PDA que se encuentra generando este sector.
- Los casos de estudio solo se realizaron en el AMG por lo que los resultados de costos relacionados a la PDA podrían estar sobre estimados para todo el estado.

## 5.6 Conclusiones

Se estimó que los Servicios Alimentarios en Jalisco generan 306,980.7 ton/año de PDA, donde el 70.5% es comestible considerando líquidos y sólidos por igual; por otro lado, si no se consideran los líquidos sería del 57%. La categoría de los Servicios Alimentarios que más genera PDA son los antojitos mexicanos con un 61.3% del total en peso de toda la PDA de la etapa de la cadena de abasto alimentaria, la razón de esto se debe a que representa el 46% del total de las unidades económicas y su factor de generación de PDA unitario es de 10.0 ton/año, que es superior al promedio unitario de los Servicios Alimentarios de 7.5 ton/año. El sector de Servicios Alimentarios está conformado principalmente por pequeñas y medianas empresas, muchas de ellas podrían ser informales, por lo que al haber hecho las estimaciones con el DENUÉ las mismas no se consideraron, siendo así que la PDA de la etapa podría estar subestimada.

La categoría de los Servicios Alimentarios que más genera PDA son los antojitos mexicanos, con un 61.3% del total en peso de toda la PDA de la etapa de la cadena de abasto alimentaria, la razón de esto es que representa el 46% del total de las unidades económicas y su factor de generación de PDA unitario es de 10.0 ton/año, que es superior al promedio unitario de los Servicios Alimentarios de 7.5 ton/año.



La categoría que más genera PDA por unidad son los Hoteles, moteles y similares, la hipótesis de tan alta generación, es que poseen mayor cantidad de restaurantes con servicio bufete por lo que según los casos de estudio de SIPRA/SEMADET son los que cuentan con procesos más deficientes al generar 1.09 kg de PDA por cliente al día. Por otro lado, las categorías que menos generan PDA por empresa son cafeterías, fuentes de soda, neverías, refresquerías y similares debido, entre otras cosas, a que no se realizó un caso de estudio específico para ellas, además de que los datos de los instrumentos de gestión ambiental de la SEMADET proporcionan muy poca información de sus residuos relacionados a la PDA como bagazo café o líquidos.

El 84% de los costos totales por la generación de PDA de los Servicios Alimentarios en Jalisco corresponde a la materia prima que se volvió PDA, esto se debe, entre otras razones, a que la planificación de la compra de los alimentos difiere del consumo real, a una falta de eficiencia en los controles de inventarios y la PDA entra dentro de los costos de operación de un establecimiento. Por otro lado, en Jalisco el costo por la recolección de residuos se considera barato, representando un 5% de los costos totales por la generación de PDA, esto conlleva a la existencia a la falta de interés por gestionar los residuos de manera integral.

Del total de la generación de GEI relacionados a los Servicios Alimentarios por la PDA, el 65% corresponde a la producción en el campo, por lo que resulta poco ético estar produciendo alimentos para que al final sean convertidos en PDA. La preparación de los alimentos aporta el 20% de los GEI de esta etapa de la cadena de abasto alimentaria, mientras se consumen grandes volúmenes de agua y electricidad como se muestra en la Tabla 25. El 15% restante es emitido por la descomposición de la PDA en rellenos sanitarios.

En el actual sistema de gestión de residuos de Jalisco, la gran mayoría de los sitios de disposición final no operan de manera adecuada, por lo que el impacto de disponer la parte sólida de la PDA en estos sitios pudiera ser mayor al considerar la contaminación del agua y del suelo. El costo social por los Servicios Alimentarios es muy alto, debido a que con la fracción comestible de la PDA se podrían salvar 347.6 millones de comidas por año lo que equivale a que 317,443 personas en situación de pobreza alimentaria logren tener un plato en su mesa tres veces al día.



# **Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco**

## **6.0 Sector Doméstico**



## 6.1 Descripción de la etapa

El sector doméstico es la etapa de la cadena de abasto alimentaria que comprende la recepción, almacenamiento, preparación y consumo de alimentos en los hogares. El área de estudio es el estado de Jalisco, que se conforma de 125 Municipios, los cuales se distribuyen en 12 regiones para facilitar su gobernabilidad.<sup>86</sup>

## 6.2 Introducción

De acuerdo con la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA), la PDA en el Sector Doméstico comprende desde la preparación hasta el consumo de los alimentos en los hogares. En el presente estudio, se incluye también la recepción y almacenamiento (como antes mencionado) de los alimentos, dado que la estimación de la PDA se realizó a partir de la información disponible en materia de residuos. Por lo que se parte del supuesto que todos los alimentos (salvo los líquidos) que no fueron aprovechados para alimentación humana, forman parte del flujo de residuos de un hogar desde su recepción hasta su consumo.

Si bien este mismo organismo reconoce que hay grandes áreas de oportunidad para comprender las causas y estimar la cantidad de la PDA en el sector, cada vez más instituciones se involucran y participan en el tema.

*“Según la CCA, la PDA en el Sector Doméstico puede deberse, entre muchos otros factores, a errores en la preparación de los alimentos, falta de infraestructura o prácticas de almacenamiento, deformidad en los productos, derrames durante el manejo, control deficiente de las porciones, contaminación, sobreproducción o inquietudes respecto de la inocuidad o seguridad de los alimentos”.*<sup>87</sup>

Tomando como base de cálculo el contenido energético de los alimentos, a nivel mundial, según WRI el 35% de la PDA ocurre en la etapa de consumo. De hecho, para esta etapa de la cadena de suministro, la PDA es 4 veces mayor en los países desarrollados contra los que se encuentran en vías de desarrollo,<sup>88</sup> como resultado de una serie de factores combinados como: la disponibilidad de alimentos, la dinámica familiar que existen en dichos países, los patrones de trabajo, sus rutinas alimenticias, así como sus habilidades en la gestión de los

---

<sup>86</sup> Gobierno de Jalisco. Fuente: <https://www.jalisco.gob.mx/jalisco/municipios>

<sup>87</sup> CCA (2019).pp 47

<sup>88</sup> WRI (2019). Fuente:[http://pdf.wri.org/reducing\\_food\\_loss\\_and\\_waste.pdf](http://pdf.wri.org/reducing_food_loss_and_waste.pdf)



alimentos. Cabe mencionar que esto únicamente considera la parte comestible de la PDA a diferencia del presente diagnóstico que considera la comestible y la no comestible.

En América Latina y el Caribe, según la FAO, la etapa de consumo (constituido por el Sector Doméstico y los Servicios Alimentarios) representa el 28% del total de la PDA en peso a lo largo de la cadena de suministro.<sup>89</sup> Por otra parte, la CCA estima que la PDA generada en la etapa de consumo es de 4 millones de toneladas al año para México, y un estimado de 37 kg/hab/año.<sup>90</sup>

Una manera de obtener datos relativos a la PDA del Sector Doméstico en México, en teoría, podría ser a través de la información que corresponde a la composición de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que generan los municipios. De esta forma, el Banco Mundial, a través de su metodología estimó que alrededor de un 35% de la PDA en México corresponde al Sector Doméstico (11 millones de toneladas anuales de PDA correspondiente a los RSU).<sup>91</sup> En el país los residuos alimenticios domésticos que se van a los rellenos sanitarios generan 15 millones de toneladas de emisiones de GEI.<sup>92</sup>

### 6.3 Metodología

En este apartado se presenta la metodología que se realizó para la estimación de la PDA en la etapa del Sector Doméstico en Jalisco, la cual se desarrolló tomando como base la correlación que existe entre la generación de Residuos Sólidos Urbanos Domésticos (RSUD) y la cantidad de población del estado, basada en la obtención, el análisis y el procesamiento de la información adquirida principalmente de los programas de gestión integral de Jalisco<sup>93</sup>, proporcionadas por la SEMADET.

La metodología se desarrolló conforme a los siguientes pasos:

1. **Consulta de información.** Se consultaron los PMPGIR, PIMPGIR y otros documentos que podrían contener información sobre la PDA en los municipios de Jalisco, mismos que fueron provistos por la SEMADET; el total de los documentos proporcionados fue de 37.

---

<sup>89</sup> FAO. Fuente: <http://www.fao.org/3/a-i3942s.pdf>

<sup>90</sup> CCA (2017). Fuente: <http://www3.cec.org/islandora/en/item/11772-characterization-and-management-food-loss-and-waste-in-north-america-en.pdf> pp11 y 12

<sup>91</sup> Ibid.

<sup>92</sup> CCA. Fuente: <http://www3.cec.org/islandora/en/item/11772-characterization-and-management-food-loss-and-waste-in-north-america-en.pdf>

<sup>93</sup> Incluye análisis de programas a nivel interestatal, estatal y municipal.

2. **Filtro de información.** Una vez que se contó con los documentos mencionados en el paso anterior, se realizó un filtrado de estos, el cual consistió en localizar el porcentaje de RSU correspondiente a la categoría de residuos alimenticios por municipio. Los documentos que no tuvieron este dato no fueron tomados en consideración. Resultado de esta actividad, de los 37 documentos analizados únicamente 7 de ellos cuentan con datos referentes al porcentaje de los alimentos dentro de los RSU, los cuales corresponden a 22 municipios de Jalisco a los que se les nombró “muestra”.
3. **Consulta de datos poblacionales para cada municipio del Estado de Jalisco.** Se consultaron las bases de datos del INEGI para el año 2015, con la finalidad de obtener los datos de población para los 125 municipios del estado de Jalisco.
4. **Identificación de rangos poblacionales.** Con base en el Diagnóstico Básico para la Gestión de los Residuos del 2012 (DBGIR), se identificaron los rangos poblacionales que este instrumento utiliza para relacionar la generación de residuos conforme a la población por municipio.
5. **Categorización de los municipios de Jalisco en rangos poblacionales.** De acuerdo con la información obtenida en los pasos iii y iv (datos poblacionales municipales y rangos poblacionales), se categorizaron los municipios del estado de Jalisco.
6. **Estimación de porcentajes de PDA según la población municipal de la muestra.** Únicamente utilizando los municipios del punto 2, que comprenden la muestra de manera categorizada, se generó un promedio de PDA para cada categoría.
7. **Estimación de porcentaje promedio de PDA para el estado de Jalisco.** Con base en la información obtenida en el paso anterior, se calculó un porcentaje promedio de PDA para Jalisco al ponderar todas las categorías respecto a su población.
8. **Estimación de RSUD para Jalisco.** Con el objetivo de estimar la cantidad de residuos de la PDA en Jalisco en el Sector Doméstico (ton/año), se consultó el PEPGIR, del cual se obtuvo la población total de Jalisco para el año 2016 (8,022,181 habitantes), la generación de RSU por habitante de Jalisco (1.12 kg/hab/día) y la fracción de RSU correspondiente a fuentes diferentes al Sector Doméstico (0.377 kg/hab/día). Dicha cantidad fue sustraída del valor de RSU para obtener el RSUD.

9. **Estimar la cantidad de PDA para Jalisco.** Se estimó la cantidad de PDA con el porcentaje estimado en el punto 7 y la generación de RSUD para Jalisco.
10. **Generación per cápita de PDA en Jalisco.** Por último, se calculó la PDA per cápita de Jalisco para el Sector Doméstico, para la cual se dividió la PDA del punto anterior entre la población del estado en el año 2016.

## 6.4 Resultados

Con base en los cálculos realizados, se tiene que, en Jalisco, en el año 2015, se generó un total de 627,054 ton/año de PDA proveniente del Sector Doméstico. Esto es, que, por cada habitante de los 8,144,830 (población del año 2015), se genera 0.21 kg/día de PDA. Dicho de otra manera, por cada kilogramo de RSU que se genera en Jalisco aproximadamente el 33.20% corresponde a PDA.

Los 11 municipios que se encuentran dentro del rango de población A (Zapotlán el Grande, Guadalajara, Lagos de Moreno, Puerto Vallarta, El Salto, Sayula, Tepatitlán de Morelos, Tlajomulco de Zúñiga, San Pedro Tlaquepaque, Tonalá y Zapopan) representan la categoría con mayor población y porcentaje de PDA (38.53%), misma que genera 442,662 ton/año de PDA, la cual representa el 71% de la PDA estatal del Sector Doméstico. Los resultados se muestran en la Tabla 26.

**Tabla 26** Resultados de la PDA de Jalisco en el Sector Doméstico

Rangos de población	Habitantes	PDA de los RSU por rango de población (%)	Número de municipios	Población TOTAL (hab)	PDA (ton/año)	Contribución a la PDA (%)
A	> a 100,000	<b>38.53</b>	11	5,749,747	442,661.58	70.59
B	50,000-100,000	<b>21.06</b>	13	851,526	65,557.29	10.45
C	40,000-49,999	<b>13.51</b>	4	171,108	13,173.26	2.10
D	30,000-39,999	<b>20.54</b>	7	245,812	18,924.58	3.02
E	20,000-29,999	<b>17.21</b>	17	405,321	31,204.86	4.98
F	10,000-19,999	<b>20.26</b>	30	479,346	36,903.90	5.89
G	< a 10,000	<b>28.54</b>	43	241,970	18,628.79	2.97
<b>TOTALES</b>			125	8,144,830	627,054.26	100

## 6.5 Limitantes y recomendaciones

- Realizar diagnósticos en ciertos municipios de Jalisco, que sean representativos (en función al tamaño de población) para estar en la posibilidad de obtener mejor información relativa a la PDA en los hogares.
- Dado que la SEMADET cuenta con información valiosa referente a los residuos, se sugiere que esta sea accesible a través de su sitio en línea, de manera que los datos sean accesibles y de fácil manejo. Así también sería sumamente importante poder contar con información sistematizada que permitiera identificar los datos que requieren ser actualizados y mejorados.
- Es importante resaltar que en cada administración se genera información de gran trascendencia que se pierde al cambio, como en el caso específico de datos relativos a la composición de los residuos de ciertos municipios que simplemente no se encuentra.

## 6.6 Conclusiones

Actualmente se cuenta con escasa información sobre la generación de PDA de los 125 municipios de Jalisco. Únicamente 56 de estos cuentan con información relativa a la composición de residuos, de los cuales 22 reportan datos que pueden ser relacionada con la PDA.

De los municipios que sí cuentan con un diagnóstico, se observa que en su mayoría esta es imprecisa, ya que hacen estimaciones de la composición de los residuos orgánicos mediante criterios cualitativos y no cuantitativos. Debido a esta situación se tuvieron que extrapolar algunas estimaciones relativas al porcentaje de PDA por lo que se puede estar subestimando o sobrestimando la generación de PDA per cápita. Sin embargo, se tiene una primera estimación que permite identificar áreas de oportunidad no solo para la generación de información si no que, para su procesamiento al interior de cada municipio.



# **Diagnóstico sobre la Pérdida y Desperdicio de Alimentos en Jalisco**

## **7.0 Conclusiones Generales**



Los resultados que aquí se muestran, recopilan la información de las estimaciones para cada una de las etapas de la cadena de abasto alimentaria en Jalisco, las cuales se presentan en los apartados que conforman este estudio.

Para la estimación de la PDA en Jalisco, fue necesaria la construcción de tres diferentes escenarios dada la complejidad en el análisis de la información, así como de su comparación con estudios similares.<sup>94</sup> A continuación se presentan las consideraciones de los tres escenarios:

**Escenario A.** Se toma en cuenta toda la PDA líquida y sólida, comestible y no comestible, es decir refleja el escenario de la posible máxima PDA.

**Escenario B.** Aunque la caña de azúcar y el agave son productos agroalimentarios de gran importancia para Jalisco ya que representan alrededor del 59% en peso de toda la producción agrícola, se decidió eliminarlos del cálculo (de todas las etapas de la cadena de abasto alimentaria) debido a que actualmente sus residuos (i.e. vinazas y bagazo) son considerados como no comestibles para humanos, por lo tanto, no sería posible su comparación con otros estudios desarrollados por la FAO y el Banco Mundial.

**Escenario C.** Dado que el nivel de información disponible que se utilizó en cada una de las etapas de la cadena de abasto alimentaria fue diferente respecto a su metodología de cálculo como puede ser que en algunas se consideró la PDA líquida y sólida, mientras que en otras solo la sólida, aunado a que en la mayoría de los estudios revisados o referencias, se observó que se tomaba en cuenta principalmente la parte sólida, se decidió hacer un esfuerzo por homologar la información para todas las etapas y omitir la parte líquida de la siguiente manera:

- Producción Primaria: Omitir la leche.
- Transformación Alimentaria: Para la industria tequilera se consideraron el 10% de las vinazas y el 40% del bagazo, mientras que para la azucarera se tomó en cuenta el 55% del bagazo y el 86% de la melaza. En otras palabras, se quitó el agua de los residuos de la industria tequilera y de la azucarera.
- Servicios Alimentarios: Se omitió la PDA líquida.
- El resto de las etapas permanecieron iguales ya que no consideraban PDA líquida.

Con las consideraciones presentadas para cada uno de los escenarios, se obtuvieron los resultados que se muestran en la Tabla 27. La PDA para Jalisco se encuentra dentro del rango del 23.40% – 28.00% en peso de su producción total

---

<sup>94</sup> Vale la pena resaltar que en su mayoría los estudios de referencia han sido desarrollados para países y no para estados.

agropecuaria (19,861,621 ton/año para el 2017). Se realizó un promedio entre los tres escenarios que se muestran en la Tabla 24, a partir del cual se determinó que el 25.42% de la producción agropecuaria de Jalisco se pierde o se desperdicia. De comparar este porcentaje con la producción total agropecuaria de Jalisco del 2017 (19,861,621 ton/año),<sup>95</sup> se estimó que la PDA para el estado es de 5,044,852 ton/año.

Si el 25.42% de PDA se compara con el reportado a nivel nacional del 35%, tendría sentido al considerar, por una parte, que Jalisco es un estado que difiere de la mayoría del resto de las entidades federativas del país, en cuanto a un mayor desarrollo tecnológico y productivo a lo largo de la cadena de abasto alimentaria.

**Tabla 27** PDA Resultante a lo largo de la Cadena de Abasto Alimentaria en tres Escenarios (A, B y C)

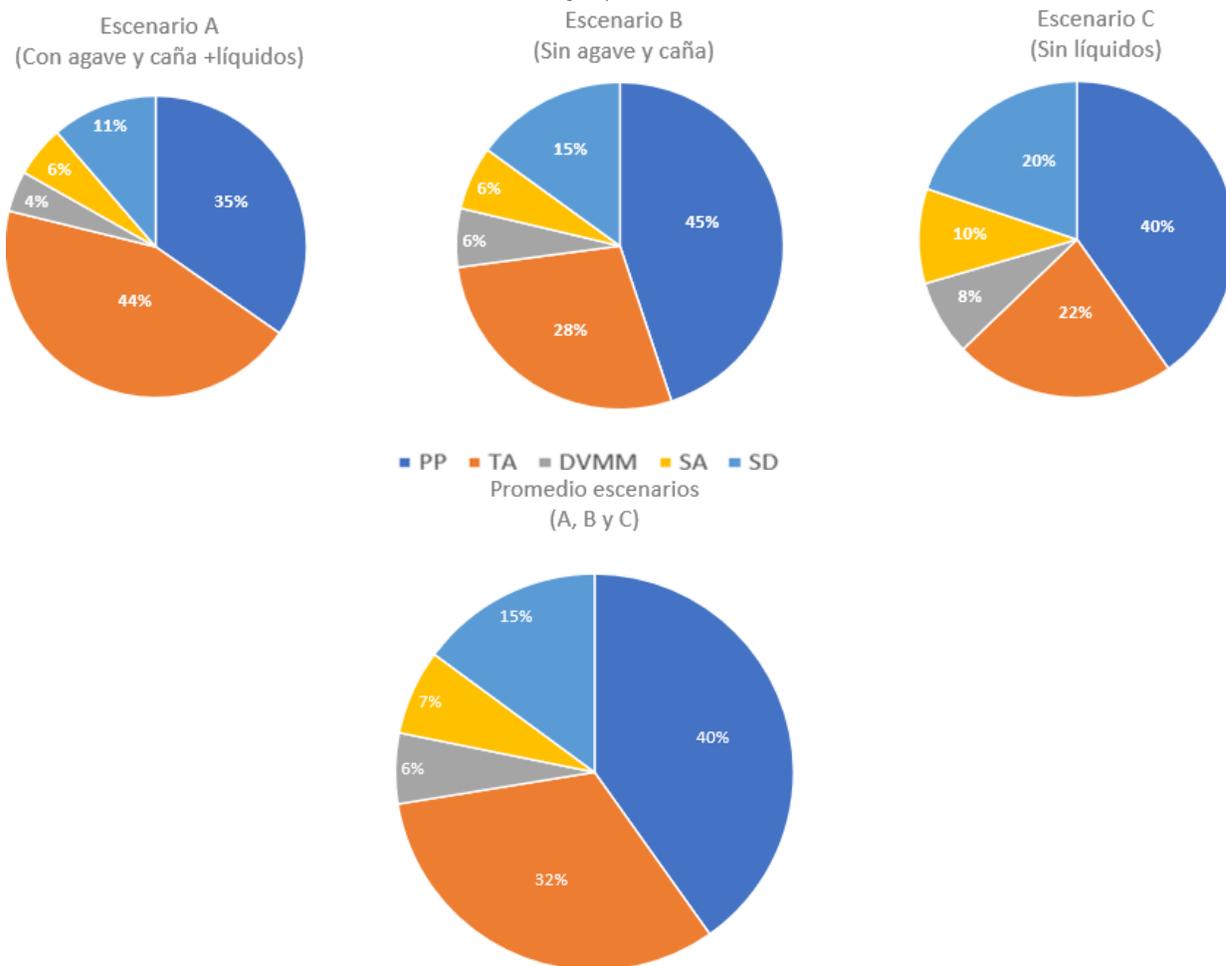
Escenario A			Escenario B			Escenario C			Promedio		
Con agave y caña + líquidos			Sin agave y caña			Sin líquidos			Escenarios (A, B y C)		
Etapa	(ton/año)	(%)	Etapa	(ton/año)	(%)	Etapa	(ton/año)	(%)	Etapa	(ton/año)	(%)
PP	1,930,085	34.7	PP	1,272,823	40.2	PP	1,879,842	44.9	PP	1,694,250	40.2
TA	2,449,575	44.1	TA	454,709	22.6	TA	1,175,740	28.0	TA	1,360,008	32.3
DVMM	242,536	4.4	DVMM	242,536	7.7	DVMM	242,536	5.8	DVMM	242,536	5.8
SA	306,981	5.5	SA	306,981	9.7	SA	263,864	6.3	SA	292,609	6.9
SD	627,054	11.3	SD	627,054	19.8	SD	627,054	15.0	SD	627,054	14.9
<b>Total</b>	5,556,231		<b>Total</b>	2,904,103		<b>Total</b>	4,189,036		<b>Total</b>	4,216,457	
P.Jal	19,861,621		P. Jal	12,418,353		P. Jal	17,486,115		P. Jal	16,588,696	
%PDA	28.00%		%PDA	23.40%		%PDA	24.00%		%PDA	25.42%	

\*Sector Doméstico= SD, Transformación Alimentaria=TA, Servicios Alimentarios=SA, Distribución y Venta al Mayoreo y Menudeo=DVMM, Producción Primaria=PP. y P. Jal=Producción de Jalisco

En la Figura 2 se muestran los porcentajes para cada una de las etapas de la cadena de abasto alimentaria en consideración de los tres diferentes escenarios. Se determinó que la mejor aproximación, es la que surge del promedio ponderado entre estos. Como resultado de las gráficas antes mencionadas, se observa que la producción (PP, TA y DVMM) es en donde se encuentra la mayor PDA para el estado. Por otro lado, se puede apreciar que en todos los casos la etapa con menor PDA es la DVMM.

<sup>95</sup> SIAP (2017).

**Figura 2** Comparativa de resultados de la Cadena de Abasto Alimentaria en tres Escenarios (A, B y C)



\*Sector Doméstico= SD, Transformación Alimentaria=TA, Servicios Alimentarios=SA, Distribución y Venta al Mayoreo y Menudeo=DVMM, Producción Primaria=PP. y P. Jal=Producción de Jalisco

En la Tabla 28 se muestra una síntesis de la calidad de la información utilizada para la estimación de la PDA en Jalisco para cada una de las 5 etapas de la cadena de abasto alimentaria. La Transformación Alimentaria fue la que tuvo mayores limitaciones debido a la falta y a la baja calidad de información. Así también a la falta de involucramiento del sector cuando se les invitó a participar a través del CIAJ para responder una encuesta. En contraste, para el Sector Doméstico se tuvo más y mejor información, lo que se relaciona a la existencia de políticas públicas en materia de residuos sólidos urbanos, específicamente en lo relacionado en la elaboración de los Programas Municipales para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (PMPGIR) para los cuales se requiere información relativa al porcentaje de alimentos como parte de los residuos.

**Tabla 28** Disponibilidad, calidad y precisión de los datos para la medición de la PDA para cada una de las etapas de la cadena de abasto alimentaria.

<b>Disponibilidad, calidad y precisión de los datos para la medición de la PDA para cada una de las etapas de la cadena de abasto alimentaria</b>					
<b>Información</b>	<b>Etapas de la cadena de abasto alimentaria</b>				
	<b>Producción</b>			<b>Consumo</b>	
	<b>Producción Primaria</b>	<b>Transformación Alimentaria</b>	<b>DVMM</b>	<b>Servicios Alimentarios</b>	<b>Sector Domiciliario</b>
Disponibilidad de la información en cantidad y porcentaje de PDA	Bajo	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado
Cobertura de la totalidad del estado/mayoría de los productos	Alto	Moderado	Moderado	Bajo	Moderado
Promedio de la calidad de los métodos	Moderado	Moderado	Moderado	Alto	Alto
Exactitud de cuantificación para esa parte de la cadena de abasto alimentaria	Moderado	Bajo	Moderado	Moderado	Moderado

\*Adaptación para Jalisco de la tabla presentada en el Documento del Banco Mundial (2018). Mexico Conceptual Framework for a national strategy on food loss and waste. pp

