



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



Facultad de Planeación Urbana y Regional

# "CARACTERIZACIÓN Y DISEÑO DE PROPUESTAS PARA LA GESTIÓN DE RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS COMERCIALES DEL TIANGUIS DE IXTLAHUACA"

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
**LICENCIADO EN CIENCIAS AMBIENTALES**

PRESENTA  
**MARITZA REYES ESCOBEDO**

DIRECTOR DE TESIS:  
**M. EN C. A. RICARDO FARFÁN ESCALERA**



**UAEM**

Universidad Autónoma  
del Estado de México



## Resumen

Una de las principales características que representan al municipio de Ixtlahuaca es el tianguis que se establece los días lunes sobre las calles principales de la región, el cual cuenta con diversidad de puestos que ofrecen productos varios como despensa, chiles secos y semillas, trastes, comida, zapatos, frutas, verduras, carne, plantas, animales, pan, ropa, accesorios para el hogar y para cuidado personal.

El tianguis es uno de los centros de distribución más grandes presentes en el municipio, mismo que abastece de bienes perecederos y no perecederos a una población de 45,000 personas aproximadamente. Ante tal magnitud de comercio, surge la problemática sobre la generación masiva de residuos sólidos urbanos comerciales, misma que se estima alrededor de 80 toneladas de basura desechada los días lunes, consecuencia de la actividad comercial.

La hipótesis planteada señala que los residuos sólidos urbanos comerciales desechados provocarían menores daños ambientales si tuvieran una gestión adecuada, ya que hay gran cantidad de materiales reciclables con oportunidades de aprovechamiento que son confinados en rellenos sanitarios, por lo cual sería viable indagar en la percepción de los comerciantes (como fuente generadora) respecto a la disposición que tienen a adoptar la cultura de recuperación y valorización de material reciclable presente en los residuos sólidos desechados semanalmente.

Siendo el objetivo general identificar, caracterizar y analizar el contexto de la generación de residuos desechados en tianguis de Ixtlahuaca, enfocándose en el material reciclable, con la finalidad de otorgar propuestas de recuperación y aprovechamiento para este, de esta forma encaminar al comercio hacia la sustentabilidad.

Para el desarrollo de la investigación y diseño de las herramientas que permitirán dar paso al levantamiento de información en campo, los temas obtenidos de información documental hablan acerca del tianguis, explicando su historia desde el origen y su evolución a través de los años, las prácticas económicas que han prevalecido hasta tiempos contemporáneos, las características que diferencian al tianguis de un mercado y un supermercado, así como abordar percepciones sociales, culturales y económicas acerca de estos centros de abastecimiento itinerantes.

La recuperación del material reciclable desechado en el tianguis tiene como objetivo la práctica de acciones sustentables dentro del comercio, por lo cual se aborda la historia de la sustentabilidad y se explica cómo es que se ha incorporado dicha palabra en nuestro vocabulario, la cual se va haciendo más popular con el paso de los años, debido al deterioro ambiental que se exacerba cada año, una de las causas principales es el consumismo, término estrechamente ligado con las actividades comerciales.

Otra consecuencia resultante de las actividades comerciales es la generación de residuos sólidos, cuya composición se divide en orgánico (comprendidos por

restos de frutas, verduras, carne, huesos, alimentos y flores) e inorgánicos (constituidos por papel, cartón, metales, vidrio y unicel). Como consumidores solo nos enfocamos en la vida útil de los productos que utilizamos en la cotidianidad, casi no pensamos en qué sucede con los materiales que desechamos, es decir, desconocemos acerca de la etapas de gestión de los residuos sólidos urbanos, que generalmente terminan confinados en un relleno sanitario, los cuales cada vez tienen menor vida útil, ya que están alcanzando su capacidad máxima en menos tiempo del que se tenía destinado originalmente.

Para proponer una solución a las problemáticas suscitadas por la generación masiva de residuos sólidos urbanos, se investigó en la fuente generadora la percepción de los comerciantes presentes en el tianguis de Ixtlahuaca acerca de las grandes cantidades de residuos que desechan semana tras semana. Dicha investigación se llevó a cabo por medio del método etnográfico, mismo que permite la interacción directa con el objeto de estudio inmerso en un sector poblacional con características en común: el comercio.

Por otra parte, para el enriquecimiento de la caracterización de factores internos y externos que influyen en la exacerbación ante la problemática antes planteada, se establece la descripción de factores biofísicos y socioeconómicos del municipio, como hidrología, geología, edafología, clima, flora, vegetación, fauna, demografía, la historia del municipio y las actividades económicas que se desempeñan en él, los cuales sirven para tener una noción acerca de los elementos incidentes en la generación de residuos.

La responsabilidad y participación tanto de las autoridades como de la sociedad es importante, ya que se trata de un trabajo en equipo, donde las autoridades son las encargadas de diseñar e implementar las líneas de acción para lograr los fines planteados, y la sociedad se encarga de acatar las indicaciones, ya que tienen un fin en común: encaminar nuestro futuro hacia la sustentabilidad.

Es por ello que con el desarrollo de esta investigación, se busca complementar la información existente acerca del municipio, la cual sirve de complemento a la información plasmada en el plan de Desarrollo Municipal vigente, especialmente en materia de residuos sólidos urbanos y su relación con la actividad comercial del tianguis, la sustentabilidad, la recuperación y aprovechamiento de material desechado en el tianguis, misma que representa un beneficio para la sociedad a largo plazo.

## Contenido

Introducción .....	8
Planteamiento del problema.....	12
Justificación .....	14
Hipótesis.....	16
Objetivo general .....	16
Objetivos específicos .....	16
Capítulo 1. Marco conceptual .....	17
1.1. El tianguis.....	18
1.1.1. Antecedente histórico del tianguis .....	18
1.1.2. Definición del tianguis .....	19
1.1.3. Características del tianguis .....	21
1.1.4. Perspectiva social.....	22
1.1.5. Perspectiva cultural .....	24
1.1.6. Perspectiva económica .....	27
1.2. Sustentabilidad .....	28
1.2.1. Sustentabilidad en el entorno .....	32
1.2.2. El papel de la sustentabilidad en el comercio.....	34
1.3. Residuos sólidos urbanos.....	35
1.3.1. Composición de los residuos sólidos urbanos comerciales.....	36
1.3.2. Etapas de la gestión de los residuos sólidos .....	40
1.4. Metodología de la investigación.....	44
1.4.1. Método científico en las ciencias sociales.....	44
1.4.2. El proceso de investigación.....	47
1.4.3. Metodología de investigación en las Ciencias Sociales.....	49
Epílogo.....	51
Capítulo 2. Marco legal .....	53
2.1. Legislación federal.....	54
2.2. Legislación estatal.....	64
2.3. Legislación municipal .....	69
Epílogo.....	72
Capítulo 3. Metodología.....	74
3.1. Procedimiento para el estudio de la gestión de residuos sólidos urbanos en la fuente de generación.....	75
3.2. Procedimiento de investigación .....	75
3.3. Diseño y desarrollo de los instrumentos de investigación.....	80

Capítulo 4. Caracterización biofísica y socioeconómica municipal.....	85
4.1. Caracterización natural.....	86
4.1.1. Hidrología.....	88
4.1.2. Geología.....	90
4.1.3. Edafología.....	91
4.1.4. Clima.....	92
4.1.5. Flora y vegetación.....	94
4.1.6. Fauna.....	95
4.2. Caracterización social.....	95
4.2.1. Antecedentes históricos.....	95
4.2.2. Demografía.....	97
4.3. Caracterización económica.....	98
Epílogo.....	103
Capítulo 5. Composición y proceso de gestión de los residuos sólidos urbanos comerciales...	106
5.1. Fase I. Caracterización general de la entidad objeto de estudio.....	107
5.2. Fase II. Búsqueda y precisión de los problemas que afectan al comportamiento medioambiental de la entidad.....	120
5.3. Fase III. Agrupamiento de residuos sólidos para reciclaje.....	130
5.4. Fase IV. Determinación del ciclo de recogida de los residuos.....	134
5.5. Propuestas para recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos comerciales.....	136
Conclusiones.....	144
Anexos.....	152
Formatos.....	153
2. Resultado de aplicación de formatos.....	158
3. Anexo cartográfico.....	187
4. Anexo fotográfico.....	196
Bibliografía y Cibergrafía.....	202
Bibliografía.....	203
Cibergrafía.....	205

## Introducción

El tema de los residuos<sup>1</sup> sólidos ha tenido cierta controversia debido a una serie de situaciones que ha disparado la generación de estos, por lo cual, su manejo se ha convertido en un desafío para la sociedad, ya que su inadecuada disposición provoca problemas ambientales y sanitarios en nuestro entorno. Realizar un manejo adecuado en materia de residuos sólidos urbanos<sup>2</sup> trae consigo consecuencias favorables a corto, mediano y largo plazo, que parten desde una imagen urbana limpia, evitar problemas como: obstrucción de alcantarillas, presencia de fauna nociva en las calles y espacios públicos que pongan en riesgo salud y bienestar de los transeúntes que pasen por espacios urbanos afectados.

Sin embargo, la basura no está compuesta de objetos inservibles que ya nadie desea usar, sino que tienen potencial para aprovechamiento e incluso se podría considerar su recuperación para obtener beneficios económicos y optimización de materia prima (recursos naturales renovables y no renovables) para fabricar nuevos embalajes, cuyos beneficios podrían ser: menor cantidad de energía requerida para la producción, recuperación económica y aprovechamiento de aquellos materiales que comúnmente quedan confinados en rellenos sanitarios o tiraderos a cielo abierto. La gestión adecuada de materiales con posibilidad de recuperación puede aprovecharse más allá del reciclaje, abarcando varias acciones o alternativas que podrían representar el camino hacia la sustentabilidad.

El trabajo de investigación presentado a continuación tiene como área de estudio el municipio de Ixtlahuaca, enfocándose en la zona centro, cuya característica principal es la presencia de un tianguis que se había establecido de manera semanal, abasteciendo de alimentos y otros bienes a los pobladores ixtlahuaquenses, así como individuos provenientes de localidades aledañas.

Sin embargo, esta tradición se vio interrumpida debido a la Contingencia sanitaria y la cuarentena obligada que trajo consigo el arribo del coronavirus 2019-nCov y la enfermedad que causa: COVID-2019, por las siglas de Coronavirus Disease y el año en que surgió (Ceballos, 2020). Como medida de prevención para la propagación del virus, se suspendió el establecimiento del tianguis por tiempo indefinido.

---

<sup>1</sup> La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 2003. Define la palabra "Residuo" como: "material o producto cuyo propietario o poseedor desecha y que se encuentra en estado sólido o semisólido, o es un líquido o gas contenido en recipientes o depósitos, y que puede ser susceptible de ser valorizado o requiere sujetarse a tratamiento o disposición final conforme a lo dispuesto en esta Ley y demás ordenamientos que de ella deriven".

<sup>2</sup> La Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, 2003. Define el término "Residuos Sólidos Urbanos" como los generados en las casas habitación, que resultan de la eliminación de los materiales que utilizan en sus 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 genere residuos con características domiciliarias, y los resultantes de la limpieza de las vías y lugares públicos, siempre que no sean considerados por esta Ley como residuos de otra índole.

Siendo el objetivo principal “Identificar el material reciclable presente en los residuos desechados en tianguis de Ixtlahuaca, con la finalidad de otorgar propuestas de recuperación y aprovechamiento para estos, con la finalidad de encaminar al comercio hacia la sustentabilidad” se toma en consideración la opinión y perspectiva por parte de la entidad generadora: los comerciantes, ya que, partiendo desde su punto de vista se procede a la elaboración de estrategias para aprovechamiento de los residuos, mediante acciones cuya responsabilidad no cae directamente en el personal recolector del Ayuntamiento, sino que involucra e impulsa la participación ciudadana con alternativas que favorecen económica, ambiental y socialmente.

Respecto al contenido desarrollado durante esta investigación, la primera parte del Capítulo 1 contiene las conceptualizaciones y descripciones necesarias para mejor entendimiento de la investigación, cuyos tópicos abordados son: el tianguis, la sustentabilidad y los residuos sólidos urbanos. En primer lugar, el apartado del tianguis explica la historia de este término y cómo se llevó a cabo esta actividad en la antigüedad, resaltando un elemento que en la actualidad sigue vigente: el trueque. Por otra parte, también se explica la diferencia entre mercado, supermercado y tianguis, resaltando las características de este último, e incluyendo perspectivas sociales, culturales y económicas que enriquezcan su descripción.

La sustentabilidad es un término que se ha popularizado en los últimos años, donde diversas partes del mundo se encuentran en una competencia, la cual ofrece al ganador un futuro menos incierto, con acceso a recursos naturales y materia prima que siga permitiendo el desarrollo del ser humano en el planeta Tierra. En el segundo apartado del Capítulo 1 se explica la historia de cómo se incluyó este término en el lenguaje humano, las causas que provocaron el desarrollo e implementación de temas ambientales, los documentos firmados por diversas organizaciones y países que avalan el compromiso de la humanidad para la preservación de su hogar común: nuestro planeta. Se explican las acciones y alternativas a seguir para cuidar el planeta en general, comenzado desde el entorno donde nos desarrollamos, lugar que involucra una serie de acciones que tienen una espectacular dualidad: afectan o perjudican al medio ambiente. Una de las actividades que perjudican al medio ambiente es el comercio, debido al consumismo, impulsado debido a nuestro estilo de vida actual. Sin embargo, se ha buscado establecer la relación y aplicación de acciones sustentables en este sector que tiene gran relevancia en la vida cotidiana.

Consecuencia de nuestras actividades cotidianas, incluyéndose las comerciales, se ha desencadenado una serie de problemáticas ambientales, entre ellas la generación excesiva de residuos sólidos urbanos, la cual, tiene severas consecuencias en el medio ambiente. Para comprender mejor el tema, la tercera parte del Capítulo 1 explica la composición de residuos sólidos urbanos, las etapas de gestión de estos residuos y la importancia de llevar a cabo este proceso de una manera adecuada, ya que su finalidad es considerar al confinamiento de residuos sólidos en un relleno sanitario como última opción.

El Capítulo 2 habla sobre la legislación existente en materia de residuos sólidos urbanos. El marco jurídico es desarrollado considerando leyes, normas, reglamentos, códigos, planes y bandos establecidos para diseñar acciones que ayudarán a mitigar los problemas relacionados con los residuos sólidos, las cuales deben estar apegadas al contenido establecido en cada uno de los documentos enlistados en este apartado.

El contenido de la legislación aplicable, ya sea a nivel federal, estatal, debe adaptarse a las necesidades de la zona en la que se aplicarán, al diseño de metodologías y acciones para lograr los fines establecidos en cada una de ellas. La legislación municipal es particular a cada uno de los municipios que conforman a la República Mexicana, por lo cual, el contenido plasmado en dichos documentos puede funcionar como guía para diseño de otros escritos municipales, más no implementar los mismos criterios establecidos. La legislación descrita, relaciona el contenido de cada uno de los documentos desarrollados, adaptados al tema de investigación: los residuos sólidos urbanos generados en el tianguis de Ixtlahuaca.

El Capítulo 3, describe la metodología a seguir para lograr los objetivos planteados, siendo el punto de partida la explicación acerca de las ciencias sociales y la variedad de metodologías a seguir para alcanzar los diferentes fines. Este apartado describe cada uno de los métodos aplicables en las ciencias sociales, cuya finalidad es analizar y determinar cuál se apega más a las necesidades y características de la investigación, partiendo desde la selección de etapas del método científico, determinación del proceso de investigación, donde se plantea la metodología a aplicar, la recabación, registro y análisis de información desde la serie de fuentes consultadas. De igual forma, en este apartado se explica el sustento teórico para el diseño de instrumentos para recabar la información requerida en el desarrollo de la investigación en campo.

El método de investigación debe ser cuidadosamente seleccionado, ya que sus características particulares permitirán el desarrollo y alcance de los objetivos previamente establecidos, los cuales tienen características de orden social sujetos al dinamismo, fenómeno común en estudios sociales. De igual forma, en este capítulo se explican los pasos a seguir en la metodología a implementar para alcanzar los objetivos.

El capítulo 4 tiene un enfoque general sobre el área de estudio, es decir, no solo se describe al tianguis, sino que presenta un panorama general del municipio, sus características y las posibles incidencias que pueden representar cierto impacto en el objeto de estudio.

Para realizar la caracterización del municipio de Ixtlahuaca, se tomaron en cuenta criterios demográficos, al representar las características clave para determinar el nivel de urbanización aproximado, debido a que la densidad demográfica es un factor determinante para conocer la población que demanda productos y servicios. La caracterización tiene la finalidad de asumir una noción sobre el patrimonio natural de Ixtlahuaca y las condiciones en las que se

encuentra. En la caracterización natural se describe la hidrología, geología, edafología, vegetación y fauna.

La historia del municipio es un factor importante, al mostrar un panorama antiguo acerca de usos y costumbres, además de ser un indicador sobre cómo ha sido la evolución social e incluso del tianguis con el paso del tiempo. También se hace una descripción general sobre la población ixtlahuaquense, entre ellos, la distribución entre hombres, mujeres y población indígena.

Una de las razones por las que se consideró a la población indígena en este estudio es porque representan un legado cultural que se ha ido perdiendo con el paso de los años, pero que aún se aprecia en el tianguis de Ixtlahuaca, sin embargo, también representa a la población vulnerada y que es víctima de injusticia social, siendo el tianguis uno de los lugares donde sufren este tipo de abusos cuando asisten a comercializar su mercancía.

Por otra parte, la caracterización económica explica la población que se encuentra en edad productiva, muestra una aproximación del sector poblacional dedicado a las diferentes actividades económicas desempeñadas en el municipio, así como aquellas personas que se encuentran desempleadas. En este apartado se aborda el papel que juega el tianguis y su impacto en la economía ixtlahuaquense.

El capítulo 5 tiene plasmado el resultado obtenido durante el desarrollo de la investigación, donde se contrastan los temas principales: tianguis, sustentabilidad y residuos sólidos urbanos, estableciendo relaciones, conclusiones y comentarios respecto a las situaciones existentes en el tianguis, las perspectivas y opiniones de los comerciantes, de tal forma poder obtener un diagnóstico sobre la oportunidad de recuperación y aprovechamiento del material reciclable en el tianguis de Ixtlahuaca, plasmar los resultados obtenidos durante la implementación de la metodología.

El último apartado habla sobre las conclusiones y recomendaciones, se describen los puntos de vista del investigador ante el tema desarrollado, las experiencias y perspectivas, además de incluir las recomendaciones aplicables en el tianguis de Ixtlahuaca, que involucran a los sectores comerciales, integrantes del ayuntamiento e incluso se brindan alternativas para impulsar el reciclaje para los lectores de esta tesis que radiquen en algún lugar lejano a Ixtlahuaca y estén interesados en desempeñar actividades de reciclaje y aprovechamiento similares.

## Planteamiento del problema

El tianguis de Ixtlahuaca es un punto de venta y abasto de recaudo<sup>3</sup> para el consumo semanal de familias y comercios, lo cual representa una actividad oportuna para obtener productos orgánicos e inorgánicos de calidad a bajo costo.

El tipo de bienes que se ofertan son: despensa, chiles secos y semillas, trastes, comida, zapatos, carne, plantas, frutas, verduras, animales, pan, ropa y accesorios. En este lugar existen dos tipos de vendedores: aquellos que tienen un puesto fijo y los que deambulan por el tianguis. La venta comienza alrededor de las 6:00 horas, el horario de término es inexacto, ya que varios comerciantes deciden levantar los puestos a diferentes horas, dependiendo de las necesidades de los clientes, debido a que cierto sector poblacional trabaja en las periferias y solo pueden acudir al tianguis en la tarde- noche, entre las 19:00 y 20:00 horas aproximadamente.

Durante día los comerciantes ofrecen su mercancía a los asistentes del tianguis, observándose una gran venta donde cientos de productos son desempacados de diversidad de embalajes: cajas de cartón desechadas al momento, periódicos que envuelven frutas y verduras para acelerar el proceso de maduración del producto, los cuales son arrojados a cualquier punto del puesto. Además de las bolsas de plástico (confinadas debajo de los mostradores improvisados) mantienen en buenas condiciones los objetos, mismos que son acomodados de una manera llamativa y ordenada en mesas que sirven de mostradores.

Existen dos tipos de consumo que impactan directamente en la generación de residuos sólidos, una notoria dualidad en el consumo dentro del tianguis, es decir, las adquisiciones de los comerciantes y de los consumidores. En primera instancia, los vendedores también tienen necesidades básicas en la jornada laboral, cuando instalan sus puestos a primera hora del día, la temperatura suele ser baja, por lo que es abundante el consumo de alimentos y bebidas calientes servidas en recipientes de unicel. Por la tarde, los comerciantes adquieren comidas completas, servidas en embalajes de unicel, cubiertas de papel aluminio o plástico delgado, tortillas envueltas en papel estraza, cubiertos, vasos y bolsas de plástico, donde son servidos los alimentos del día.

Por otro lado, el comprador asiste al tianguis para abastecerse de insumos alimenticios para toda la semana, quien solo toma en cuenta el presupuesto para las compras, y lograr transportar los víveres hasta sus hogares. El comprador no identifica el hecho de que los productos son transportados en embalajes de cartón, cubiertos de plástico para evitar que se maltrate el producto. Hay bases de cartón y unicel donde se acomoda el producto orgánico (principalmente fruta), cientos de plásticos que envuelven ropa nueva para mantenerla limpia, ganchos para exhibición de las prendas, entre otros.

Los consumidores que asisten al tianguis no tienen en cuenta que este establecimiento itinerante representa una huella ecológica considerable, ellos

---

<sup>3</sup> El Diccionario Enciclopédico Larousse de la Gastronomía Mexicana define la palabra "Recaudo" como la mezcla de ingredientes que sirven como sazonador de platillos.

enfocan su atención en los precios bajos, la calidad del producto y que el presupuesto semanal asignado alcance. Los demás aspectos pasan a segundo término.

Al finalizar el tianguis del día lunes, los comerciantes deben dejar limpia la zona en la que establecieron su puesto, esta actividad se lleva a cabo en diferente horario, dependiendo de que parte del tianguis se trate. El horario para recolección de residuos inicia desde las 14:00 horas en adelante, de lo contrario los comerciantes son acreedores a una sanción de acuerdo a los lineamientos locales por parte del ayuntamiento municipal. Dicho esto, realizan las actividades de limpieza rápidamente, barriendo y amontonando todos los residuos sólidos apilados en postes o agrupados en gigantescas bolsas de plástico. Cuando pasa el personal de recolección, los comerciantes deben tener sus residuos listos para que el personal sólo los recoja con palas y carretillas para arrojarlo al camión recolector.

Es un hecho que los residuos sólidos urbanos comerciales deben quedar agrupados en montones cuyo volumen suele ser variado (dependiendo del número de comerciantes establecidos en cada calle), además su contenido se encuentra mezclado.

Cuando los montones de residuos se encuentran aún sobre las calles y el personal recolector aun no los levanta del sitio, los pepenadores recogen y separan de manera discreta aquel material reciclable que puedan comercializar posteriormente. Esta actividad la llevan a cabo de tal manera que revuelven y desordenan aún más todos los montones de basura para rescatar una mínima cantidad de material reciclable.

En un día de venta, a simple vista es posible observar que se genera una gran cantidad de residuos sólidos, resultado de cientos de embalajes y desecho de determinados productos. Por lo que se considera necesario el realizar un estudio en torno a la cantidad, tipo y características de los embalajes que tiene la mercancía, con el fin de identificar si se reutilizan o se desechan, así como averiguar que sucede con la mercancía no vendida o dañada, si los comerciantes acostumbran a separar sus residuos, si existe alguna noción sobre los volúmenes de residuos generados, así como la perspectiva del comerciante ante un posible valor económico de los residuos, o si para ellos es "solo basura". Siendo así, poder otorgar propuestas y alternativas para la recuperación y aprovechamiento del material reciclable presente en los residuos sólidos urbanos comerciales del tianguis de Ixtlahuaca.

## Justificación

La generación de los residuos sólidos urbanos ha incrementado con el paso del tiempo, principalmente debido al crecimiento demográfico experimentado los últimos años, por lo tanto, hay mayor número de personas que necesitan satisfacer sus necesidades, y esto se logra mediante el consumo. Sin embargo, la alta demanda de satisfactores que caracteriza a la sociedad actual tiene como consecuencia que los recursos naturales se vayan consumiendo con mayor velocidad y se generen cantidades exorbitantes de residuos. Siendo un tema que ha traído problemáticas sociales y ambientales, es necesario proporcionar propuestas de solución a dicho problema, dependiendo de las necesidades y características de cada lugar.

El consumo no es algo bueno o malo, simplemente está inmerso en una sociedad capitalista donde se intercambia un bien económico por un bien material. Incluso hay variedad de sistemas económicos, con características y modos de operación diferentes, pero llevan a la misma finalidad: obtener bienes para satisfacer nuestras necesidades.

Tener una perspectiva interdisciplinaria referente al tema de los residuos sólidos urbanos, así como un análisis de diferentes aspectos que tome en consideración la mayor parte de los factores que intervienen en las problemáticas y beneficios que hay en el tianguis de Ixtlahuaca representa una oportunidad de aportar estrategias para dar solución, mitigación y prevención a una serie de posibles eventos a largo plazo que pueden suscitarse, producto del manejo inadecuado de los residuos.

Es una oportunidad para poner en práctica conocimientos obtenidos en diferentes unidades de aprendizaje como gestión de proyectos, análisis estadístico, caracterización social, ambiental y económica, obtención de información mediante Sistemas de Información Geográfica, identificación y establecimiento de indicadores de sustentabilidad, aplicación de legislación en materia de Residuos Sólidos, etcétera, para dar propuestas de solución a los problemas suscitados en el entorno que nos rodea.

Una de las principales problemáticas que enfrenta el municipio de Ixtlahuaca es que tiene uno de los centros de abastecimiento de mercancía más grandes del municipio, que puede extender su área de incidencia a nivel regional, mismo que es uno de los mayores generadores de residuos sólidos urbanos en el municipio.

Existen estudios realizados en la zona, que demuestran la preocupación de investigadores y autoridades en darle solución a esta problemática, mismos que no tienen una cifra exacta del volumen total generado de residuos sólidos, sino que sólo hay una aproximación, la cual se cita en el trabajo de Calderón et al. (2016), que dice:

*“De acuerdo con datos obtenidos de la Dirección de Servicios Públicos del H. Ayuntamiento de Ixtlahuaca en 2010, la producción diaria de Residuos Sólidos Urbanos fue de 75 toneladas al día, sin embargo, debido a la presencia del*

*mercado, los días lunes las toneladas aumentan hasta 80. Pero estos datos son solo estimaciones”.*

La finalidad de esta investigación es obtener una caracterización cuantitativa y cualitativa del área de estudio, determinar cuáles son las necesidades, oportunidades de encaminar este tianguis hacia la sustentabilidad, buscar alternativas de aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos orgánicos e inorgánicos, de tal forma que ayudado con la ciencia pueda ser una actividad económica sustentable.

Tomando en consideración lo anterior, surgen las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Cuál es la percepción de los comerciantes ante la generación de grandes volúmenes de residuos sólidos urbanos comerciales en el tianguis de Ixtlahuaca?
- ¿Cuáles son las alternativas con mayor viabilidad para aprovechar los residuos sólidos desechados en el tianguis de Ixtlahuaca?

## Hipótesis

Los residuos sólidos urbanos comerciales desechados provocarían menores daños ambientales si tuvieran una gestión adecuada, ya que hay gran cantidad de materiales reciclables con oportunidades de aprovechamiento que son confinados en rellenos sanitarios, por lo cual sería viable indagar en la percepción de los comerciantes (como fuente generadora) respecto a la disposición que tienen a adoptar la cultura de recuperación y valorización de material reciclable presente en los residuos sólidos desechados semanalmente.

## Objetivo general

Identificar, caracterizar y analizar el contexto de la generación de residuos desechados en tianguis de Ixtlahuaca, enfocándose en el material reciclable, con la finalidad de otorgar propuestas de recuperación y aprovechamiento para este, de esta forma encaminar al comercio hacia la sustentabilidad.

## Objetivos específicos

1. Conceptuar los términos requeridos para la comprensión del presente trabajo de investigación, abordando tópicos como el tianguis, sus características y perspectivas; la historia de la sustentabilidad y la relación con el entorno, además de los residuos sólidos, composición y el proceso para la correcta gestión.
2. Analizar la normatividad relacionada con el tema de residuos sólidos a nivel federal, estatal y municipal, y su respectiva aplicación en el tianguis de Ixtlahuaca para lograr la correcta gestión de residuos sólidos.
3. Determinar la metodología aplicable en las ciencias sociales que se adapte mejor para recopilar y procesar información relacionada con la perspectiva social ante la generación de residuos sólidos, así como las alternativas de recuperación y aprovechamiento.
4. Explicar cuáles son los componentes naturales, sociales y económicos que pudieran interferir en el desarrollo y realización del tianguis de Ixtlahuaca, desde la producción o importación de sus productos, hasta los sectores poblacionales asistentes.
5. Interpretar los datos recopilados mediante la metodología de investigación, de tal forma se pueda describir detalladamente la composición y proceso de gestión de los residuos sólidos urbanos comerciales en el tianguis de Ixtlahuaca.
6. Sugerir acciones y alternativas para la recuperación y aprovechamiento de material reciclable presente en los residuos sólidos urbanos comerciales del tianguis de Ixtlahuaca.



Imagen: Fuente: elaboración propia con imágenes obtenidas de recorrido en campo realizado en junio de 2019.

## Capítulo 1. Marco conceptual

## 1.1. El tianguis

La humanidad ha pasado por una serie de modificaciones en los medios de cambio a lo largo de su historia, dichas transformaciones son producto de la dinámica social y la necesidad de adaptarse a nuevas épocas con diferentes necesidades.

Fabre (2015), tiene como punto de referencia para comprender la transición de modos de cambio, la firma del Tratado de Libre Comercio con América del Norte (TLCAN) que tuvo lugar en 1994, con el cual se prometía generar trabajos suficientes y bien remunerados, asegurar el equilibrio macroeconómico, acelerar el crecimiento económico y la productividad, terminar con las obstrucciones de las exportaciones, con la finalidad de tomar el camino meteórico hacia el Primer Mundo. Esta situación orilló a los productores a mantenerse en el manejo de efectivo, dejando de lado los medios de cambio tradicionales.

Ante esta situación se dio el auge de exportaciones e importaciones, donde México juega un papel importante en manufactura industrial y la producción de bienes perecederos de calidad. Al poner mayor énfasis en los bienes perecederos, estos suelen ser exportados en su mayoría, el resto del producto se distribuye en toda la República Mexicana, abasteciendo a supermercados, centrales de abasto, mercados y tianguis, cada uno de ellos diseñado para dirigirse a los distintos estratos sociales.

Con relación al tianguis, se ha explicado la razón de las modificaciones en el tipo de cambio, que impactaron en las prácticas tradicionales de comercio mexicano que es el tianguis, donde participan diversidad de actores para que esta actividad pueda llevarse a cabo, desde los productores, distribuidores, comerciantes y consumidores.

En el presente capítulo, se explica cuál es el antecedente histórico del tianguis, así como las explicaciones necesarias para comprender cuáles son las características que lo distinguen de otros centros de abastecimiento de bienes como mercados, supermercados, etcétera, así como una descripción a detalle de las perspectivas del tianguis.

### 1.1.1. Antecedente histórico del tianguis

El contexto histórico del tianguis, de acuerdo a lo establecido por Albear (2004) es que en México el mercado prehispánico era denominado “tianquixtli” que designaba al mercado o plaza donde se realizaban los intercambios comerciales, los cuales contaban con una infraestructura amplia conformada por vías de comunicación y transporte, así como una serie de valores y tradiciones sobre cómo debía realizarse el intercambio denominado trueque o patlalli tlapatiotl.

Para Fabre et al. (2015), el tianguis en la actualidad puede ser entendido como un modelo contra la economía ortodoxa o como una forma de resistencia social, que han sido construidos durante largo tiempo y coexistentes en las realidades económicas de hoy en día.

Dentro de los tianguis es común (en muchos de ellos), la práctica del trueque, siendo éste parte del intercambio económico simultáneo, donde se cambia directamente un tipo de bien o servicio por otro tipo de bien o servicio sin el uso, o siquiera el concepto, de dinero.

Cuando se practica el trueque, es una actividad donde hay acuerdos mutuos y las personas que llevan a cabo el intercambio están conformes con la mercancía que están recibiendo durante el trueque. En cierta forma, no hay pérdidas como tal y esos productos pueden ser intercambiados nuevamente con otras personas que de igual forma estén interesadas en llevar a cabo esta actividad.

Se distingue del intercambio de bienes (economía de mercado) por la incapacidad de establecer un precio, explica Toledo et al. (1992), ya que no se puede abordar este término ante la existencia de dinero. No hay bienes intermediarios que sirven para conceptualizar o expresar los valores de ambos tipos de bienes o servicios intercambiados, de modo que parecería una forma socialmente expresada de establecer el valor de los productos trocados.

En la actualidad, los tianguis se caracterizan por disponer de áreas de mayor extensión para su instalación, que van desde grandes espacios abiertos o abarcar una serie de calles, seleccionadas estratégicamente para ocupar perímetros cercanos entre sí. Depende del área donde se encuentren y la densidad poblacional de las comunidades aledañas a donde los tianguis se establecen.

A pesar de que los tianguis están incrementando su extensión al momento de establecerse, explica Fabre et al. (2015), se ha suscitado una situación donde han disminuido los centros de intercambio, es decir, los vendedores se han actualizado y cada vez es más común que solamente se manejen transacciones monetarias, la práctica del trueque ha quedado atrás, debido a que es considerado como un modo de cambio obsoleto y puede representar pérdidas al no haber equivalencia en el costo de los productos.

### 1.1.2. Definición del tianguis

De acuerdo con Fabre et al. (2015), el tianguis es un espacio donde se crea una conducta económica, acaparamiento de productos y su forma de distribución. En otras palabras, estos lugares de abastecimiento no suelen establecerse diario, sino tienen asignados determinados días para vender, se pueden instalar en explanadas de lugares concurridos, grandes terrenos baldíos, sobre calles, entre otros. Estos lugares ofrecen diversidad de mercancías con diferentes precios, dando opciones de compra al consumidor, es decir, el cliente elige en donde quiere comprar.

La finalidad principal de los tianguis es obtener bienes meramente materiales, ya sea al mayoreo o menudeo, para autoconsumo o revenderlos posteriormente, además de que en estos lugares se puede encontrar objetos nacionales o importados.

Existen tres tipos de lugares en donde se ofertan bienes materiales en las localidades mexicanas: el tianguis, el mercado y los supermercados, cada uno de ellos con diferencias notorias y ofertan diversidad de objetos cuyas características difieren dependiendo del centro de abastecimiento que se hable:

- **Mercado:** González et al. (2016), mencionan que un mercado es el lugar donde se intercambia variedad de productos, las maneras de articulación de las economías urbano-populares y campesinas e indígenas se insertan al mercado global a través de estos establecimientos, que constan de una edificación diseñada para el establecimiento de varios vendedores, asignándoles a cada uno un espacio, por el cual se paga una renta dentro de este sitio.
- **Supermercado:** Castañeda (2011), lo describe como tiendas que se encuentran distribuidas en cadena, donde se manejan diferentes políticas de precios, dependiendo de la identidad y el número de tiendas que se encuentran y enfrentan en el mercado relevante.
- **Tianguis:** Paré (1975), establece que el tianguis es el mercado local o regional donde se reúnen los productores directos, agricultores o artesanos, a intercambiar sus productos, y algunos comerciantes especializados que aseguran el intercambio de productos entre regiones de distintos recursos naturales y diversas especializaciones económicas. De acuerdo al trabajo realizado por Villela (2013), la palabra tianguis es de origen náhuatl y significa “mercado”. El nombre genérico con que se conoce al mercado itinerante es “tianguis”, palabra originaria del náhuatl que significa “junto al mercado”.

Para Tello (2018), el objetivo de los tianguis es que las personas acudan a estos lugares, para que existan alternativas más allá de supermercados, la finalidad de estos establecimientos es tener variedad de espacios para comprar productos de calidad y a un precio justo.

Los tianguis constituyen espacios comerciales de integración regional mediante el intercambio de bienes entre sectores de bajos recursos económicos. González et al. (2016), brinda una caracterización social del tianguis de Ixtlahuaca, donde menciona que el tianguis se establece en zonas de intensa urbanización metropolitana, mismas que se convierten en zonas proveedoras de mercancías.

En tanto que Fabre et al. (2015), determinan que los tianguis son espacios públicos que se asumen como lugares de intercambio y tienen la particularidad de que la actividad económica de adquisición de bienes se realiza a través del “trueque”, sin intervención de la moneda como valor de cambio.

González et al. (2016), expone al comercio itinerante como otra forma de llamar al tianguis, conecta al segmento más pobre de la sociedad con el mercado global, pero a la vez, la práctica comercial se redescubre como un espacio de comunicación y socialización donde se construyen valores y tradiciones que identifican a una región. Dependiendo del contexto de donde se lleve a cabo el tianguis, se dictamina si se manejará el papel moneda o si se practicará meramente el trueque, actividad realizada en los tianguis, pero aquellos tianguis

pertencientes a comunidades indígenas tienen la posibilidad de efectuar el trueque en su totalidad.

La perspectiva del tianguis para González et al. (2016), es que el tianguis representa una parte cultural y fuente de empleo para gran cantidad de personas, sin embargo, los funcionarios de gobierno y empresarios tratan de desacreditarlo con denominaciones que estigmatizan al tianguis, definiéndolo como comercio informal, cercano o susceptible a volverse “ilegal”. Se ha planteado la postura que el tianguis no es una actividad de comercio informal, sino se inserta en tipos de actividades económicas de larga duración histórica con articulaciones precisas en el mercado global.

### 1.1.3. Características del tianguis

Para Castillo (1995), los tianguis tienen formas culturales y económicas con elementos propios que los distinguen del mercado y de los supermercados, además poseen una serie de características comunes entre diferentes tianguis. Una de estas es el uso de tiempos amplios del día para la transacción comercial, ofreciendo productos culturales tradicionales como artículos de ferretería, hierbas, vestimenta, insectos y utensilios, siendo desempeñada esta actividad bajo paridad y equivalencia en los intercambios comerciales, ya sea trueque, monetario o uso del regateo. Debido a la extensa presencia de pregoneros, los tianguis se realizan al aire libre, ocupan las calles o lugares completos de los pueblos y poseen un agrupamiento de oferentes según la naturaleza del producto que comercializan. González et al. (2016), describe tres tipos de sujetos comerciales que asisten al tianguis:

- **Oferentes:** poseedores de un puesto, centran su actividad en la venta de sus productos.
- **Consumidores:** son personas que solamente van a comprar bienes.
- **Oferentes y consumidores a la vez:** personas que van a vender un bien ya comprar otros.

En otras palabras, los asistentes pertenecientes a la categoría de “oferentes” son aquellos que permanecen en un puesto de bienes materiales, aunado al tianguis, ellos se encuentran pregonando los productos que ofrecen, los precios, algunas frases típicas del lugar, tales como “¡Pásele, pásele!” o “¡Barato, solo por un rato”, invitando al consumidor a acudir a su puesto.

Los consumidores son las personas que acuden exclusivamente al tianguis a comprar, ya sean amas de casa que acuden para adquirir frutas, verduras, ropa o accesorios para el hogar, hasta microempresarios que se abastecen de insumos para su negocio. Negociantes o regateadores, asisten al tianguis para obtener bienes al mejor precio. Los oferentes y consumidores a la vez, suelen presentarse al tianguis a comercializar sus bienes y posteriormente, con las ganancias se abastecen de productos que necesitan.

La ocupación de los espacios que abarcan los puestos del tianguis es progresiva en algunos casos, consecuencia de la inexistencia de espacios reservados, en consecuencia, le da al tianguis carácter cambiante y dinámico, unido al hecho de

las personas que practican el trueque llegan, se relacionan y se van con la mercancía, explica Fabre et al. (2015). En caso de que el tianguis no tenga dinamismo, se paga por un derecho de piso con determinado espacio para ocupar.

Los espacios del tianguis se rompen y se recrean en todo momento, lo normal es que los oferentes que cuentan con bastante mercancía, se instalan de manera fija, extienden su mercancía en hules, petates, cajas amontonadas, etcétera, explica Fabre et al. (2015). Por el contrario, las personas que llevan poca mercancía a vender, deambulan por el tianguis, se acercan a los consumidores ofreciendo sus productos, y cuando se trata de trueque, las personas que deambulan preguntan a la persona con la que pretende realizar el cambio ¿no cambia?, ¿no cambia frijol?, ¿no cambia habas?, etc.

Cuando los tianguis se establecen en espacios públicos como las explanadas o calles, suelen tener desventajas, como el entorpecimiento del flujo vehicular, ya que el tianguis implica amotinamiento de gente, lo cual dificulta el tránsito por las calles, sin embargo, el establecimiento del tianguis también tiene una serie de beneficios.

Para Tello (2018), los tianguis traen consigo una serie de beneficios sociales y económicos, uno de los beneficios es obtener productos baratos, consumir alimentos sanos y de preferencia que sean producidos por los mismos comerciantes. El tianguis ha ido cambiando a lo largo de la historia, modificándose de acuerdo a los cambios experimentados por cada generación, y a pesar de ello, la tradición del tianguis no ha desaparecido.

El tianguis de Ixtlahuaca se llevó a cabo durante décadas sin interrupción alguna, fue por la contingencia sanitaria que trajo consigo el arribo del coronavirus 2019-nCov y la enfermedad que causa: COVID-2019 (explica Ceballos (2020) por las siglas de Coronavirus Disease y el año en que surgió). Como medida de prevención a esta enfermedad, las autoridades sanitarias recomendaron el distanciamiento social. Como la actividad del tianguis provoca grandes aglomeraciones, las autoridades municipales decidieron suspender esta actividad por tiempo indefinido. Posteriormente se optó por cambiar la modalidad tradicional del tianguis a la división de este en cuatro sectores, establecidos estratégicamente para evitar aglomeraciones. Ese ha sido uno de los cambios más fuertes que ha sufrido este establecimiento a lo largo de su historia.

#### 1.1.4. Perspectiva social

En Paré (1975), se menciona que los productores industriales o agrícolas se desplazan para distribuir su mercancía en diferentes lugares, con la finalidad de tener el índice de pérdidas más bajo posible, por lo cual, las mercancías se ofrecen en sitios donde se vendan a bajo costo, entre ellos, los tianguis.

González et al. (2016), se explica que las relaciones culturales son posibles por el hecho de pertenecer a un mismo sector social que comparte mismos valores y misma cognición sobre el mundo que los rodea, a pesar de tratarse de personas que provienen de diferentes lugares, la convivencia frecuente

(semanal) hace que tengan interacciones sociales más fluidas, e incluso los comerciantes muestran apoyo o solidaridad entre sus compañeros de venta. En resumen, el status social confluye para dar forma al tianguis. De igual forma, González et al. (2016), describen cómo son las relaciones sociales que surgen en los tianguis, pues las interacciones comerciales cotidianas tienen el potencial de fortalecer las relaciones sociales entre los oferentes y demandantes que conforman este sector social, con lo cual se potencia la mercancía fiada o regalada, incluso el trueque, debido a que la actividad comercial se da entre personas que ya tienen determinados lazos de confianza establecidos.

Ahora bien, al reanudar el tema del trueque, en este caso desde una perspectiva más contemporánea, Fabre et al. (2015), lo describe como una práctica de solidaridad, debido a que la actividad se practica entre personas que tienen confianza mutua, de igual forma, se desarrollan criterios alternativos para el establecimiento del valor de los productos a intercambiar. Al ser una práctica solidaria se evita la acumulación de bienes, ya que no se trata de una actividad lucrativa, sino que busca obtener los bienes necesarios para subsistir, de tal forma que se incentiva el bien común por encima del bienestar y posicionamiento social.

La desigualdad social posibilita una mayor situación de alto riesgo en las economías campesinas bajo contextos de diversidad étnica, donde la agricultura y la interacción con los recursos naturales conforman el eje medular de la forma de vida de comunidades indígenas, según lo descrito por Fabre et al. (2015). El sector campesino es aquel que se encuentra más vulnerable, al no tener la remuneración económica suficiente por los productos que ofrece a la sociedad, es por ello que en algunos tianguis se considera el trueque como una práctica solidaria para ayudar a este sector, sin embargo, no se combate la desigualdad social, sino solamente se sobrelleva.

Otra problemática social es la injusticia social, explica Paré (1975), donde la práctica de mercadeo itinerante convive y compite con otras formas de mercadeo tales como los mercados fijos, los supermercados y los establecimientos de mercado élite, cuyas formas de pago por la mercancía involucran mayor formalidad, haciendo uso de cheques, facturas, pagarés, etc.

Por otra parte, en los tianguis también se viven situaciones diferentes debido a la informalidad económica que algunos mercaderes tienen, especialmente los grupos indígenas, ya que se le impide conocer los precios de las mercancías en el mercado, para eso los acaparadores (compradores) se valen de los “atajadores”, son personas que arrebatan los productos a los campesinos, desde los caminos de acceso a la ciudad o en las terminales de camiones.

Una forma más sencilla de cometer la injusticia social es donde se mete el dinero a la bolsa del vendedor y quitarle su mercancía sin darle oportunidad de que cuente el efectivo otorgado. Sin embargo, no solamente hay injusticias y abusos entre aquellos que abastecen de bienes a los comerciantes, sino también se da dicha situación entre vendedor y consumidor, donde se realizan formas de engaño durante la compra-venta mediante la manipulación de la báscula, cuya

estrategia consiste en alterar la configuración para que marque un peso superior al real.

Fabre et al. (2015), habla sobre los riesgos presentados en el tianguis, ya sea aparición de acaparadores, se favorece el engaño, vender mejor el producto o puede haber trueque con riesgo de obtener un producto de menor calidad, quedarse con el producto y riesgo de injusticia al momento de recibir remuneraciones económicas a cambio del bien comercializado.

Finalmente, Paré (1975) considera que la corrupción de los funcionarios empeora la situación de los abusos e injusticia social para los asistentes al tianguis que sufren estas situaciones, ya que se aprovecha de la ignorancia de los indígenas para obtener más recursos económicos, haciendo uso de las famosas “mordidas” (multas que no son registradas) en comparación de lo que les tocaría pagar por impuestos.

#### 1.1.5. Perspectiva cultural

González et al. (2016), argumentan que en la actividad comercial de los tianguis se observan diferentes roles desempeñados al momento de efectuar la compra-venta, mismos que pueden ser: los niños salen a vender de manera ambulante por los pasillos del tianguis mientras sus padres o abuelos los esperan en el puesto, de esta manera se juega una especie de transmisión de conocimiento a las nuevas generaciones, de tal forma que el oficio del comerciante se vuelva una práctica de generación en generación.

Para Maffesoli (1991), en los tianguis es posible identificar diferentes elementos como: los colores, regateos, gritos de oferentes, cuentas domésticas calculadas en efectivo, risas, competencias disfrazadas de alegría, comidas familiares sobre la banqueta, tragos de cerveza, pulque o alcohol, productos fiados o prestamos de dinero, elementos que mantienen un contenido simbólico y cognitivo de una densidad caracterizada por las mallas de solidaridad que surgen entre oferentes y demandantes.

En los tianguis se ofrecen mercancías que tienen diferentes técnicas de producción, ya sea en invernaderos, campos de monocultivo o agricultura orgánica, basada en cosechas localizadas en huertos domésticos. A este tipo de mercancía se le denomina “producto criollo”, que se dan de forma natural sin el uso de agroquímicos. Para Toledo (2008), la plantación y cosecha de este tipo de productos son explotadas de acuerdo a la capacidad y diversidad de ecosistemas en la zona, dirigido a una economía entendida en términos de subsistencia, ya que sin ellos no hay variedad de opciones para percibir un ingreso económico para las comunidades que se encuentran en esta situación.

A pesar de las circunstancias, aquellos agricultores que explotan el medio natural para generar los productos que representan su fuente de ingresos, cuidan de ellos, porque representan su fuente de capital económico a largo plazo. Reconocen que existe cierto respeto hacia la naturaleza, a pesar de no contar con educación ambiental formal, cuentan con los conocimientos que les han transmitido sus ancestros generación tras generación.

Las comunidades indígenas tienen la posibilidad de seguir practicando los modos de cambio antiguos como el trueque, intercambiando lo que se da en sus huertos por productos diferentes a los de sus respectivas cosechas. Fabre et al. (2015), ejemplifica con esta situación: al mercado llegaron mangos provenientes de Tierra Caliente, estos mangos fueron cambiados de la siguiente manera: un kilo de mango por doce zanahorias o por una cazuelita de cerámica; dos kilos de mango por tres panes de trigo; dos mangos por un tamal, etcétera.

El origen de los productos de cambio no es propiamente de la agricultura o industria manufacturera, explica Fabre et al. (2015), también existen otras opciones, por ejemplo, las personas que pepenan, es decir, cuando es tiempo de cosecha y no se recogen totalmente los frutos, hay personas que recuperan el desperdicio (aplica a frutas y verduras), mercancía que no es apta para el mercado pero se puede ofrecer para llevar a cabo un trueque. Hay personas que acuden a última hora a los puestos del mercado local para rescatar aquellos productos que ya están en la basura, por considerarlos no comerciales y son aprovechados para ser cambiados.

La finalidad del tianguis puede verse sólo para intercambiar bienes, pero también puede ser un espacio de educación y concientización, donde los campesinos y asistentes en general puedan participar intercambiando experiencias, conviviendo con personas provenientes de lugares diferentes, generar en ese punto de encuentro comunicación e interlocución personal, continuo y dinámico, expone Fabre et al. (2015). El tianguis también puede tener enseñanzas culturales y humanistas plasmadas en diversos medios de comunicación impresos, por ejemplo: pancartas, cartulinas, etc. En este caso tomaremos de ejemplo expresiones divulgadas en un tianguis purépecha (ver cuadro 1).

El cuadro 1 ejemplifica las muestras de solidaridad que se pueden presentar en un tianguis, expresando las ideas de acuerdo a la mentalidad que tiene cada uno de los comerciantes, es decir, llevan al tianguis más allá de la venta comercial, donde muestran que aparte de las prácticas económicas se practican los valores.

# CUADRO NO.1 MENSAJES PRESENTES EN LOS TIANGUIS PURÉPECHAS



Fuente: Mia Mandarin Blog

**PAR IAMINDU, NO AMBÉ  
ERAKPERANTARI**

Crea una fuerza social comunitaria.

**UANDANTSKORHEPANI  
TSIPEKUA JINGONI.**

Hay lenguaje más humano.

**MINARHIUKUANI MARETERU  
K'UIRIPUECHANI K'ERATI IRETA  
ANAPU.**

Crea relaciones interpersonales.

**AMBUKORHENI MEIAPERI KA  
SARDERU SANI INTSPERANI.**

Se puede regatear

**JIRINACUNTANI IRIKARI  
MAUENU, KA NO IRSKU  
KANERAKORHENI MAMARU  
AMBÉ.**

Se busca la vida y no el tener más.

**TSIPEPARINI ANCHEKORHENI.**

Motiva la producción.



Fuente: Sharon Foster Art

**JORHENGORHERI  
PATSPATSANDARI TENGI  
SANDERU UETARHINCHAKA.**

Se fomenta el ahorro.

**SESI AMBAKITE T'IRENI.**

Se mejora la dieta alimenticia.

**ARHISTAKUARI TSANGI  
UNDANI JAKA K'UIRIPERI.**

Ejemplo para futuras generaciones.



FUENTE: MIA MANDARINA BLOG

**JARHUAJPERANI ISASI  
MARKUECHA.**

Favorece la caridad cristiana.

**XARHARANI KAXUMBIKU.**

Testimonio de la Iglesia común.

**NO UHETHARINI TUMINA.**

No se necesita dinero.

**NONE JANDIOJKORHEKORHENI.**

No hay intermediarios ni  
acaparadores.



Fuente: etsy.com

**TSIPERKORHENI  
UANDANTSKORHE PERINI.**

Favorece la convivencia.

**Cuadro 1.** Fuente: Elaboración propia basado en la obra de Fabre et al. (2015).

### 1.1.6. Perspectiva económica

Paré (1975), explica que los tianguis son uno de los nervios centrales de la articulación de la economía mercantil simple o campesina con la economía capitalista nacional y a veces internacional.

Castillo (1985) describe al proceso de intercambio en los tianguis por tres etapas:

- 1) **Trueque:** precedido o no de regalos mutuos.
- 2) **Trueque-moneda:** etapa característica del comercio entre los aztecas de la época de la conquista y en la que se encuentran muchas comunidades indígenas de la actualidad.
- 3) **Economía monetaria:** predominio del uso del papel moneda.

Actualmente estas tres etapas del tianguis aún se encuentran vigentes en el tianguis de Ixtlahuaca, sin embargo, el regateo y la negociación son componentes esenciales del tianguis.

Fabre et al. (2015), entienden al trueque como una costumbre o práctica que ha sido recuperada y reinventada que ayuda a amortiguar el enfrentamiento hacia los estrechos mercados y la falta de trabajo asalariado. Sin embargo, Favreau et al. (2002), argumentan que la forma de trueque desarrollado en los tianguis sería una de las posibles realidades económicas, un modelo alternativo de construcción económica, paradigma teórico sobre el cual se desarrolla y se crean prácticas culturales específicas, relacionado con la economía popular y economía solidaria, donde el valor de los productos no está relacionado con la acumulación sino con el bien común por encima del bien personal.

La perspectiva de Paré (1975), relaciona la injusticia social con la situación de los campesinos ante el mercado capitalista, cuya situación de las mercancías llevadas al mercado por los productores tienen mayor valor que el precio recibido por ellas, es decir, se da un intercambio desigual entre la economía campesina y el mercado capitalista.

Los mercaderes de los tianguis han establecido una serie de estrategias de mercadeo singulares. Malinowski et al. (2011), explican que desde la década de los 50's, se propuso una tipología de vendedores, entre los que resaltan: los propios, que llevan los productos para vender de sus huertos, los regateadores, que son los que compran a los vendedores propios para luego vender en mayor cantidad y a precios más altos en el mismo tianguis, finalmente, los vendedores ambulantes, vendedores propios y regateadores que ofrecen deambulando.

La perspectiva de Paré (1975), ante el tianguis, es que funciona como un puente que vincula las comunidades no capitalistas con el mercado nacional, tiene una doble función:

- a) Extraer los excedentes regionales para su redistribución en el mercado nacional.
- b) Incorporar al mercado interno al campesinado a través de la distribución de productos de origen industrial.

En la actualidad, algunos tianguis se han modernizado, lo cual se refiere al cambio en las formas de pago, dependiendo de la segmentación de productos, ésta va a cambiar, por ejemplo, en la venta de aparatos celulares o algún otro electrónico, hay vendedores que permiten el pago a crédito de su mercancía, por otro lado, los comerciantes de ropa ya tienen la modalidad de pago con tarjeta. Sin embargo, estos tianguis “modernos” que han actualizado los artículos de venta, ya no ofertan mercancía de animales, como vacas, borregos, pollos, patos y conejos. Sin embargo, en el tianguis de Ixtlahuaca aún se conserva esa tradición.

## 1.2. Sustentabilidad

La palabra “sustentabilidad” es un término popular utilizado en los últimos años, pero no siempre fue así. Al principio de la historia, esta palabra no existía, debido a que no había problemas ambientales severos que llamaran la atención de la gente. Menciona López (2012), que uno de los factores que favorecían dicha estabilidad ambiental era la baja densidad poblacional y los hábitos de consumo existentes en esas épocas. Sin embargo ha cambiado la dinámica de producción, el consumo se ha vuelto masivo, así como la explotación de recursos naturales, mismos que no están siendo administrados, transformando grandes cantidades de esta materia prima otorgada por la naturaleza, extrayendo exorbitantes cantidades y reponiendo una mínima parte de ello.

López (2012), explica que el concepto de “sustentabilidad” surge cuando se comprende que el desarrollo debe centrarse en los seres humanos y no solamente en el desarrollo económico, basándose en este concepto, se puede comprender que el planeta se debe dejar en buenas condiciones para generaciones futuras. La base de este término es preservar las condiciones de la vida. La Sustentabilidad tiene como cimiento las complejas interacciones de diferentes componentes de la biosfera, lo que implica la necesidad de conservar la biodiversidad y la protección al ambiente.

Para alcanzar la sustentabilidad, debe quedar claro que el estilo de vida debe adaptarse a la capacidad de carga del planeta, la meta en sí no es lograr sobrevivir ante un mundo devastado ecológicamente, sino al contrario, lograr restaurar y rescatar los recursos naturales con los que contamos.

Víctor Manuel López, en su obra *“Sustentabilidad y desarrollo sustentable; origen, precisiones conceptuales y metodología operativa”* (2012), enlista la cronología de cómo fue acuñado el término “sustentabilidad”, dependiendo de las necesidades y reflexión, así como el análisis que llevó a cabo la humanidad para establecer mayor concientización respecto a temáticas ambientales, cuyo agravamiento fue incrementando con el paso del tiempo, el crecimiento poblacional y desarrollo económico. La cronología expresada por dicho autor, se distribuye de la siguiente manera:

En primer lugar se llevó a cabo la Conferencia sobre el ambiente humano, llevada a cabo del 5 al 16 de junio de 1972, donde la comunidad mundial se

reunió en Estocolmo, Suecia, para llevar a cabo la Primera Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Ambiente Humano. El objetivo central de dicha conferencia era establecer un criterio y principio comunes que ofrecieran a los pueblos del mundo la inspiración y guía para preservar y mejorar el medio ambiente humano. La conferencia concluye con el lanzamiento al mundo de la “Declaración de Estocolmo”, integrada por 26 principios y un programa de acción que contiene 109 recomendaciones.

Uno de los principales logros que se acreditan a esa reunión mundial es la creación del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) que inspiró a muchos grupos ambientalistas, propició la creación de secretarías (ministerios) y agencias ambientales en países que aún no las tenían. En caso de México, donde se creó la Subsecretaría del Medio Ambiente en 1972, adscrita a la Secretaría de Salubridad y Asistencia.

En la Declaración de Estocolmo, aún no se utilizó el término de “sustentabilidad”. La primera vez que se usó este concepto, fue en el Reporte de Estudios Ecuménicos de la Reunión de World Council of Churches (Consejo Mundial de las Iglesias) efectuada en Ginebra, Suiza, en 1974. Aquí un grupo de ambientalistas occidentales propusieron la creación de una sociedad “sustentable”.

Fue hasta seis meses más tarde, cuando se dio a conocer este concepto, a través de la publicación de World Conservation Strategy (Estrategia Mundial de Conservación) hecha en 1980 por International Union for the Conservation of Nature. En este documento se aborda el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales. En 1983 se formó la Comisión mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo de las Naciones Unidas. Además adoptó la esencia del International Union for the Conservation of Nature.

En 1987 esa comisión realizó un informe acerca de los trabajos que le había encargado la Asamblea General, llamado Informe Brundtland que convirtió al desarrollo sustentable en un instrumento conceptual para tratar la protección al medio ambiente y al desarrollo, haciendo mundialmente conocidos los términos “sustentabilidad” y “desarrollo sustentable”.

El informe Brundtland, abrió las vías políticas para el reconocimiento mundial del concepto de sustentabilidad y desarrollo sustentable. El Secretario General de las Naciones Unidas pidió a la doctora Gro Harlem Brundtland, defensora del medio ambiente, de los derechos de la mujer, fue la Primer Ministro de Noruega, que formara y presidiera un grupo de trabajo que se llamaría Comisión Mundial para el medio Ambiente y el Desarrollo (CMMAD) (World Commission of Environment and Development, WCED, por sus siglas en inglés). Los objetivos del programa eran los siguientes:

- Proponer estrategias a largo plazo para alcanzar el desarrollo sustentable.
- Hacer recomendaciones para una mayor cooperación entre los países con diferentes niveles de desarrollo para aspirar a propósitos comunes para que se tome en consideración la interrelación entre hombres, recursos naturales, medio ambiente y el desarrollo.

- Analizar las vías por las cuales la comunidad internacional pudiera combatir los problemas relacionados con el medio ambiente.
- Definir un programa de acción que incluyera objetivos y propuestas de solución a los problemas relacionados con la mejora y protección del medio ambiente mundial.

Los miembros de 21 países participantes concluyeron que la transición a formas sustentables de desarrollo era posible. En 1987 fue publicado el informe correspondiente denominado “Nuestro Futuro Común”, mejor conocido como Informe Brundtland. La Comisión consideró que los problemas ambientales no pueden aislarse de otros problemas, como la pobreza y desintegración social. Menciona que el desarrollo sustentable minimiza el riesgo de crear o permitir que se exacerben<sup>4</sup> los problemas existentes, afirmando en una definición que se ha hecho mundialmente conocida, y que está en manos de la humanidad propiciar que el desarrollo sea sustentable.

López (2012) enlista dos componentes fundamentales que comprenden el enfoque del informe:

- 1- Las necesidades, especialmente aquellas pertenecientes a los pobres, para que se les otorgue prioridad.
- 2- Las limitaciones que imponen los recursos del medio ambiente, el estado actual de la tecnología, organización social y la capacidad de la biosfera para absorber los efectos negativos de las actividades humanas.

El desarrollo sustentable se considera como un proceso de cambio continuo, en el cual la utilización de los recursos, la orientación de la evolución tecnológica y la modificación de las instituciones, concuerdan con el potencial actual y futuro de las necesidades humanas. Las estrategias urgentes que se proponen para la sustentabilidad responden a los siguientes objetivos básicos:

- Revitalizar el crecimiento.
- Cambiar la calidad del crecimiento.
- Satisfacer las necesidades esenciales del trabajo, alimentos, energía, agua, higiene.
- Asegurar un nivel de población sustentable.
- Conservar y acrecentar la base de los recursos.
- Reorientar la tecnología y controlar los riesgos.

---

<sup>4</sup> Según el Diccionario Larousse, define la palabra “Exacerbar” como aumento de la gravedad de un problema.

El Cuadro 2 muestra la estructura del Informe Brundtland, donde se desarrollan los tópicos enlistados anteriormente, los cuales se distribuyen en un documento dividido en tres partes.



**Cuadro 2.** Fuente: Elaboración propia, basado en la obra de López (2012), pp. 21.

Fernández et al. (2013), define a la sustentabilidad como el desarrollo que debe ser soportable en el aspecto ecológico, ya que de la naturaleza proviene la materia prima para elaboración de productos que necesitamos para satisfacer nuestras necesidades humanas. Una de las características que tiene la sustentabilidad es la viabilidad económica, es decir, que la humanidad pueda costear los bienes que necesita, mismos que deben tener una distribución equitativa en la sociedad, de tal forma se eviten las restricciones que marcan las estratificaciones y jerarquizaciones entre los habitantes del planeta. A decir verdad, no solo es pensar en el bienestar humano, sino también considerar a todo ser vivo que se encuentra en la biósfera. En síntesis, hacer uso racional de los recursos renovables y no renovarles, garantiza una mejor calidad de vida a generaciones presentes y futuras.

La perspectiva de Campos et al. (2015), es que la sustentabilidad no solo se refiere al óptimo aprovechamiento de recursos naturales, sino también incluye situaciones de desigualdad social que es necesario combatir, por ejemplo, la discriminación hacia las mujeres y los pueblos indígenas, quienes no acceden en igualdad de condiciones a los recursos federales para el manejo, aprovechamiento, conservación y beneficio de los recursos naturales, situación que es un actor desencadenante para la degradación ambiental e incide en el retroceso del desarrollo social, ya que son agentes externos quienes aprovechan los recursos naturales, en consecuencia, ellos alcanzan mayores niveles de desarrollo y crecimiento económico, a costas de la degradación ambiental de otras zonas.

Por sentido común, se podría mencionar que los países que se encuentran en un nivel alto de desarrollo, explica Meira (2006), cuya educación e información es más accesible tiene mayor conciencia respecto a la huella ecológica que tiene cada uno de los productos que consume en la vida cotidiana, sin embargo, los individuos que tienen el fundamento teórico sobre sustentabilidad, se encuentra presionada ante una sociedad consumista, cuyos estándares de vida están basados en los bienes materiales que poseen y la constante renovación de éstos.

Por otra parte, las personas que viven en lugares aislados o comunidades rurales, donde no hay acceso a la educación, y específicamente hablando, a aquella que englobe los elementos de la sustentabilidad, tienen mayor conciencia y racionalidad respecto al uso y consumo de recursos naturales, ya sea por la cultura ancestral en la que se desenvuelven, paradigmas heredados de generaciones pasadas, por la pobreza en la que viven que no les permite tener un alto grado de consumismo, entre otra serie de factores que influyen en la sostenibilidad de comunidades rurales.

### 1.2.1. Sustentabilidad en el entorno

La humanidad se ha enfrentado a un reto importante en la actualidad, donde la relación humano-naturaleza tiene falta de armonía, consecuencia de una serie de factores que influyen en el deterioro de la naturaleza, entre ellos el incremento demográfico y el consumismo.

Para Foladori (1999), la sustentabilidad en el entorno aborda las condiciones ideales donde da una garantía para las futuras generaciones de un mundo físico-material y de seres vivos igual o mejor al que existe actualmente; y un desarrollo con equidad para las presentes generaciones.

También propone la ideología que debe quedar clara es que somos parte de la naturaleza, la única especie que se ha dedicado a destruir todos los ecosistemas existentes, dejando una huella ecológica adversa y devastadora. La naturaleza misma es la que nos brinda recursos para sobrevivir en este planeta, porque de ella obtenemos alimentos, insumos materiales que sostienen la producción para los bienes del ser humano (vestimenta, accesorios, vivienda).

La perspectiva social de Foladori ante la sustentabilidad en el entorno no solo se refiere al cuidado, conservación y preservación del entorno natural (es la base principal) pero se deslinda una serie de acontecimientos secundarios al cuidar de ecosistemas y hábitats en general, donde se conservan aquellos recursos no renovables en la Tierra, ya que si llegaran a desaparecer, el desequilibrio ambiental entre los seres vivos provocaría un colapso.

Por otra parte, hay que pensar en la solidaridad humana, es necesario conservar el recurso natural para poder sobrevivir, no solo mantener aquella fuente de generación de recursos, sino tener en cuenta que se trata de nuestro hogar y necesitamos conservarlo. No buscar alternativas como “encontrar un nuevo planeta para vivir después”, sino recuperar y restaurar lo que tenemos.

Cada ecosistema tiene una serie de elementos que producen la materia prima virgen para producir objetos básicos. Al momento de ser extraídos del ecosistema tiene un impacto ambiental bajo, pero cuando es extraído de forma masiva es cuando viene la devastación, al no dar oportunidad al ecosistema de regenerarse, este se va agotando poco a poco. Si llegaran a desaparecer, se agotaría la fuente para extracción de recursos y la humanidad enfrentaría una situación preocupante.

Cuando se fusionan los temas de desarrollo económico y conservación de ecosistemas, Haro (2014), propone dos enfoques: economía ambiental, basada en el pensamiento económico neoclásico; y la economía ecológica, que constituye una perspectiva ecléctica<sup>5</sup> al retomar premisas de distintas ciencias como la economía, biología, ecología y sociología.

La humanidad ha tomado los derechos sobre la naturaleza, ha asignado precios a todos los bienes existentes en ella, aquellos que abundan son ofertados a bajo costo; sin embargo, los que son escasos o extraños, son ofrecidos a precios elevados, como una reliquia natural.

Para Constanza et al. (2014), tanto especialistas como la sociedad llegaron a concebir un mundo sin límites físicos, el crecimiento económico se volvió el objetivo primordial y lo indispensable. Ya no era la satisfacción de las necesidades humanas sino la acumulación de la riqueza, lo que generó una dinámica de apropiación de recursos naturales.

Por otra parte, para Azqueta (2002), las relaciones del hombre con la naturaleza están basadas en una ética antropocéntrica, es decir, el ser humano es el único con derecho a decidir qué tiene valor, el cual se establece en función de la utilidad que proporciona.

La sustentabilidad en el entorno es analizada desde las perspectivas interdisciplinarias en las que se ve involucrada, ya que se debe tomar en cuenta cada uno de los componentes de la sociedad implicados en el desarrollo y

---

<sup>5</sup> El Diccionario de La Real Academia Española en edición 2019, define la palabra “Ecléctico” como Adopción, en el juzgar u obrar, de una postura intermedia entre doctrinas o actitudes diversas.

crecimiento en las poblaciones. Las disciplinas consideradas por Foladori (1999) son:

- a) **Económicas:** las mediciones de los recursos a nivel físico-material, donde se explican causas en las diferencias de apropiación, uso, beneficiarios y perjudicados del manejo ambiental.
- b) **Físico-naturales o ecológicas:** aportan comparaciones entre países o unidades de superficie determinadas para describir la diversidad en recursos naturales con los que cuentan las zonas de estudio.
- c) **Socio-políticas:** miden las relaciones entre sociedades, así como llevar a cabo análisis de población, está ligada con las ciencias económicas y de aquí se determina el aprovechamiento de recursos naturales para la población.

Foladori explica que las sociedades suelen medir el crecimiento de éstas con resultados económicos, pérdidas o ganancias, pero no se considera el daño ambiental, aquello que hay detrás del consumo social. Dicho consumo, cuya perspectiva es meramente económica tiene dos tipos de producción: productividad individual, se trata de la empresa y en consecuencia viene el rendimiento monetario. Por el contrario, la productividad social se refiere a que la sociedad gasta el capital financiero en bienes, para que posteriormente continúe ganando dinero por medio del trabajo.

En conclusión, alcanzar la sustentabilidad en el entorno que nos rodea es un proyecto a largo plazo, aunque cada vez consumimos más y cuidamos el medio ambiente menos, la concientización solo llega ante situaciones de crisis, sin embargo, cuando pasa la dificultad, olvidamos las problemáticas ambientales existentes y continuamos manteniendo un estilo de vida insostenible.

### 1.2.2. El papel de la sustentabilidad en el comercio

López (2012), considera que se requiere encontrar una vía para la distribución equitativa de la riqueza, con los recursos y oportunidades que propicien la prosperidad para todos.

González (2008), explica que los consumidores están cada vez más conscientes de los impactos ambientales y sociales que generan sus decisiones en el mercado. La información que ha sido divulgada en los últimos años sobre el deterioro ambiental al que se enfrenta el planeta, así como los datos sobre la huella ecológica de nuestro consumo en la vida cotidiana, ha creado conciencia en el comprador, mismo que se ha percatado de los problemas ambientales que trae consigo la producción de alimentos y bienes que consume.

Por otro lado, los productores se han percatado de la situación crítica del medio ambiente, lo que ha impulsado a buscar alternativas de producción tanto en los bienes que pretenden comercializar, la manera de cultivarlos y los agroquímicos que utilizan, buscan algún sustituto de éstos para que el impacto ambiental sea

menor, es decir, están reforzando el modo de producción, que es la agricultura orgánica.

*“El comercio sustentable se define como un comercio que genera valor económico, reduce la pobreza e inequidad, regenera los recursos ambientales”  
(González, 2008; 5).*

Enfocando esta perspectiva a la situación actual, donde la sustentabilidad tiene mayor prioridad en comparación con épocas anteriores, la ideología de “mercado sustentable” busca tener impactos positivos en ámbito social, ambiental y ético, es decir, satisfacer nuestras necesidades teniendo la conciencia de que el daño ambiental será menor.

La línea de acción para garantizar que el impacto ambiental negativo en la producción agrícola de los alimentos orgánicos (mercancía que es ofrecida en los mercados y tianguis) es la certificación de la mercancía, sin embargo los productores tienen dificultades al acceso de éstas.

Borregaard (2001), explica que las actividades económicas, entre ellas la agricultura, tienen mayor impacto en el medio ambiente debido a las sobreexplotaciones necesarias, consecuencia de grandes poblaciones que deben ser alimentadas, para incrementar dicha producción se ha acudido al uso masivo de agroquímicos, cuyo impacto ambiental es significativo, provocando de forma inevitable la devastación a ecosistemas.

Para mitigar el impacto ambiental que tienen los agroquímicos en el medio ambiente, González (2008), enlista una serie de productos y técnicas cuyo impacto ambiental es menor en comparación de los instrumentos agrícolas convencionales, que son la aplicación de compostas, de abonos verdes, control biológico, asociación y rotación de cultivos, uso de repelentes, funguicidas a partir de plantas y minerales, entre otras.

Los beneficios de comercializar con estas alternativas para producción, garantizan la calidad del producto en propiedades nutritivas, menor impacto ambiental, es benéfico con los seres vivos (no solo hacia los humanos, sino también plantas y animales), y ha sido aceptada a nivel mundial. A pesar de tener un costo más elevado en comparación de los productos convencionales, hay disposición para utilizar estos productos en la agricultura.

González (2008), elaboró un listado de bienes percederos mexicanos de origen orgánico como: aguacate, ajonjolí, cacao, café, caña, erizo, frijol, hierbas, hortalizas, jamaica, jengibre, leche de vaca, lichi, maguey, maíz azul y blanco, mandarina, mango, manzana, naranja, nueces, palma africana, papaya, piña, plátano, rambután, sábila, soya, toronja, vainilla y zarzamora, entre otros. De este listado, la mayoría de los productos están presentes en el tianguis de Ixtlahuaca.

### 1.3. Residuos sólidos urbanos

Para Aguilar et al. (2010), los residuos sólidos urbanos son aquellos generados en los comercios, actividades de mantenimiento a parques y los desechos de las

actividades domésticas, considerados como inservibles después de consumir el producto que contienen o al finalizar su vida útil, sin tomar en cuenta que muchos de ellos tienen posibilidad de ser reciclados o cuentan con material recuperable.

Por ello, Aguilar et al. (2010), menciona que la mayoría de estos residuos termina en rellenos sanitarios, los cuales ocupan grandes perímetros de terreno en las periferias de las urbes e incluso se encuentran ubicados a cielo abierto en terrenos baldíos, esquinas de las calles, etc. Para cambiar la situación de residuos sólidos confinados en tiraderos o rellenos sanitarios, conocer los tipos y cantidades depositadas en cada relleno sanitario, podría ser benéfico en diversos aspectos para lograr una gestión de residuos más eficaz, ya que brinda posibilidades de propuesta para su recuperación, así como opciones sustentables para su aprovechamiento.

La población puede considerar que los residuos sólidos mayormente producidos son los de origen doméstico, considerados como aquellos que comprenden mayor volumen, al ser generados por grandes poblaciones, sin embargo, la actividad doméstica no es la única fuente generadora de basura, sino la actividad comercial también produce cantidades exorbitantes de residuos,

Aguilar et al. (2010), denomina “residuos sólidos urbanos comerciales” a los residuos o desechos que son generados durante las actividades de compra y venta de productos. Abarca los embalajes de productos para mantenerlos en buen estado, cuyo periodo de vida es muy corto, ya que solo se saca el producto del empaque y en el momento, este es desechado. Dichos residuos se generan en mercados, tianguis, tiendas de ropa, tiendas de auto servicio y otros establecimientos localizados en las urbes.

### 1.3.1. Composición de los residuos sólidos urbanos comerciales

Al estar conscientes de qué tipos de materiales constituyen los residuos sólidos urbanos, especialmente los comerciales, nos puede ayudar a encontrar alternativas para aprovecharlos de otra forma, más allá de confinarlos en aquellos lugares destinados para la basura, pues representa una fuente de subproductos que benefician a la sociedad. La composición de los residuos sólidos urbanos se divide principalmente en dos grupos: orgánicos e inorgánicos.

Aguilar (1999), define a los residuos orgánicos como aquellos que su componente principal es el Carbono, provienen de materia viva tanto vegetal como animal. Estos residuos se generan en establecimientos de alimentos con restos de productos de origen agrícola o animal, así como de parques o jardines, estos residuos pueden ser transformados para una próxima reutilización.

En cuanto a la composición inorgánica, Aguilar (1999), se refiere a ellos como la materia inerte proveniente de material no vivo, están caracterizados por no ser biodegradables, en consecuencia, conservan su forma y propiedades por mucho tiempo.

Aguilar (1999), propone la siguiente clasificación para la composición orgánica de los residuos sólidos urbanos (ver cuadro 3):



**Cuadro 3.** Fuente elaboración propia basado en la obra de Aguilar (1999).

En contraste, los restos de frutas y verduras comprenden la mayor parte de los residuos orgánicos, por lo tanto son la fuente principal de generación de lixiviados ya que se descomponen con mayor rapidez y facilidad, de igual manera pueden aprovecharse fácilmente, es decir, pueden ser utilizados como alimento para animales en engorda o realizar determinados procedimientos para crear subproductos, por ejemplo: composta.

Los huesos y restos de carne debido a su alto contenido de Calcio y Potasio, las industrias lo utilizan para la elaboración de alimentos para animales. Además sirve como materia prima en la elaboración de galletitas, también se aprovecha como enriquecedor de suelos.

Los restos de alimentos buscan ser aprovechados de la mejor manera posible, para evitar desperdiciar la comida. Las alternativas antes de desechar la comida a la basura son: aplicación de vinagre para que dure más tiempo o consumirla lo más pronto posible antes de que entre en proceso de putrefacción o se agrie.

Los restos de flores representan una vasta fuente de residuos orgánicos de calidad, cuya alternativa de aprovechamiento es viable, transformando la materia orgánica en composta, de esta forma utilizaría el material sobrante para elaborar un nuevo subproducto, sin embargo, los residuos son desechados.

Ahora bien, Thelsen et al. (1994), propone la clasificación para la composición inorgánica de residuos sólidos urbanos, en su obra, explica las características y especificaciones para reciclaje de estos materiales, descrita en el Cuadro 4.



**Cuadro 4.** Fuente elaboración propia basado en la obra de Thelsen et al. (1994).

En primer lugar, Thelsen et al. (1994), menciona que los residuos de tipo papel y cartón abarcan del 25 a 40% del volumen total de los residuos sólidos urbanos, incluyen los contenedores ondulados y cartón de las cajas, donde en la industria del reciclaje, el papel es la materia prima (subproducto) utilizado en las fábricas de empaques, costales de cemento, láminas de cartón y otros embalajes. Considerar el reciclaje de papel, representa una oportunidad para disminuir la cantidad de residuos que terminan en los vertederos, además que se pueden reutilizar las fibras, lo cual disminuye el impacto ambiental sobre los bosques e incluso reducir el consumo de energía para su producción. Por otra parte, la reutilización del papel es mínima debido a los siguientes factores:

1. La fibra virgen es barata y abundante.
2. Los centros de recuperación se encuentran alejados de los centros de generación y centros de acopio.
3. La capacidad de las fabricas para destintar los papeles reciclados es limitada.

El Paper Stock Institute<sup>6</sup>, representa a los compradores y procesadores de papel residual, a su vez, establece las especificaciones para recuperar papel y cartón. Divide el papel en cuatro calidades: la clase destintadora se utiliza para el papel periódico, papel higiénico, pañuelos de papel, papel de más alta calidad, mientras que las otras clases se utilizan para producir cartón y productos para la construcción.

Posteriormente, Thelsen et al. (1994), desarrollan el tema de los plásticos, cuyo uso representa una serie de ventajas, entre ellos que son ligeros, por lo tanto reducen los costes de transporte, son duraderos y proporcionan un recipiente más seguro, además pueden ser flexibles o rígidos, dependiendo su respectiva función. Los plásticos abarcan poco peso en relación con el total de Residuos Sólidos Urbanos producidos, pero ocupan gran volumen en la constitución de éstos.

Los plásticos tienen clasificaciones, códigos de identificación y usos establecidos por The Society of the Plastics Industry (Sociedad de la Industria de Plástico), los cuales se describen de la siguiente forma:

- **Polietileno tereftalato (Código 1-PET):** Utilizado para fabricar botellas de refrescos carbónicos y recipientes para comida.
- **Polietileno de alta densidad (Código 2-PE-HD):** Utilizado para fabricar botellas de leche, botellas de detergentes, productos en forma de lámina, tales como bolsas.
- **Policloruro de vinilo (Código 3-PVC):** Utilizado para fabricar recipientes domésticos, de comida y tuberías.
- **Polietileno de baja densidad (Código 4-PE-LD):** Utilizado para fabricar envases de película fina, envoltorios y otros materiales de lámina.
- **Polipropileno (Código 5-PP):** Utilizado para fabricar cajas para botellas, maletas, tapas y etiquetas.
- **Poliestireno (Código 6-PS):** Utilizado para fabricar vasos, platos de espuma y artículos moldeados por inyección.
- **Todas las demás resinas y materiales multilaminados (Código 7- OTROS):** Plásticos no seleccionados.

Las especificaciones para los plásticos recuperados en general son: los compradores requieren que el plástico usado esté seleccionado, razonablemente libre de materiales extraños (restos del producto que contenían) ya que pudieran contaminar las mezclas para generar el nuevo material, libre de exceso de humedad, y debe estar empacado dentro de un rango especificado de tamaño y peso.

---

<sup>6</sup> Paper Stock Institute traducido a lengua española significa “Instituto para las existencias de papel”, instituto que se encarga de establecer las especificaciones para reciclaje de papel.

En adelante, aborda el tema de los metales, también conocidos como “chatarra”<sup>7</sup>, estos residuos metálicos pueden ser de dos tipos:

Metales férricos, por ejemplo las latas, son los residuos originados en el proceso de producción, transformación y uso del acero. Estos metales son muy valorados para el reciclaje, ya que ahorran el 62 % de energía respecto a la producción con mineral de hierro, minimiza el uso excesivo de agua y evitar mucha contaminación.

Por otra parte, los metales no-férricos, son el resto de metales que podemos encontrar en los residuos como resultado de nuestras actividades, suelen ser metales de alto valor como el aluminio, cobre, plomo y el oro o el platino de los equipos electrónicos.

Posteriormente Thelsen et al. (1994), hablan sobre el vidrio presente en los residuos sólidos urbanos, explica que este material representa el 8% del total de volumen generado en RSU, conformado por material de botellas en color blanco, verde o ámbar, este material es fácilmente recuperable, ya que el reciclado de vidrio genera un importante ahorro energético, es decir, de un 25% a un 32% menos en comparación de la energía utilizada para producir vidrio nuevo.

Finalmente, el unisel dentro de los residuos, representa un enorme impacto en el ecosistema, ya que tarda hasta 500 años en degradarse, De acuerdo con la Asociación Nacional de Industrias del Plástico (Anipac) y la Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ), el consumo de unisel en México es de 125 mil toneladas cada año, de las cuales 25% se utiliza en la fabricación de productos desechables (industria alimentaria) y 75% se usa en el sector de la construcción y el embalaje. Los tipos de unisel de acuerdo a su uso, son para empaque y embalaje, desechables postconsumo y para placas de la construcción. La desventaja principal que tiene el unisel es que solamente se utiliza una vez y posteriormente se desecha a pesar de encontrarse en buenas condiciones.

### 1.3.2. Etapas de la gestión de los residuos sólidos

El manual de gestión de residuos sólidos establecido por Tchobanoglous et al. (2002), explica que el proceso de gestión de RSU consta de 6 etapas, las cuales se resumen de la siguiente manera:

**a) Generación de residuos:** esta etapa comprende las actividades donde los materiales son identificados como productos sin valor y son confinados o colocados en los depósitos de residuos.

**b) Manejo, separación, almacenaje y procesamiento (desde la fuente de generación):** abarca las actividades asociadas con el manejo de residuos hasta que estos son colocados en contenedores para su recolección. La separación de

---

<sup>7</sup> La Real Academia Española define a la “Chatarra” como el conjunto de trozos de metal viejo o de desecho, especialmente de hierro.

los residuos es un paso importante en esta etapa, ya que eso reducirá costos de manejo futuros.

**c) Colecta de los residuos (recolección):** esta etapa incluye dos pasos importantes: reunir los residuos y clasificarlos para que una parte sea enviada a centros de reciclaje.

**d) Transferencia y transporte:** consta de dos etapas:

1) la transferencia de residuos desde los contenedores pequeños a los sitios de transferencia

2) el transporte en vehículos de gran tonelaje que recorre grandes distancias.

**e) Separación, procesamiento y transformación de los RSU:** en esta etapa se lleva a cabo la recuperación de aquellos residuos que puedan ser enviados a las recicladoras, lo cual implica una etapa de separación, clasificación y transporte. La transformación se refiere a la compactación, combustión, composteo.

**f) Disposición final:** esta etapa implica su ubicación en los rellenos sanitarios y en caso de cenizas de la combustión su posible aplicación en asfaltos, construcciones, entre otros.

Cuando hablamos de los residuos sólidos urbanos comerciales, las etapas a considerar para el análisis de la problemática en cuestión parten desde la generación de residuos, etapa que representa el punto de partida para iniciar el proceso de separación de residuos sólidos.

Las etapas de interés del presente estudio descritas en párrafos siguientes son la recolección, también denominada “Manejo, separación, almacenaje y procesamiento (desde la fuente de generación)”, etapa que incluso puede englobar la colecta de residuos (de acuerdo a las etapas propuestas por Tchobanoglous et al. (2002), y contrastadas con las propuestas de Aguilar (1999), la separación, procesamiento y transformación de los RSU para su tratamiento en caso de ser considerados como material para reciclaje, así como también explicar la disposición final que tienen los residuos sólidos.

## **Recolección**

Después de la generación de los residuos sólidos urbanos, cuando llega la etapa de recogida, misma que puede llevarse a cabo en la acera, en las calles, de allí ser transportados a un relleno sanitario, tiradero a cielo abierto, y en ocasiones son trasladados a centros de compra, pero antes ¿Cómo es el proceso de recolección?

Aguilar (1999), explica que es una etapa donde la actividad principal es transferir los desechos producidos en diversos lugares, a un vehículo impulsado por la fuerza motriz o humana para su disposición final, almacenamiento o industrialización. Los sistemas de recolección más utilizados según este autor son:

**Manual:** En esta etapa se emplea la fuerza humana para transferir los desechos generados de un lugar a otro, utilizado para recolectar la basura de casas habitación y comercios, es el método de recolección para los residuos sólidos urbanos comerciales en el tianguis de Ixtlahuaca. Ésta técnica es empleada debido a que la colecta se realiza por establecimientos, que generan menores cantidades en comparación de los establecimientos comerciales itinerantes en conjunto.

La recolección manual se puede llevar a cabo de dos formas:

1) La que se realiza por el departamento de limpia municipal, teniendo las siguientes ventajas:

- Posibilidad de recoger desechos en cualquier tipo en el pavimento
- Posibilidad de operar en lugares inaccesibles a otro tipo de vehículo
- Pequeña inversión inicial para la operación
- Mínimo mantenimiento mecánico.
- Utilización de mano de obra no calificada
- Facilidad para recoger cualquier tipo de material.

2) La pepena, técnica de manejo de residuos sólidos, cuyas condiciones de trabajo son indignas e inhumanas, donde manejan subproductos seleccionados para su posterior venta.

Para Aguilar (1999), la pepena es una actividad que se lleva a cabo de forma común cuando ya están siendo desmontados los tianguis. Esta acción recibe otro nombre: “prepepena”, donde se seleccionan los productos reciclables que se encuentran durante el trayecto de los residuos hacia su disposición final, es decir, se realiza durante la recolección manual.

Conocer las cantidades y tipos de residuos sólidos urbanos depositados en los rellenos sanitarios puede ayudarnos a tener una noción de las cantidades de material desperdiciado que puede aprovecharse de manera favorable para el medio ambiente y la economía de la región que se trate.

De acuerdo a los trabajos de investigación pioneros referentes al manejo y gestión de los residuos sólidos urbanos, Aguilar et al. (2010), expone que en promedio, se podrían comercializar semanalmente 643.67 toneladas de residuos alimenticios para composta, 389.45 toneladas de papel y cartón, 217.55 toneladas de plástico, 78.81 toneladas de vidrio, 37.20 toneladas de metales y 8.11 toneladas de aluminio.

## **Reciclaje**

Aguilar et al. (2010), propone la separación de material reciclable como una de las principales líneas de acción para reducir los grandes volúmenes de residuos generados, enlistando los siguientes productos al tener mayor posibilidad de encontrarse en los residuos de la población y son más fáciles de vender en el mercado del material reciclable: papel y cartón, plástico, vidrio, metales y aluminio.

Para Aguilar et al. (2010), el porcentaje aprovechable de residuos se compone de la siguiente manera: 75.51% corresponde a residuos orgánicos reciclables y el 24.49% residuos inorgánicos reciclables de los cuales se pueden obtener beneficios económicos y ambientales.

Para manejar materiales que pueden ser recuperados, deben cumplir con determinadas especificaciones, ya que los procesadores y usuarios finales de los dichos materiales requieren que sean homogéneos, además de estar libres de contaminantes, en caso de estar presentes en el material reciclable, puede producir daños a la maquinaria o a los productos.

Thelsen et al. (1994), explica que los compradores requieren que el material reciclable, esté bajo estas características: el material debe estar empacado, al mismo tiempo ya debe estar compactado en tamaños y pesos específicos. Para reutilizar recipientes de vidrio, se necesitan lo más limpios posible. Otros fabricantes procesan los materiales lo suficiente para separar materiales extraños que pudiera contener el material recuperable, especialmente los compradores de latas de hojalata y aluminio.

### **Disposición final**

Se presenta una problemática de los Residuos Sólidos Urbanos a nivel mundial consecuencia del manejo incorrecto e inadecuada disposición final de éstos, producto de la generación de grandes volúmenes de basura desechados diariamente, cuya confinación queda en lugares aptos o inadecuados en diversos puntos del planeta. Ante esta situación es importante generar propuestas sobre acciones y estrategias para mejorar la problemática de contaminación por residuos sólidos.

Para que los residuos no terminen directamente en un tiradero a cielo abierto o un relleno sanitario, es necesario conocer la cuantificación de materiales que contiene cada lote de residuos recolectada, ya que ésta tiende a variar dependiendo de la entidad y localidad que se aborde, de igual forma conocer las actividades económicas desempeñadas.

Aguilar et al. (2010), ejemplifica un caso de éxito, donde se cuantificaron los residuos sólidos producidos en una semana en las comunidades de Ensenada, Baja California, los resultados cuantitativos arrojan que en promedio pueden comercializarse semanalmente 643.67 toneladas de residuos sólidos para composta, 389.45 toneladas de papel y cartón, 217.55 toneladas de plástico, 78.81 toneladas de vidrio, 37.20 toneladas de metales y 8.11 toneladas de aluminio.

El análisis de estas cifras nos ayuda a tener una noción de los beneficios que puede tener la concientización sobre los residuos producidos y pueden ser aprovechados, de igual forma, encontrar de manera más sencilla las alternativas con fundamentos cuantitativos para optar por alternativas diferentes al confinamiento en rellenos sanitarios o tiraderos a cielo abierto.

## 1.4. Metodología de la investigación

### 1.4.1. Método científico en las ciencias sociales

Cuando se habla sobre hacer ciencia, por sentido común imaginamos científicos trabajando en un laboratorio, mezclando sustancias o experimentado con animales, sin embargo, la ciencia va más allá de eso, ya que tiene una serie de clasificaciones de las cuales nos podemos guiar, y determinar cuál es el tipo de ciencia próxima a desarrollar. Las clasificaciones de la ciencia pueden ser confusas, debido a las similitudes entre sí, pero cada uno de los autores que se mencionan a continuación proponen un rasgo particular que las distingue respectivamente. Para determinar las metodologías para el desarrollo de la investigación, se describen las clasificaciones para la ciencia propuestas por diferentes filósofos:

Para Mario Bunge (1959), existen cuatro clasificaciones para la ciencia de acuerdo a su objeto:

- Ciencias filosóficas (dialéctica, lógica).
- Ciencias matemáticas (matemáticas prácticas, lógica matemática).
- Ciencias naturales y técnicas (geoquímica, geografía, antropología, astrofísica, fisicoquímica, etcétera).
- Ciencias sociales (Historia, arqueología, etnografía, estadística social, economía, etcétera).

En contraste con esta clasificación, Pablo Tillich (1951), presenta un sistema de ciencias donde clasifica a la ciencia en tres grupos:

- Del pensamiento (ideales) como la lógica y las matemáticas.
- Reales (existenciales) las cuales se dividen en dos ramas: la primera aborda temáticas de las formas como biológicas, formativas y evolutivas. Por otra parte, la segunda rama aborda el estudio de las consecuencias, por ejemplo, la historia.
- Espirituales (normativas) la cual se divide en dos ramas: ciencias teóricas, como la epistemología y ciencias aplicadas, como el derecho.

Por último, existe la clasificación de la ciencia en:

- Formal (lógica, matemáticas).
- Factual, la cual tiene dos divisiones: natural (física, química, biología) y cultural (sociología, economía, ciencias políticas).

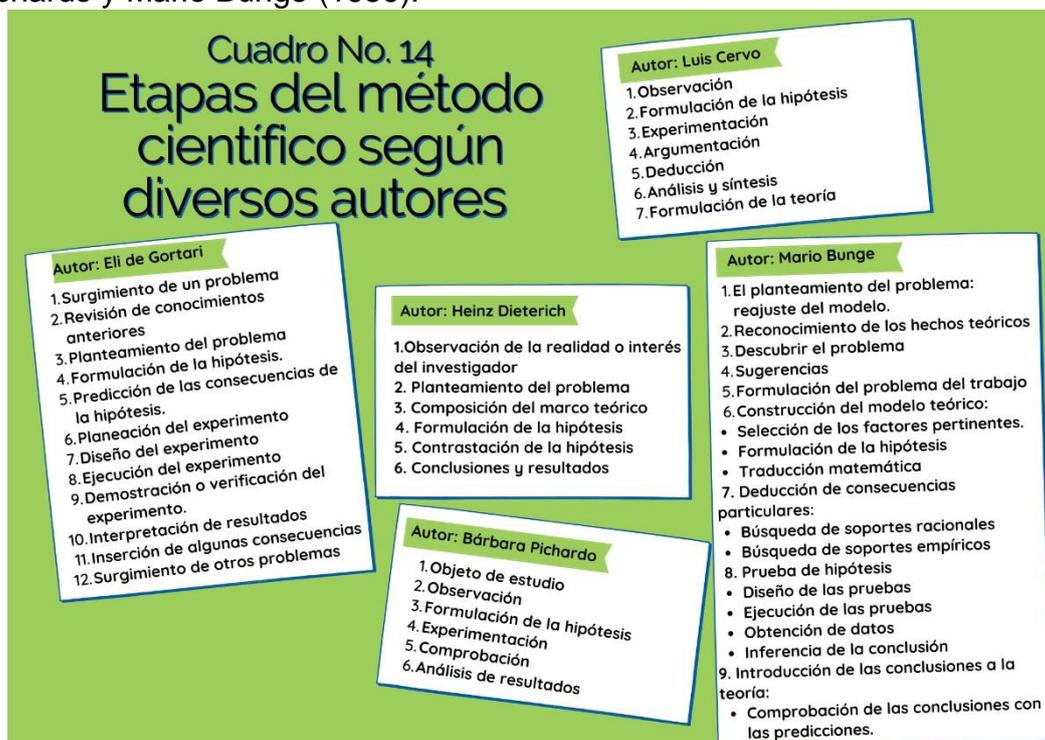
Al realizar un contraste entre las distintas clasificaciones establecidas, establece que para poder otorgar propuestas de aprovechamiento para los residuos sólidos urbanos comerciales generados en el tianguis de Ixtlahuaca, se retoman los enfoques propuestos por Bunge hacia las ciencias sociales y la propuesta de Tillich, las cuales se enfocan en el estudio de principios, fundamentos y métodos del conocimiento humano. Y finalmente, la ciencia factual cultural, cuyo objeto de estudio son las actividades humanas, interacción de grupos sociales y el

comportamiento humano presentes en el tianguis. Esta ciencia se basa principalmente en la investigación descriptiva, debido a que el objeto de estudio no establece leyes absolutas sino se concentra más en la observación y acercamiento al objeto de estudio.

La investigación debe estar sustentada con un método, término que René Descartes (1619) define como el uso de una técnica deductiva que toma la totalidad de un fenómeno y sus particularidades. Dado que Descartes proporciona una conceptualización acerca del método de investigación, el tianguis es el objeto de estudio, siendo la generación masiva de residuos sólidos urbanos comerciales el fenómeno a analizar, cuyas particularidades son próximas a analizar desde diversas perspectivas: económico, ambiental y social, es decir, la percepción de los comerciantes ante la generación de residuos sólidos.

Del mismo modo, para alcanzar los objetivos planteados de la investigación, el seguimiento del método científico da pie al avance y fundamento de la investigación. De acuerdo con Raúl Rojas Soriano (1990), establece una definición para el método científico, refiriéndose a él como “el hilo conductor que orienta el trabajo científico y que debe adecuarse a la complejidad del objeto de estudio, así como la exigencia particular de la investigación”.

El método científico es una herramienta que lleva al proceso de una investigación a tener grandes resultados, cuyas etapas tienen determinados patrones que deben ser estrictamente seguidos para llegar a un resultado certero o la aproximación a él. Existen una serie de propuestas otorgadas por diversos autores para definir las etapas del método científico (Ver cuadro 14), entre ellos: Luis Cervo (1983), Eli de Gortari (1979), Heinz Dieterich (1996), Bárbara Pichardo y Mario Bunge (1959).



**Cuadro 14.** Fuente: Recuadro extraído de la obra de Bernal (2011), pág. 155.

Dependiendo el objetivo, enfoque y características de cada investigación se selecciona la metodología propuesta por estos autores, es decir, que contenga temáticas de ciencias formales, si la finalidad es formular una teoría, si se requiere llevar a cabo experimentaciones, etcétera.

Para el desarrollo de esta investigación, el método seleccionado es la propuesta de Heinz Dieterich (1996), al tratarse de una investigación basada en el comportamiento antropológico, por lo tanto, hay una hipótesis no especificada y sujeta a variaciones.

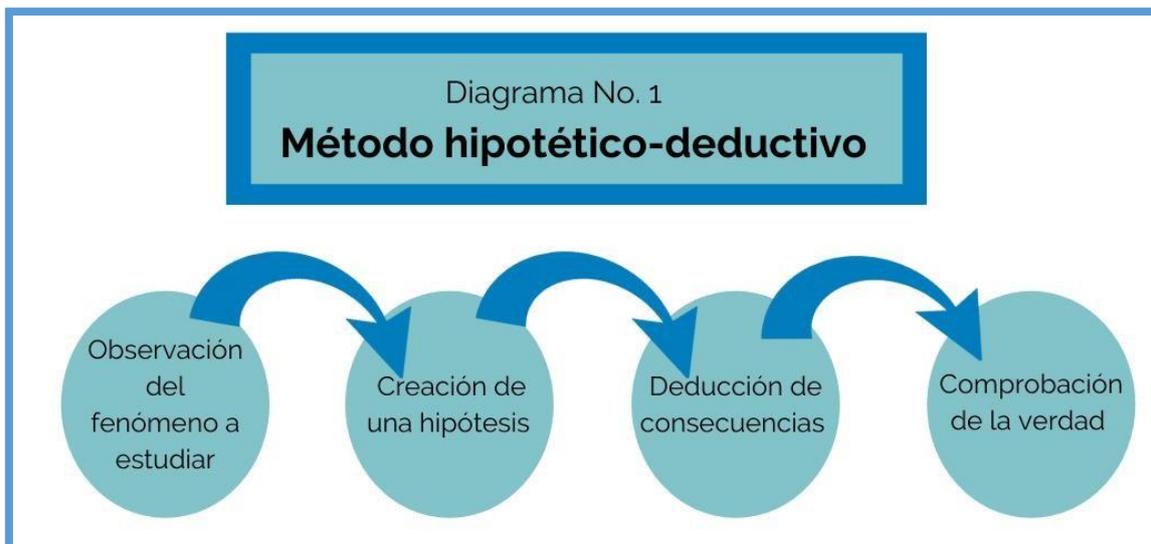
Según argumentos establecidos por Bernal (2011) las características presentes en la investigación orientada por el método científico son:

- Un estudio sistémico porque involucra el uso de instrumentos para lograr el objetivo planteado.
- Es fáctico porque centra la atención en los hechos y se refiere a ellos de manera permanente.
- Verifica en forma empírica (observaciones de campo y experiencias) para establecer respuestas a los problemas planteados y afirmar categóricamente los resultados obtenidos.

Una vez que se conocen las características del método científico presentes en la investigación sobre perspectivas ante la generación de residuos sólidos urbanos, se procede a determinar el método a seguir, el cual es seleccionado de acuerdo a las características del objeto de investigación.

Álvarez (2017), explica que el “Método hipotético-deductivo” es el procedimiento que sigue el investigador para hacer de su actividad una práctica científica.

Los pasos de este método se muestran gráficamente en el Diagrama 1.



**Diagrama 1.** Fuente: Elaboración propia basado en Álvarez (2017).

De acuerdo al Diagrama 1, los pasos a seguir en esta metodología consiste en observar el fenómeno que se va a estudiar, ya que esto permite la creación de hipótesis, mismas que pueden otorgar la explicación al fenómeno analizado.

La deducción de consecuencias o proposiciones más elementales que la propia hipótesis que permite la verificación o comprobación de la veracidad acerca de los enunciados deducidos comparándolos con la experiencia. Este método obliga al científico a combinar la reflexión racional (la formación de hipótesis y la deducción) con la observación de la realidad o momento empírico (la observación y la verificación).

#### 1.4.2. El proceso de investigación

Bernal (2011), define que la investigación es un proceso de indagación, donde hay una secuencia de acciones que llevan hacia la solución de una situación problemática. Este proceso se realiza mediante la aplicación del método científico, procurando obtener información real y fidedigna, para entender, verificar, corregir o aplicar un conocimiento.

Bernal (2011), explica que las características de la investigación científica son:

- Planear adecuadamente la metodología a aplicar.
- Permite recabar, registrar y analizar los datos obtenidos de las distintas fuentes que hayan sido seleccionadas y consultadas.
- Proporciona los instrumentos necesarios para obtener los datos requeridos, y en caso de que estos instrumentos sean inexistentes, la investigación permite crearlos.
- Para que la investigación sea objetiva, la investigación científica ayuda a eliminar las preferencias o sentimientos personales que se pudieran presentar durante el proceso.
- Proporciona los elementos indispensables para elaborar un informe final que justifique el tiempo, recursos y el esfuerzo realizado durante el proceso.

El diagrama no. 2 explica la aplicación del proceso de investigación, cuyo objetivo es responder una pregunta surgida de la observación más o menos estructurada. La investigación se desarrolla mediante recopilación de información y datos que darán bases firmes para el argumento y sustento al contenido desarrollado durante el proceso de investigación. Las fuentes a utilizar son:

- Documental: utilizando fuentes de información escritas, electrónicas (artículos, libros, infografías).
- Investigación de campo: Recopilación de información o datos mediante la observación directa de un fenómeno, las percepciones de los actores principales ante un evento social (recorridos de campo en el tianguis).



**Diagrama 2.** Fuente: Extraído de Bernal (2011). Pág. 151.

Pacheco et al. (2005), establecen que la investigación se clasifica de acuerdo a la forma de acercamiento al objeto de estudio, es decir, la forma en que se obtiene y analiza la información, cuya división consiste en dos categorías: investigación cualitativa y cuantitativa.

La investigación cuantitativa se acerca al objeto de estudio con interrogantes específicas que surgen de análisis teóricos previos. Este tipo de investigación utiliza una serie de instrumentos y procedimientos basados en herramientas de la estadística para recolectar y procesar datos (Pacheco et al., 2005).

Por otra parte, la investigación cualitativa, según lo establecido por Pacheco et al. (2005), sucede sin interrogantes ni mediante hipótesis previamente planteadas, pues eso implicaría contaminar la realidad que se pretende conocer; en este tipo de investigación, el investigador debe estar consciente de la influencia que puede tener el mismo sobre su objeto de estudio, por lo que la recopilación y el análisis de la información se elaboran con procedimientos poco sistemáticos y que no se basan en la estadística. La investigación cualitativa busca explicar y comprender las interacciones y los significados subjetivos individuales o grupales.

### 1.4.3. Metodología de investigación en las Ciencias Sociales

Uno de los factores que influyen en la problemática planteada es el comportamiento de la sociedad y su relación con la generación de los residuos sólidos urbanos, la percepción que tienen acerca de los procesos de limpia y recolección municipal, así como relacionar las ideas que tienen referente a la incidencia de los residuos, la ideología sobre la sustentabilidad que impacta en la vida social.

Un aspecto de las ciencias sociales es que, al tratarse del comportamiento humano del objeto de estudio, este es inexacto, ya que las personas tienden a cambiar de opinión sobre la percepción de la realidad o el entorno que los rodea, argumenta Bernal (2011).

De acuerdo a las características y objetivos de la investigación, el método etnográfico se consideró como el adecuado,—ya que según lo planteado por Bernal (2011), consiste en crear una imagen realista del grupo estudiado, cuyo objetivo es la comprensión de sectores o grupos poblacionales amplios que tienen características similares, lo cual se logra al comparar o relacionar las investigaciones particulares de otros autores.

Bernal (2011), establece los siguientes pasos para llevar a cabo el proceso de investigación etnográfico:

#### a) Determinación del nivel de participación

La etnografía parte de lo que la gente dice y hace, esta moldeado consiente e inconscientemente por la situación social. El etnógrafo es muy sensible al modo en cómo se introduce en el ambiente, y establece con cuidado el rol que le pueda facilitar la recolección de la información, ya que el nivel de participación y compromiso que el etnógrafo acepte, influirá el concepto de la gente hacia él. Sigue con atención las reacciones ante su entrada oficial o no oficial en el seno de la comunidad o grupo a estudiar.

#### b) Recolección de la información

La información que se busca en la investigación etnográfica es aquella que tenga mayor grado de relación y que ayude a descubrir mejor las estructuras significativas que dan razón de la conducta de los sujetos en estudio. Esto se puede llevar a cabo mediante preguntas personales.

#### c) Nivel de objetividad

Debido al enfoque fenomenológico (método que consiste en descubrir la condición misma de las cosas, describiendo convenientemente la información) se selecciona cuidadosamente las muestras a estudiar, la empatía lograda con los sujetos, al nivel de confiabilidad y a la notable validez.

Bernal (2011), explica que el investigador, al desear acercarse a la verdadera naturaleza de las realidades humanas, se centra en la descripción y la comprensión. Por ello la muestra de sujetos que se estudian más a fondo se seleccionan cuidadosamente. Estos deben ser representativos, miembros clave y privilegiados en cuanto a su capacidad informativa. Por otro lado, la información será interpretada después en el marco de la situación que la generó, para

comprender esos significados ocultos o no expresados, el investigador debe lograr un buen nivel empático con los participantes en el estudio, algo diferente en comparación de las observaciones estandarizadas. Este esfuerzo mental por descubrir las acciones desde las diferentes perspectivas que tienen los individuos involucrados en el hecho, libra al investigador de caer en una subjetividad exagerada.

La segunda metodología a utilizar en esta investigación, aborda temáticas sobre la recopilación y tratamiento de datos cuantitativos, lo cual se realiza con el método estadístico, mediante la inferencia progresiva, donde no se busca la causa de los hechos, sino su presencia. Esta metodología, según Bernal (2011), establece procedimientos sucesivos y ordenados que deben seguirse en la investigación de ciertas y posibles verdades.

Los pasos propuestos por Bernal (2011), para llevar a cabo este método son:

#### 1) Recopilación de datos.

Una vez determinada conceptualmente nuestra estadística, se procede a recopilar información pertinente para el caso. La recopilación se puede llevar a cabo de diferentes formas, entre ellas de forma aleatoria, por cuestionario directo o indirecto, etcétera. Una vez recolectados los datos sigue su procesamiento, comprendido de tres operaciones: análisis, seriación y simplificación de datos. Al recolectar la información y realizar el análisis, se permite clasificar la información según las necesidades.

#### 2) Formas de exposición de los datos

Como los datos obtenidos deben hacerse públicos, estos se deben presentar de forma sencilla, clara y objetiva para posibles usuarios de la estadística o para meta análisis (análisis de una serie de investigaciones con temáticas y características similares) futuros. Las formas de exponer los datos estadísticos pueden ser por medio de tablas, gráficas, redacción, etc.

#### 3) Interpretación de los datos

En este apartado el investigador busca comprobar la hipótesis que planteó, apoyándose de los datos obtenidos y representados, donde las formas de exposición de datos se convierten en valores de significación. Cada una de ellas tiene un significado que va más allá de su valor cuantitativo.

## Epílogo

En este capítulo se desarrolló contenido relacionado con el tema de investigación, comenzando por definir que es el tianguis y que lo diferencia con otros centros de abastecimiento, su historia y los cambios que ha experimentado a lo largo de ella, es aquí en donde son evidentes las modificaciones que ha sufrido consecuencia del dinamismo social. Es por ello que se analiza la perspectiva social, económica y cultural, ya que la interacción de estos sectores da lugar a interesantes fenómenos, dando lugar a cuestionamientos varios sobre situaciones que surgen de este lugar, yendo más allá de una actividad económica, se involucra el humanismo y solidaridad, pero también se analizan los abusos e injusticias presentes en el tianguis por parte de los diferentes actores que acuden a este tipo de lugares.

Ahora bien, después de analizar los sectores sociales que acuden al tianguis, se procede a describir el segundo tema de interés en esta investigación, que es la sustentabilidad, tema importante ante las crisis ambientales que ha experimentado el planeta durante los últimos años. Para lo cual, se desarrolló la historia de dicho término, cuya definición final es “satisfacer nuestras necesidades aprovechando los recursos que brinda el planeta, con la condición de dejarlo en buenas condiciones para generaciones futuras”.

El principal objetivo de la sustentabilidad es lograr un desarrollo económico adecuado para la humanidad, que les permita tener un estilo de vida digno, manteniendo sano el ecosistema, cuidando de todos los seres vivos, no solo del ser humano, además de entender que el ser humano no es el dueño de la naturaleza, sin embargo, ha tomado ese rol en el planeta, poniendo un precio alto a aquellos recursos naturales escasos en la naturaleza, y un precio bajo a aquellos que se encuentran en abundancia. Dichas acciones son las que están llevando hacia la devastación de ecosistemas, por lo cual, la sustentabilidad también busca que exista una relación armoniosa entre el hombre y la naturaleza.

Ahora bien, si relacionamos el tema del tianguis con el de la sustentabilidad, llegamos al “comercio sustentable”, donde establece finalidades un tanto utópicas, ya que el objetivo de la sustentabilidad es la distribución equitativa de la riqueza, recursos y oportunidades, acciones que conlleven a la prosperidad para todos. Por otra parte, también busca que los medios de producción sean más amigables con el medio ambiente.

A pesar de que se busca la sustentabilidad en el comercio, se presenta una de las mayores dificultades en la práctica de esta actividad, que parte del comercio y se enfoca en el tianguis, cuya problemática general es la generación masiva de residuos sólidos, pertenecientes a la categoría de “residuos sólidos urbanos comerciales”, conformados por residuos orgánicos (comprendidos por restos de frutas, verduras, carne, huesos, alimentos y flores) e inorgánicos (comprendidos por papel, cartón, metales, vidrio y unicel).

Gestionar estos residuos puede ser complicado debido a las grandes cantidades generadas, por lo cual sería adecuado separarlos desde la fuente generadora.

ya que esta acción da pauta a una serie de beneficios que influyen en las etapas de procesamiento.

Las etapas del proceso gestión de residuos sólidos son seis:

- 1) Generación de residuos
- 2) Manejo y separación desde la fuente generadora
- 3) Recolección
- 4) Transferencia y transporte
- 5) Separación, procesamiento y transformación de los RSU
- 6) Disposición final.

Para el desarrollo de la investigación, es necesaria la comprensión e identificación de características peculiares de cada uno de los métodos, ya que diversos autores como Mario Bunge (1959), Pablo Tillich (1951) proponen clasificaciones de la ciencia de acuerdo al objeto de estudio, lo cual da pauta y sustento a las ramas de la ciencia que brindarán apoyo durante el desarrollo de la investigación.

Otra herramienta fundamental a considerar para la investigación es el método científico, mismo que cuenta con una serie de propuestas por parte de varios autores como Luis Cerro (1983), Eli de Gortari (1979), Heinz Dieterich (1996), Bárbara Pichardo y Mario Bunge (1959). Cada uno de ellos tiene diferentes etapas que permiten el desarrollo eficiente dependiendo del tema en proceso de investigación.

Esta investigación está dividida en la parte teórica y la parte práctica, misma que se desarrolla con el método hipotético-deductivo, donde se observa el fenómeno a estudiar, de ahí surge la hipótesis que será validada posteriormente después de consultar fuentes documentales y realizar trabajo en campo.

La investigación en campo puede guiarse con diversos métodos, dependiendo cual sea el objetivo de cada caso. Para la presente investigación se considera un método cuantitativo y cualitativo. El método cualitativo es etnográfico, el cual consta de las etapas: determinación del nivel de participación, recolección de la información y nivel de objetividad. El método cuantitativo es estadístico, cuyas etapas constan de recopilar, exponer e interpretar datos,

En conclusión, adoptar la gestión correcta de los residuos sólidos urbanos desde la etapa de generación, podría ayudar a mejorar la problemática actual suscitada por los grandes volúmenes generados de residuos sólidos urbanos comerciales, lo cual podría representar el emprendimiento del camino hacia la sustentabilidad en el entorno comercial tradicional que es el tianguis, lo cual se puede realizar con ayuda de la ciencia y sus diversos enfoques que complementan y sustentan la recopilación de información y procesamiento de datos.



# CAPÍTULO II

## Marco legal

Imagen: Fuente: elaboración propia con imágenes obtenidas de recorrido en campo realizado en junio de 2019.

### Capítulo 2. Marco legal

Aguilar (1999), explica que establecer lineamientos generales que contribuyan a la fundamentación de propuestas que, apegándose al marco jurídico mexicano, pueda combatir los problemas derivados de la proliferación de los desperdicios, para obtener beneficios económicamente viables, ecológicamente adecuados, además de mencionar que las acciones a realizar deben ser de carácter participativo, educativo y dirigirse hacia la sustentabilidad.

Además Aguilar (1999), declara que los residuos sólidos domésticos, junto con los comerciales, institucionales, los no tóxicos industriales y los que se recolectan en las vías públicas, ascienden en los países hasta el 90% del total de los desperdicios urbanos ya que son los generados de manera “inconsciente” por la población en general.

Aguilar et al. (2010), expone que son pocas las ciudades mexicanas que han cuantificado la cantidad de residuos sólidos que generan, por lo tanto, hay un déficit en el manejo de éstos, ya que los programas de manejo de residuos deben estar fundamentados en el conocimiento de la composición de residuos y las condiciones de los mercados de material reciclable.

Existen normatividades que se establecen desde nivel federal, estatal y municipal para manejo, gestión, cuantificación y análisis de los residuos sólidos. Cuando se elabora un plan de gestión para estos, es preferible no basarse en teorías de otras comunidades, ya que cada sitio tiene características y necesidades diferentes. No obstante, se puede realizar una comparación de teorías o planes de manejo, que puede ayudar a estructurar o tener una noción de cómo se lleva a cabo, cabe resaltar que tratar de implementar las mismas líneas de acción podría llevar al fracaso de dicho plan.

El análisis de legislaciones que hablan sobre el tema de residuos sólidos, permite desarrollar líneas de acción pertinentes cuyas estrategias tengan sustento legal, ya sea para elaborar un plan de manejo, o analizarlas desde una perspectiva científica, que de pauta a la elaboración de investigaciones para desarrollar subproductos con dichos materiales recuperables, y así fomentar el aprovechamiento, reciclaje o reutilización de residuos.

## 2.1. Legislación federal

### **Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917**

La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917, es el documento que representa la máxima ley, rige la vida en armonía de los mexicanos en los aspectos económicos, ambientales y sociales donde se establecen lineamientos para lograr la sana convivencia social. Dicho documento establece las leyes que son base para el desglose de una serie de normatividades, reglamentos, códigos, etcétera, de gran variedad de tópicos que conforman a la sociedad mexicana.

Ahora bien, como se ha mencionado en capítulos anteriores, los temas base para el desarrollo de esta investigación hablan sobre el comercio, la

sustentabilidad y los residuos sólidos, ahora el cuestionamiento es ¿qué es lo que la Constitución Política menciona sobre estos temas? (ver cuadro 5).

Cuadro No. 5 Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917	
Artículo 20.	<b>Sección B, párrafo VII.</b> "...Apoyar las actividades productivas y el desarrollo sustentable de las comunidades indígenas..."
Artículo 40.	"...Toda persona tiene derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar..."
Artículo 115.	<b>Fracción III</b> Los Municipios tendrán a su cargo las funciones y servicios públicos siguientes: <b>Inciso c)</b> Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos. <b>Inciso d)</b> Mercados y centrales de abasto.

**Cuadro 5.** Fuente: elaboración propia basado en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917

El Artículo 20. Constitucional, Sección B, párrafo VII habla sobre el apoyo para los indígenas en materia de actividades productivas y el desarrollo sustentable en sus comunidades, ya que de la mayoría de los indígenas se encuentran establecidos en comunidades rurales, cuyas actividades económicas están basadas en la agricultura y ganadería, lo cual representa para ellos una fuente de empleo e ingreso para los habitantes.

Este artículo plasma el derecho que también tienen las comunidades indígenas al desarrollo tecnológico especializado en temas de producción sustentable, con la finalidad de incrementar y mejorar sus productos. Por otra parte, se explica que a pesar de que las comunidades indígenas sean consideradas como agentes productores, también tienen derecho al acceso equitativo de sistemas de abasto y comercialización como los tianguis, mercados, etc.

Sin embargo, a pesar de mostrar los derechos de las comunidades indígenas ante la producción de bienes primarios, este sector poblacional se encuentra con mayor vulnerabilidad ante el mercado comercial, debido a los constantes casos de injusticia social, abusos y deficientes remuneraciones por su mercancía, situación que los estanca ante el desarrollo social y acceso a avances tecnológicos innovadores en sus actividades económicas.

Por otra parte, el Artículo 4º. Constitucional habla sobre el derecho para todas las personas a desarrollarse en un ambiente saludable, que garantice el desarrollo y el bienestar, sin embargo, la realidad es que cada día nos desenvolvemos en un ambiente cada vez más deteriorado, porque la mayoría de los elementos naturales se encuentran devastados en las zonas urbanas y son sobreexplotados en zonas rurales.

La presente investigación habla sobre la generación masiva de residuos sólidos urbanos, pero no solo son estos residuos aquellos producidos en masa, que generan problemáticas sociales, ambientales y económicas, sino los residuos de todo tipo (domésticos, comerciales, industriales, peligrosos, etc.), cuya disposición final no suele ser la adecuada en todos los casos, lo cual traerá problemas ambientales a largo plazo. Es por ello que se deben buscar alternativas y planes de acción para mejorar esta situación, de esta forma garantizar un ambiente sano, un estilo de vida sustentable y socialmente responsable.

Finalmente, el Artículo 115. Constitucional aborda la responsabilidad estatal y municipal de las autoridades electas democráticamente, para dar manejo y gestión a los residuos resultantes en su municipio de acuerdo a sus características. La Fracción III de este artículo especifica los sectores de los cuales los municipios se tienen que hacer cargo, tanto de vigilar como asegurarse que las medidas de gestión sean favorables para la sociedad, enfocándose en dos incisos:

- c) Limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos y el Inciso
- d) Mercados y centrales de abasto.

Siendo de esta manera, la forma en la que se unen las tres temáticas para llegar a un fin común: el análisis de las condiciones adecuadas para la producción y abastecimiento de productos, con especial énfasis en las comunidades indígenas, así como buscar líneas de acción para mantener ecosistemas saludables tanto en localidades urbanas como rurales y finalmente la responsabilidad por parte del Estado y municipios para lograr una gestión óptima y sustentable ante todos los aspectos involucrados en el entorno donde se desarrollan.

### **Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)**

La presente Ley es reglamentaria de las disposiciones de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, con temas relacionados a la protección al ambiente en materia de prevención y gestión integral de residuos, en el territorio nacional. Los artículos que se encuentran relacionados con el manejo y gestión de residuos sólidos urbanos comerciales se plasman en el Cuadro No. 6.

## Cuadro No. 6 Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos



**Artículo 1.** "... Garantizar el derecho de toda persona al medio ambiente adecuado y propiciar el desarrollo sustentable a través de la prevención de la generación, la valorización y la gestión integral de los residuos..."

**Artículo 7.** Son facultades de la federación:  
XVI. Promover la educación y capacitación continua de personas...  
XX. "...Diseñar y promover mecanismos para prevenir y minimizar la generación de residuos..."

**Artículo 9.** Son facultades de las Entidades Federativas:  
XVI: Diseñar y promover ante las dependencias que tengan por objeto prevenir o evitar la generación de residuos, su valorización y su gestión integral y sustentable.

**Artículo 10.** "Los municipios tienen a su cargo las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos..."

**Artículo 15.** La Secretaría agrupará y subclasificará los residuos con el propósito de elaborar los inventarios correspondientes.

**Artículo 18.** "Los residuos sólidos urbanos podrán subclasificarse en orgánicos e inorgánicos con objeto de facilitar su separación primaria y secundaria..."

**Artículo 27.** Los planes de manejo se establecerán para:  
1. "Promover la prevención de la generación y la valorización de los residuos..."

**Artículo 30.** "...La determinación de residuos se llevará a cabo con base a los criterios que se establezcan en las Normas Oficiales Mexicanas..."

**Artículo 96.** "...con el propósito de promover la reducción de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos... a fin de proteger la salud, prevenir y controlar la contaminación ambiental..."

**Artículo 100.** "Establece prohibiciones como verter residuos en la vía pública, predios, baldíos, barrancas, cañadas, ductos de drenaje y alcantarillado..."

**Cuadro 6.** Fuente: elaboración propia basado en Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos.

El objetivo principal de esta ley es prevenir la contaminación de sitios con residuos (establecido en el artículo 1º), de tal forma se pueda brindar remediación de dicha situación, estableciendo las bases necesarias para valorizar y manejar integralmente los residuos.

Para lograr una Gestión Integral adecuada de los residuos, es necesaria la coordinación entre los actores involucrados y el desarrollo de competencias para llevarlo a cabo, siendo plasmado en el Artículo 7º, mediante la educación y capacitación de todos los sectores que integran a la sociedad, buscando el cambio en hábitos de producción y consumo de bienes materiales que perjudican al medio ambiente, mediante el diseño y promoción de acciones que minimicen la generación de residuos y la contaminación de nuestro entorno.

Para ello, es necesaria la participación de todos los sectores que integran la sociedad, las acciones y responsabilidades están designadas por orden jerárquico, y el Artículo 9 señala que a nivel estatal, es responsabilidad de las dependencias competentes el diseño, promoción y aplicación de los instrumentos económicos, fiscales, financieros y de mercado cuyo objeto sea la gestión integral de residuos, prevenir la contaminación por residuos y en caso de existir una exacerbación ante esta situación, se debe buscar la solución correspondiente.

Los municipios son los encargados de poner en práctica y supervisar las funciones de manejo integral de residuos sólidos urbanos (recolección, traslado,

tratamiento y disposición final), así como tener un registro actualizado de los grandes generadores de residuos, lo cual se establece en el Artículo 10 de la LGPGIR.

Para la clasificación de residuos, la LGPGIR señala que los residuos sólidos se deben agrupar, clasificar y subclasificar. Para la subclasificación primaria, el Artículo 18 establece la categoría orgánica e inorgánica, con la finalidad de facilitar la separación primaria y secundaria. Por otra parte, el Artículo 15. Indica la elaboración de inventarios, con la finalidad de orientar la toma de decisiones y facilitar la detección de riesgos. Para subclasificar los residuos, es necesario identificar las fuentes generadoras, los tipos de residuos, los materiales que constituyen los residuos y los mercados de los materiales reciclables para orientar a los responsables del manejo integral de residuos.

Respecto a los planes de manejo, el Artículo 27 de la LGPGIR, promueve la prevención de la generación y la valorización de los residuos, con medidas efectivas en materia ambiental, tecnológica, económica y social. Mientras que el Artículo 30 establece las determinaciones de residuos que serán sometidos a un plan de manejo, partiendo de los criterios establecidos en las Normas Oficiales Mexicanas.

El Artículo 96 promueve la reducción de la generación, valorización y gestión integral de los residuos sólidos urbanos, protegiendo la salud, así como controlar la contaminación ambiental. La LGPGIR asigna las responsabilidades de las autoridades en materia de residuos sólidos, pero también establece prohibiciones a acciones que desencadenen problemas por disposición inadecuada de residuos, señaladas en el Artículo 100, donde no se permite verter residuos en la vía pública, predios baldíos, barrancas, cañadas, drenaje, alcantarillado, cableado eléctrico o telefónico, de gas, cuerpos de agua, cavidades subterráneas, áreas naturales protegidas y zonas de conservación ecológica, zonas rurales y lugares no autorizados por la legislación aplicable.

## **Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos**

El propósito de este documento es reglamentar la ya citada Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos, donde se establecen los lineamientos para apoyar la ejecución de dicha ley. Los artículos que explican el tema relacionado con los residuos sólidos se describen en los siguientes párrafos, explicando cuál es el objetivo a cumplir en la sociedad.

Para establecer los planes de manejo, es necesario considerar una serie de criterios plasmados en el Artículo 12, que son expedidos en las Normas Oficiales Mexicanas, constan de elaboración de listados que deben estar sujetos a los planes de manejo, se explica que tipo de residuos se deben excluir o incluir en los listados, determinar el tipo de plan de manejo a desarrollar atendiendo a las características de los residuos y los mecanismos de control correspondientes,

así como considerar elementos y procedimientos para la elaboración e implementación de los planes de manejo.

Aunado a la situación, el Artículo 15 explica que debe existir determinada coordinación entre las autoridades de los tres órdenes de gobierno, con la finalidad de promover el desarrollo de mercados de subproductos cuyo objetivo sea la protección ambiental; apoyar e impulsar la cultura de la valorización y aprovechamiento de los residuos sólidos urbanos, siendo esto mediante la difusión de información que explique en qué consisten las actividades de valorización de los residuos, fomentar la aplicación de instrumentos voluntarios como auditorías ambientales, certificación de procesos, etcétera, que permitan reducir la generación o fomentar el aprovechamiento de los residuos sólidos.

El Artículo 20, explica un punto importante para la implementación de un plan de manejo, donde establece que debe existir la cuantificación aproximada de los residuos a manejar, así es como se podría dar pauta a la disminución de determinados residuos, respaldar la valorización y su aprovechamiento.

La aplicación de la ley y el Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos tiene como finalidad lograr la promoción de planes de manejo a nivel nacional, incentivando a la población a minimizar y valorizar los residuos, así como fomentar el aprovechamiento residual y optar por la producción de productos elaborados con material reciclable, cuyo proceso de recuperación tenga bajo impacto ambiental, e incluso considerar volver al uso de envases retornables.

### **Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)**

La Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, aplicable en el territorio mexicano, establece disposiciones de orden público e interés social que tienen como objetivo alcanzar el desarrollo sustentable, siendo las bases presentes en este documento las que busquen garantizar el derecho a vivir en un ambiente sano en los aspectos de desarrollo, salud y bienestar. Los artículos presentes en esta ley, estrictamente relacionados con temas de residuos sólidos urbanos se encuentran enlistados en el Cuadro No. 7.

La LGEEPA establece una serie de leyes en materia de residuos sólidos aplicables a nivel federal, estatal y municipal, mismas donde se faculta a los municipios a formular, conducir y evaluar las políticas ambientales en los municipios mexicanos, así como aplicar las disposiciones jurídicas establecidas en Artículo 8º con respecto a la Gestión Integral de Residuos Sólidos, para que los centros de población preserven y restauren el entorno que les rodea.

De acuerdo a lo establecido en las leyes locales, el Artículo 137, establece la aplicación de Normas Oficiales Mexicanas relacionadas y aplicables con el tema de gestión residuos sólidos, es decir, considerar aquellas NOM que aborden temas sobre recolección, almacenamiento, transporte, alojamiento, reutilización, tratamiento y disposición final de residuos sólidos municipales, siendo la

disposición final de residuos punto de partida para establecer los criterios necesarios para construir y operar instalaciones diseñadas exclusivamente para confinar residuos sólidos.



**Cuadro 7.** Fuente: elaboración propia basado en la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente.

Por otra parte, el Artículo 138 establece como se pueden implantar y mejorar los Sistemas de Gestión Integral de Residuos, así como identificar las alternativas de reutilización y disposición final de los residuos sólidos urbanos, mientras que el Artículo 140 aborda el manejo y gestión acerca de los residuos de lenta generación. Finalmente el Artículo 141 expide las reglamentaciones de la alternativa para fabricar y utilizar embalajes con materiales que permitan generar menor volumen de residuos sólidos.

En resumen, la LGEEPA está encargada de establecer la normatividad aplicable de acuerdo a las necesidades de cada municipio para manejar de forma integral sus residuos sólidos urbanos, para disminuir la generación de estos, además propone alternativas a seguir para cambiar nuestra realidad acerca de problemas ambientales.

### **Normas Oficiales Mexicanas**

La Procuraduría Federal del Consumidor define a las Normas Oficiales Mexicanas como regulaciones técnicas creadas por diferentes Dependencias del Gobierno Federal, que establecen reglas, especificaciones, atributos, directrices,

características o prescripciones aplicables a un producto, proceso, instalación, sistemas, actividad, servicio o método de producción u operación.

➤ *Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003*

En el caso de los residuos sólidos urbanos, existen un par de normas aplicables en esta materia, la primera es la Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003, Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial. Esta Norma surge a partir de las necesidades actuales de la sociedad, donde el acelerado crecimiento demográfico, la dinámica y evolución de las actividades productivas ha traído como consecuencia la producción excesiva de residuos sólidos, cuyo volumen ha rebasado la capacidad del ambiente para desintegrarlos. Esta Norma donde establece las especificaciones para seleccionar el sitio en donde se puede construir un relleno sanitario, cómo se debe construir, operar y monitorear, para que finalmente, cuando este haya concluido su vida útil sea clausurado y posteriormente se considere alguna opción de obra complementaria.

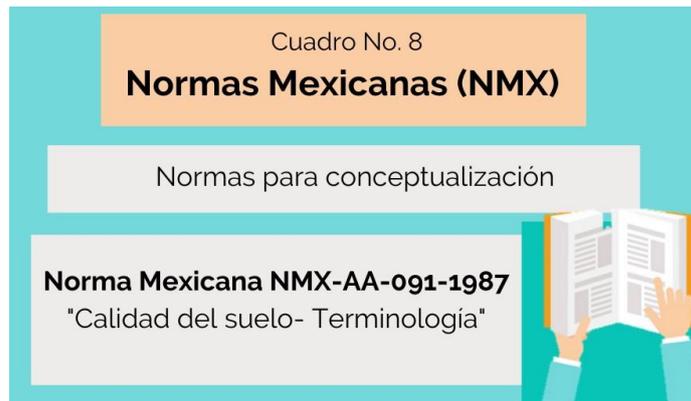
➤ *Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002*

La Norma Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002, Protección ambiental-Incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes, establece los requerimientos y especificaciones para llevar a cabo la incineración de residuos, se aplica principalmente a los residuos sólidos peligrosos pero también puede ponerse en práctica con los residuos sólidos urbanos, ya que se han propuesto proyectos para implementar tecnologías de incineración de residuos, ya que los beneficios de estas técnicas son la reducción del volumen y peligrosidad de los mismos, sin embargo, estos proyectos han sido cancelados por diversas cuestiones.

## **Normas Mexicanas**

Las Normas Mexicanas (NMX) son regulaciones voluntarias que establece la Secretaría de Economía, que en materia de residuos sólidos tiene una serie de especificaciones que parten desde la conceptualización y explicación de la terminología aplicada en esta rama, los procedimientos que se sugiere llevar a cabo para muestrear los residuos sólidos en campo, así como analizar las muestras seleccionadas en el laboratorio.

La Norma Mexicana NMX-AA-091-1987 (Ver cuadro 8) establece un marco conceptual en cuanto a los términos básicos empleados en el ámbito de la prevención y control de la contaminación del suelo originada por residuos sólidos, lo cual es de ayuda para mejorar la comprensión de la parte teórica de la Norma.



**Cuadro 8.** Fuente: elaboración propia basado en la NMX-AA-091-1987

Para el muestreo en campo hay una serie de NMX (ver cuadro 9) que establecen los procedimientos y herramientas necesarias para tomar las muestras que darán pauta a análisis cualitativos y cuantitativos desde la fuente generadora.



**Cuadro 9.** Fuente: elaboración propia basado en las NMX aplicables en el muestro en campo de los residuos sólidos.

Entre los métodos de muestreo en campo, uno de los principales es el método del cuarteo, explicado en la NMX-AA-015-1985, que a grandes rasgos consiste en verter el contenido de las bolsas de basura sobre un plástico extendido de forma cuadrada (de preferencia en una zona firme, ya sea de concreto o cemento) para homogeneizar los residuos, posteriormente se divide el cuadrado en cuatro cuadrantes, de los cuales se seleccionarán dos cuadrantes opuestos,

que serán homogeneizados posteriormente, se repite el proceso de dividir en cuadrantes y seleccionar dos que sean opuestos, de tal forma que la muestra de residuos sea reducida a una pequeña parte de 10 kg aproximadamente, misma que será analizada en el laboratorio.

Si se requiere llevar a cabo la determinación del peso volumétrico “in situ”, el procedimiento correspondiente es la continuación del “método del cuarteo”, técnica explicada en la NMX-AA-019-1985, La cual se realiza llenando un recipiente hasta el tope con residuos sólidos (del que se conozca su volumen aproximado) y posteriormente se pesará (restando el peso del recipiente), posteriormente se realizan los cálculos correspondientes.

La selección y cuantificación de subproductos es otro procedimiento aplicable posterior al método del cuarteo, donde los residuos son clasificados de acuerdo al listado presente en la NMX-AA-022-1985, pesados y cuantificados de acuerdo a los cálculos correspondientes establecidos.

Para la determinación de la generación NMX-AA-61-1985, el procedimiento consta de recopilar información en campo con ayuda de un muestreo estadístico aleatorio con duración de ocho días, después del levantamiento de información se realizan los cálculos estadísticos correspondientes.

Una vez que se tiene la conceptualización acerca del tema de residuos sólidos, y que después de la etapa de generación se realicen los procesos de muestreo en campo, sigue el tipo de análisis que tiene mayor grado de complejidad para llevarse a cabo, es decir, el muestro y análisis de laboratorio.

Cuadro No. 10			
Normas Mexicanas (NMX)			
Normas para muestreo y análisis en el laboratorio			
<p><b>Norma Mexicana NMX-AA-016-1984</b> "Protección al ambiente-contaminación del suelo-residuos sólidos municipales-determinación de humedad".</p>	<p><b>Norma Mexicana NMX-AA-25-1984</b> "Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos-determinación del pH- método potenciométrico".</p>	<p><b>Norma Mexicana NMX-AA-031-1976</b> "Determinación de azufre en desechos sólidos".</p>	<p><b>Norma Mexicana NMX-AA-067-1985</b> "Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales- Determinación de la relación Carbono/Nitrógeno".</p>
<p><b>Norma Mexicana NMX-AA-018-1984</b> "Protección al ambiente-contaminación de suelo, residuos sólidos municipales-determinación de cenizas".</p>		<p><b>Norma Mexicana NMX-AA-032-1976</b> "Determinación de fósforo total en desechos sólidos (método del fosfavanadomolibdato)".</p>	<p><b>Norma Mexicana NMX-AA-068-1986</b> "Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales- Determinación de Hidrógeno a partir de materia orgánica".</p>
<p><b>Norma Mexicana NMX-AA-021-1985</b> "Protección al ambiente-contaminación del suelo, residuos sólidos municipales-determinación de materia orgánica".</p>		<p><b>Norma Mexicana NMX-AA-033-1985</b> "Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales-determinación de poder calorífico superior".</p>	<p><b>Norma Mexicana NMX-AA-080-1986</b> "Contaminación del suelo - residuos sólidos municipales - determinación del porcentaje de oxígeno en materia orgánica".</p>
<p><b>Norma Mexicana NMX-AA-24-1984</b> "Protección al ambiente - contaminación del suelo-residuos sólidos municipales - determinación de nitrógeno total".</p>		<p><b>Norma Mexicana NMX-AA-052-1985</b> "Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales- preparación de muestras en el laboratorio para su análisis".</p>	<p><b>Norma Mexicana NMX-AA-094-1985</b> "Protección al ambiente - contaminación del suelo - residuos sólidos municipales - determinación de fósforo total".</p>

**Cuadro 10.** Fuente: elaboración propia basada en el listado de NMX disponibles sobre residuos sólidos urbanos.

Este tipo de procedimientos tiene mayor precisión, al requerir de instrumental específico que se encuentra solamente dentro de un laboratorio, y dependiendo el caso, si hay necesidad de utilizar reactivos.

La finalidad de analizar los residuos sólidos urbanos dentro de un laboratorio es obtener un estudio de la composición físico química de ellos, la cual es imprescindible para la toma de decisiones, así como tener argumentos bases ciertos para dar paso a la creación de subproductos. Sin embargo, este tipo de estudios representa el mayor costo en comparación de otros tipos de muestreo que se realizan en campo. El listado de normatividades que explica el instrumental y procedimiento a seguir se muestra en el Cuadro 10, plasmando el número de NMX y una breve descripción del objetivo de cada una de las normas.

De acuerdo a Muñoz (1999), realizar estudios y caracterizaciones en laboratorio es un indicador importante para quien tome decisiones u otorgue propuestas de aprovechamiento en cuanto a residuos se refiere, ya que se puede observar el impacto que producen las campañas de reciclaje en la población, los indicadores acerca de cuándo el residuo tiene un mayor poder calorífico, si conviene incinerarlo, dónde y cómo se deben abordar los temas más urgentes, etc.

## 2.2. Legislación estatal

### **Ley Orgánica de la Administración Pública en el Estado de México**

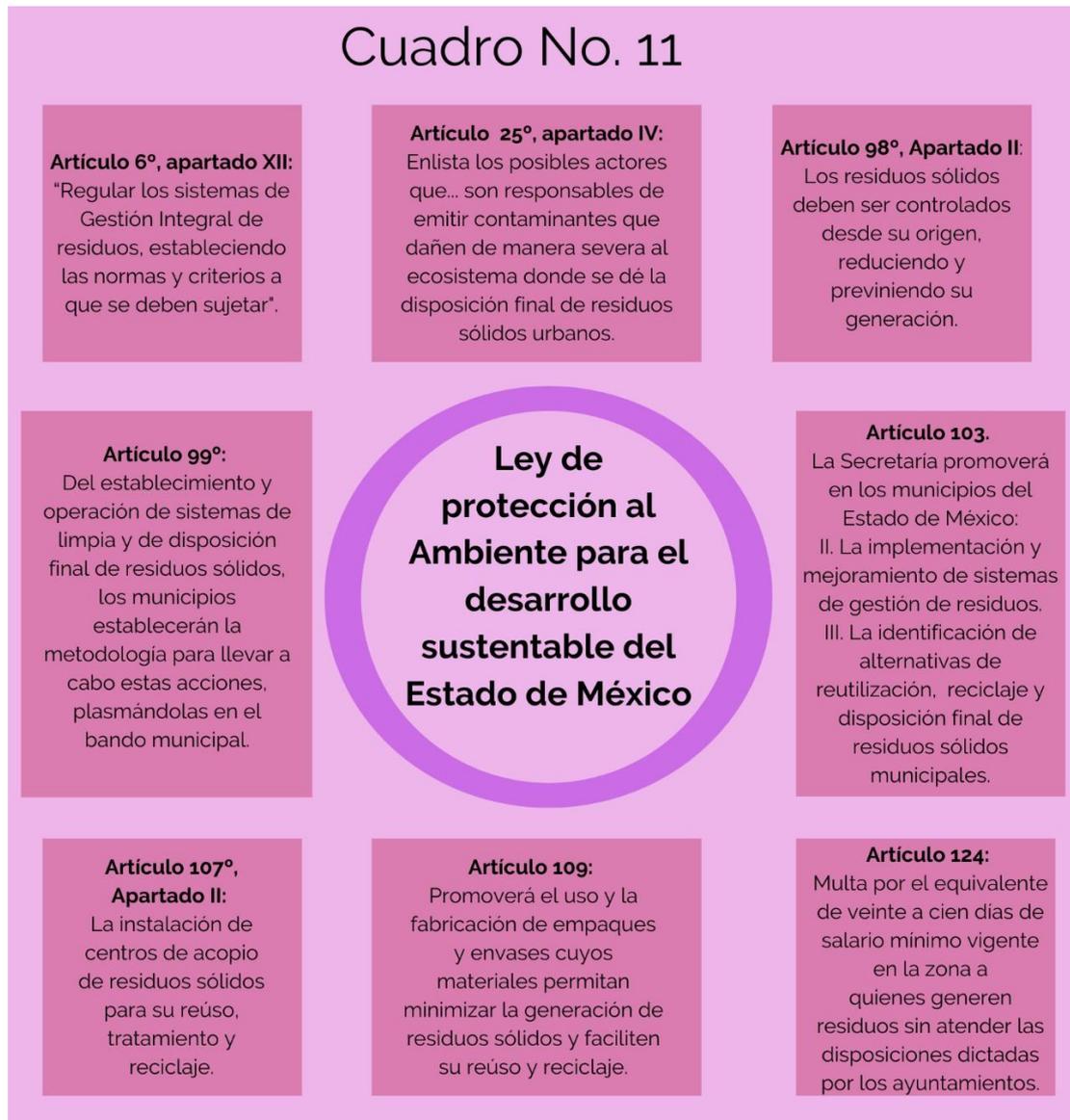
La Ley Orgánica de la Administración Pública en el Estado de México fue elaborada por el gobierno del Estado de México, la cual establece en el Artículo 32 Bis, temas relacionados con los residuos sólidos urbanos, donde explica la importancia de tener un control de los residuos, así como contar con la infraestructura necesaria para ocuparse de la gestión de estos y evitar el daño ambiental, englobando cada tipo de residuos que pudiese existir en el Estado de México.

El órgano encargado de la formular, ejecutar y evaluar la política estatal en materia de conservación ecológica, biodiversidad y protección al medio ambiente para el desarrollo sostenible es la Secretaría de Medio Ambiente. Para el manejo y control de los residuos sólidos, se plantean lineamientos y requerimientos para la construcción y operación de instalaciones para el tratamiento de material residual.

### **Ley de protección al Ambiente para el desarrollo sustentable del Estado de México**

Esta ley está formulada de acuerdo a las características de la sociedad mexiquense, los temas relacionados con residuos se enfocan en el manejo de estos, al representar la fuente principal de contaminación del entorno debido a los grandes volúmenes generados por la enorme densidad poblacional que hay en el estado, por lo cual se promueve una adecuada gestión de dichos residuos, especialmente los municipales y domésticos, siendo enlistados en el Cuadro No. 11 los artículos relacionados con este tema.

## Cuadro No. 11



**Cuadro 11.** Fuente: elaboración propia basado en la Ley de protección al Ambiente para el desarrollo sustentable del Estado de México.

De acuerdo a lo establecido en esta ley, se explica la importancia de la colaboración entre Autoridades estatales y municipales para encontrar la solución a problemas ambientales, partiendo del establecimiento de normas y criterios a seguir para la regulación de la gestión integral de residuos. También se habla sobre la evaluación del impacto ambiental de las actividades antropogénicas sobre el medio ambiente a través de la detección de los agentes contaminadores principales, esto con el fin de impulsar la protección y el control de la contaminación del medio ambiente, por ejemplo, controlando la generación de residuos, de esta forma, las acciones propuestas ayudan a proteger principalmente al suelo.

Las acciones a realizar varían, dependiendo de cada uno de los municipios, ellos establecen la metodología y el modo de operar de los sistemas de recolección

con los que cuentan. También para prevenir la contaminación del suelo, en esta ley se establecen las sanciones a aplicar en caso de que se desobedezcan los criterios establecidos para mantener sano el medio ambiente, entre ellos, quemar residuos en la vía pública, buscar mejoras continuas en el sistema de recolección de residuos, así como aplicar las alternativas de reciclaje y reutilización para ellos.

Esta legislación ayuda a tener los fundamentos legales para diseñar y ejecutar alternativas que ayuden a la reducción de generación de residuos sólidos urbanos, por ejemplo el uso de empaques realizados con material reciclable, lo cual representa una oportunidad de emprendimiento local, es decir, no atenerse a las acciones ecologistas de grandes empresas, sino comenzar desde las fuentes de generación locales para favorecer a esa misma comunidad.

Por otra parte, la Ley de protección al Ambiente para el desarrollo sustentable del Estado de México establece las multas existentes en caso de incumplir los lineamientos establecidos en ella. Más allá de lo establecido en las leyes, es preferible que cada integrante de la sociedad tenga conciencia sobre la huella ecológica que deja cada quien; el consumo individual puede ser insignificante a gran escala, pero en conjunto, representamos un peligro mayor y nosotros corremos un riesgo mayor.

### **Código para la Biodiversidad del Estado de México**

Este documento ha unificado los temas ambientales así como las problemáticas, en un balance de materia jurídica, donde se plasman legislaciones de orden estatal, llevando a cabo un análisis interdisciplinario para considerar perspectivas que colaboren en la toma de decisiones que encaminen a la sociedad mexiquense hacia la sustentabilidad.

El documento consta de ocho libros que aborda temas como: equilibrio ecológico, protección al ambiente y fomento al desarrollo sostenible, agua, desarrollo forestal sostenible, prevención y gestión integral de residuos, preservación y fomento para el aprovechamiento sostenible de la vida silvestre, protección a los animales y responsabilidad civil por el daño y deterioro de la biodiversidad y la regulación de los intereses difusos. El documento habla sobre la generación, manejo, transporte, tratamiento, reúso, reciclaje y disposición final de los residuos sólidos municipales, domésticos e industriales no peligrosos, las indicaciones correspondientes para otorgar licencias, autorizaciones o permisos para poner en operación sitios de tratamiento de residuos sólidos, presentando de manera obligatoria el estudio sobre impacto ambiental en dicho lugar.

El cuarto libro está basado en el artículo 4º de la Carta Magna, haciendo mención al derecho a vivir y desarrollarse en un ambiente sano, para lo cual se explica en este código, la forma de reducir la generación de los residuos, aprovecharlos, valorizarlos y gestionarlos, dividiéndolos en residuos orgánicos e inorgánicos.

También explica de manera clara y lenguaje simplificado los términos utilizados con frecuencia en términos de residuos sólidos, tanto acciones, técnicas de aprovechamiento, leyes y normas que regulan el manejo y gestión de estos, así

como los organismos e instituciones encargados de brindar orientación en materia de esta índole. Entre ellos, la instrumentación y organización para lograr los objetivos establecidos por cada ayuntamiento.

El estado de México debe tener la infraestructura necesaria para reciclar o dar un manejo gestionado a los residuos, por eso debe realizarse la evaluación del terreno donde se establecerá el lugar para tratamiento de residuos considerando temas económicos, fiscales, financieros, territoriales o de mercado.

Este código da lugar a la posibilidad de expropiar tierras, cuyo destino sea el equipamiento urbano para la disposición final de los residuos, también promueve la participación ciudadana mediante la educación ambiental, la importancia de separar los residuos y aprender a manejarlos en nuestro entorno.

Establece los lineamientos que muestran la importancia de contar con un relleno sanitario, mostrando las ventajas y desventajas de su presencia en los municipios, las sanciones en caso de omitir las indicaciones. Y en caso de existir un daño al ecosistema, es necesaria la reparación de éste.

### **Norma Técnica Estatal Ambiental**

Establece las especificaciones para la separación en la fuente de origen, almacenamiento separado y entrega separada al Servicio de Recolección de Residuos Sólidos Urbanos y de Manejo Especial para el Estado de México.

El objetivo central de esta norma es la regulación, separación en la fuente de origen, almacenamiento separado y entrega separada al servicio de recolección de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para la valorización y aprovechamiento de los residuos, en el Estado de México.

Las especificaciones que tiene esta norma con los residuos sólidos es la clasificación en 5 clases:

- **Clase A:** Fuente doméstica, viviendas unifamiliares y multifamiliares
- **Clase B:** Fuente comercial y de servicios, tiendas, restaurantes, mercados, edificios de oficinas, hoteles, imprentas, estaciones de servicio, talleres, centros comerciales, terminales de transporte, bancos, escuelas, hospitales, reclusorios, centros gubernamentales, rastros, etc.
- **Clase C:** Fuente industrial, cualquier industria de la transformación.
- **Clase D:** Fuente de construcción y demolición, residuos de obras de construcción, remodelación y demolición.
- **Clase E:** Fuente agrícola, granjas, campos agrícolas, etc.

Los residuos domésticos y comerciales tienen una clasificación igual según lo establecido por esta norma, los cuales se conforman por diversos materiales, mismos que se describen en el Cuadro 12, donde cada columna representa cada una de las clasificaciones, el tipo de residuo se describe en el encabezado de cada columna, y el código de color para su separación, almacenamiento y entrega al sistema de recolección se encuentra plasmado en la parte inferior derecha de cada columna.

Cuadro No. 12  
**Clasificación de los Residuos Sólidos Urbanos  
 Domésticos y comerciales.**

Reciclables limpios y secos	Orgánicos húmedos y composteables.	Sanitarios y otros (no se reciclan ni son composteables).
<ul style="list-style-type: none"> <li>*Vidrio</li> <li>*Latas</li> <li>*Aluminio</li> <li>*Envases de plástico</li> <li>*Cartón</li> <li>*Papel</li> <li>*Bolsas de plástico</li> <li>*Envases multicapas</li> <li>*Metales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Cáscaras de fruta y vegetales</li> <li>* Carne y pescado</li> <li>* Pasta, pan y cereal</li> <li>*Productos lácteos y cascarones de huevo.</li> <li>* Plantas y flores</li> <li>* Restos de animales</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Cerámica</li> <li>*Pañales, toallas sanitarias femeninas y papel sanitario</li> <li>*Focos y lámparas</li> <li>*Pilas alcalinas</li> <li>*Envases de aerosoles</li> <li>*Trapo</li> </ul>

**Cuadro 12.** Fuente: Elaboración propia basado en la NTEA-013-SMA-RS-2011

La Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-013-SMA-RS-2011 clasifica los residuos domésticos y comerciales en tres categorías, y cada categoría se representa con un color.

*Los residuos sólidos urbanos reciclables limpios y secos* cuyo código de color para su separación, almacenamiento y entrega al sistema de recolección es azul, los tipos de residuos que lo componen son: botellas y envases de vidrio, latas (envases de alimentos y jugos), embalajes de aluminio como papel y envases de refresco, envases plásticos, cajas y embalajes de cartón, papel periódico, propaganda y demás tipos, variedad de bolsas de plástico, envases multicapas ("brick", leche, jugos, alimentos), metales ferrosos y no ferrosos.

*Los residuos sólidos urbanos orgánicos húmedos y composteables*, cuyo código de color para su separación, almacenamiento y entrega al sistema de recolección es verde, los tipos de residuos que lo componen son: cáscaras de frutas y vegetales, carne, pescado, huesos, grasa, piel, pasta, pan, cereal, productos lácteos, cascarones de huevo, dulces, galletas, pasteles, bolsas de té, filtros de café, tierra, plantas, flores de hogar y restos de animales.

Finalmente, la tercera categoría corresponde a los residuos sanitarios y otros, es decir que no se pueden reciclar ni son composteables. El color gris representa el código para su separación, almacenamiento y entrega al sistema de recolección, está conformado por residuos como cerámica (platos, tazas y vasijas), pañales, toallas sanitarias femeninas, papel sanitario, focos, lámparas, pilas alcalinas, envases de aerosoles y trapo.

## **Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023**

En el documento se aborda el tema sobre residuos sólidos en el apartado “Pilar territorial: Estado de México ordenado, sustentable y resiliente”. La perspectiva sobre los residuos sólidos se plantea desde la problemática, el incremento de generación de residuos en los últimos años, exponiendo datos cuantitativos para justificar la problemática.

La inadecuada disposición de los residuos sólidos y el reducido porcentaje de residuos reciclados tienen consecuencias ambientales como la emisión de Gases de Efecto Invernadero (GEI), la proliferación de fauna nociva y los posibles riesgos para la salud humana, así como la contaminación de suelos y cuerpos de agua, siendo estos los principales problemas que tiene el Estado en materia de residuos. La gestión de residuos sólidos en el Estado de México se realiza principalmente mediante rellenos sanitarios, desaprovechando las posibilidades de reutilización para estos, por ejemplo, la generación de biogás.

### **2.3. Legislación municipal**

#### **Ley Orgánica Municipal del Estado de México**

En el capítulo segundo de la Tesorería Municipal, en el Artículo 96. Octies se establece que el Director de Ecología o el Titular de la Unidad Administrativa equivalente, tiene una serie de atribuciones por fuentes contaminantes. El apartado V de este artículo menciona la importancia de proponer medidas y criterios para la prevención, control de residuos y emisiones generadas de acuerdo a las actividades económicas que desempeñe cada municipio. Para ello se especifica que el encargado debe contar con la preparación académica adecuada para establecer los lineamientos o planes de acción para desempeñar la tarea encomendada.

Esta especificación tiene un grado de relevancia social debido a la precisión que requerida en la toma de decisiones ante un entorno ambiental que se degrada poco a poco, producto de la actividad antropogénica y es necesario considerar el conocimiento interdisciplinario para lograr dichos fines, ya que el tema de contaminación por residuos no es el único ni el más relevante, sino es uno de tantos.

#### **Bando municipal de Ixtlahuaca 2019**

Las atribuciones que tiene el bando municipal de Ixtlahuaca respecto al tema de residuos sólidos son prohibiciones a actividades que pudieran afectar al medio ambiente y salud humana, plasmada en los artículos descritos en el Cuadro 13.

## Cuadro No. 13 Bando municipal de Ixtlahuaca 2019

### Artículo 210.

Son infracciones a las normas relacionadas con la prestación de servicios públicos:

II. Arrendar predios particulares para depósito, relleno, tiradero de residuos sólidos.

III. Depositar residuos sólidos y líquidos ya sean químicos o industriales con contenidos tóxicos e infecciosos en el relleno sanitario municipal.

### Artículo 213.

Son infracciones a las normas sobre la protección al medio ambiente:

IV. Arrojar basura o desperdicios sólidos en la vía pública.

IX. Almacenar residuos sólidos dentro de domicilios particulares afecten al medio ambiente y al ser humano.

X. Permitir que en los lotes baldíos se acumulen desechos sólidos o prolifere fauna nociva.

**Cuadro 13.** Fuente: Elaboración propia basado en el Bando municipal de Ixtlahuaca 2019.

El Artículo 210. Del Bando Municipal de Ixtlahuaca explica las infracciones a aplicar en caso de que susciten situaciones tales como ceder predios particulares para establecer de forma clandestina o informal depósitos, rellenos, tiraderos de residuos, ya sea basura o desechos industriales. Consecuentemente queda prohibido depositar residuos sólidos o líquidos de origen industrial cuyo contenido sea tóxico o infeccioso.

El Artículo 213, establece las infracciones ante acciones que atenten contra el medio ambiente, por ejemplo: arrojar basura o desperdicios en alcantarillas, pozos, instalaciones de agua potable o drenaje, ya que las complicaciones principales en el entorno urbano son inundaciones de aguas negras, contaminación de cuerpos de agua y mantos acuíferos, debido a que los lixiviados percolan a través de la superficie.

Otra razón de infracciones es realizar acciones dañinas para el medio ambiente como almacenar residuos sólidos dentro de domicilios particulares, ya que este tipo de acciones genera malos olores para el perímetro que le rodea, contamina el ambiente, prolifera la fauna nociva, principalmente moscas, mosquitos y roedores, mismos que representan un riesgo para la salud humana. Finalmente, se prohíbe estrictamente permitir la acumulación de residuos sólidos en lotes baldíos, ya que favorece la proliferación de fauna nociva, además de causar mala imagen urbana.

El Bando municipal es uno de los documentos más populares en las comunidades, al ser un documento que se encuentra expuesto y al alcance de todos, sin embargo, pocos individuos se interesan en darle lectura. A pesar de que los ciudadanos tengan noción del perjuicio que trae consigo disponer de

manera inadecuada los residuos sólidos, además de conocer los daños a su salud, parece no importar, debido a la falta de educación, conciencia y cultura ambiental.

### **Plan de Desarrollo Municipal de Ixtlahuaca 2019-2021**

En este documento se describen los problemas ambientales a los que se enfrenta el municipio en la actualidad, algunos son consecuencia de la deficiente gestión de residuos sólidos, siendo el suelo la parte más afectada.

La temática de Residuos Sólidos está descrita bajo los resultados arrojados en el diagnóstico, el cual se describe basado en el proceso de limpia, recolección, traslado, tratamiento y disposición final de residuos sólidos, siendo también descrito con datos cuantitativos el equipamiento para desempeñar la Gestión Integral de Residuos, por ejemplo, el conteo de vehículos transportadores con los que cuenta el municipio y sus respectivas características.

La Administración 2019-2021 del Ayuntamiento de Ixtlahuaca, considera la estrategia de Mejorar en la recolección y tratamiento de residuos sólidos mediante las siguientes líneas de acción:

- Gestionar un relleno sanitario en el municipio.
- Implementar procesos de tratamiento a los residuos sólidos.
- Promover la cultura ambiental para reducir la generación de residuos sólidos.

Siendo estas propuestas de acciones oportunas ante la situación, ya que tanto la densidad poblacional como las actividades económicas desempeñadas (el tianguis) son agentes desencadenadores de generación masiva de residuos, los cuales con el tratamiento final adecuado pueden ser aprovechados y transformados en subproductos que pueden tener beneficios para la sociedad y medio ambiente de Ixtlahuaca.

## Epílogo

El marco legal es parte importante al momento de formular, establecer e implementar planes y líneas de acción para dar solución a diferentes problemas presentes en nuestro entorno. Las legislaciones vigentes representan un eje rector para establecer las propuestas que se quieran otorgar para dar paso a las soluciones, y en este caso se involucra a los temas de protección ambiental específicamente en materia de residuos sólidos urbanos.

Las legislaciones abordadas se explicaron de lo general a lo específico, es decir, las leyes establecidas a nivel federal, estatal y municipal. El listado desarrollado en este capítulo se desglosa a continuación:

### Legislación federal

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos de 1917
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (LGPGIR)
- Reglamento de la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos
- Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)
- Normas Oficiales Mexicanas
- Normas Mexicanas

### Legislación estatal

- Ley Orgánica de la Administración Pública en el Estado de México
- Ley de protección al Ambiente para el desarrollo sustentable del Estado de México
- Código para la Biodiversidad del Estado de México
- Norma Técnica Estatal Ambiental
- Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023

### Legislación municipal

- Ley Orgánica Municipal del Estado de México
- Bando municipal de Ixtlahuaca 2019
- Plan de Desarrollo Municipal de Ixtlahuaca 2019-2021

La mayoría de los documentos enlistados anteriormente se rigen bajo regímenes establecidos en la Constitución Política, mismo que representa el punto de partida para establecer los criterios a desarrollar. Entre dichos establecimientos, se aborda el derecho a desarrollarse en un ambiente sano, derecho expuesto en el Artículo 4º Constitucional, por ello es importante armar un plan para que sea implementado antes que el daño ambiental sea irreparable.

El artículo 2º Constitucional que habla sobre las comunidades indígenas y el derecho que tienen hacia el emprendimiento del camino hacia el desarrollo sustentable e innovación tecnológica, desde la perspectiva indígena se propone tomar en cuenta el conocimiento con el que cuentan estas comunidades, pues a

pesar de tener bajos niveles educativos en la mayoría de su población, tienen el bagaje cultural heredado por los ancestros, el cual es de utilidad para establecer lineamientos para cuidar y proteger al medio ambiente, en este caso, los ecosistemas de zonas indígenas tienen pocos asentamientos humanos, a pesar de ello, los recursos naturales locales son explotados para producir bienes materiales en las industrias, es por ello que se deben otorgar las herramientas necesarias para enfrentar y solucionar esta y varias situaciones más.

El cambio cultural y el desarrollo económico son algunos de los factores que caracterizan a las sociedades urbanas o semi urbanas, adoptando al consumismo como forma de vida, desechan de forma masiva variedad de artículos, ya sea embalajes de alimentos o productos que consumen, hasta aquellos objetos que consideran inservibles que en realidad se encuentran pasados de moda u obsoletos que aún tienen vida útil en otros aspectos.

Es por ello que las comunidades, rurales o urbanas enfrentan un problema ambiental que es la generación masiva de residuos sólidos, la cual tiene una disposición inadecuada en calles, baldíos, etcétera, lo cual trae problemas a la salud humana y presencia de fauna nociva, que de igual forma, atenta contra la salud y bienestar de la sociedad.

Es por ello que surge la necesidad de establecer planes y líneas de acción para mejorar la situación actual de los residuos sólidos, es decir, a pesar que los municipios tengan elaborado un plan de manejo y gestión de residuos sólidos, de alguna manera son insuficientes o el nivel de eficiencia es bajo, para lo cual es necesario analizar en donde se encuentra el punto débil que frena la implementación optima de los planes.

El propósito de analizar la legislación a nivel federal, estatal y municipal en materia de residuos sólidos, a pesar de tener semejanza en los ejes rectores, cada una de ellas establece determinadas especificaciones que se complementan entre sí (normas, reglamentos, bandos municipales, etc.) además que cada sitio de la nación puede considerar cada uno de los componentes de la legislación, adaptándose a necesidades locales particulares, por lo cual se recomienda considerar los criterios establecidos en estas legislaciones, así como comparar las líneas de acción basadas en dichos establecimientos, más no aplicarlos de forma literal, ya que esa acción podría llevar las estrategias al fracaso.



Imagen: Fuente: elaboración propia con imágenes obtenidas de recorrido en campo realizado en junio de 2019.

## Capítulo 3. Metodología

### 3.1. Procedimiento para el estudio de la gestión de residuos sólidos urbanos en la fuente de generación.

Este apartado de la metodología aborda temas específicos a desarrollar durante la investigación, misma que es parte de la recopilación y contrastación de las obras de Ponte (2008), Nylund (2012) y Alí et al. (2010), cuyas ideas ayudan a diseñar los instrumentos de investigación. Se concluye con esta metodología para lograr la determinación de gestión de residuos sólidos in situ.

La metodología final propuesta consta de cuatro fases:

- **Fase 1:** Diagnóstico del comportamiento medioambiental.

Se lleva a cabo mediante la caracterización general de la entidad del objeto de estudio, se deben considerar dos aspectos importantes para esta etapa: los factores externos, es decir, las características generales del lugar en donde surge la problemática, y los factores internos, que son las características de la entidad u objeto a analizar.

- **Fase 2:** Búsqueda y precisión de los problemas que afectan el comportamiento medioambiental de la entidad.

Etapa que consiste en el levantamiento de datos en el área de estudio, en donde se selecciona y prepara el personal al que se realizará el estudio, se aplica la encuesta, de ser posible, dependiendo la relación y vínculos establecidos entre encuestador-encuestado, se realizan las entrevistas personales donde se puede obtener información extra que enriquezca la investigación. Una vez recopilados los datos se procede al procesamiento de resultados.

- **Fase 3:** Determinación del ciclo de recogida de los residuos.

Al tratarse de una investigación realizada con el método etnográfico, no existen patrones de recolección que sean iguales entre sí, por lo que se lleva a cabo un análisis para determinar las prácticas más comunes.

- **Fase 4:** Agrupamiento de residuos sólidos para reciclaje.

Al tratarse de un procedimiento para gestión de residuos sólidos urbanos, se propone la categorización de materiales recuperables, la cual, según estos autores el material se divide en: vidrio, plástico, papel y cartón, aluminios y otros materiales no ferrosos.

El procedimiento de investigación próximo a realizar busca cumplir con el ordenamiento de datos que cubran cada una de las etapas propuestas mediante esta metodología y lograr los objetivos planteados.

### 3.2. Procedimiento de investigación

Una vez contextualizados, descritos y analizados los procedimientos y metodologías para fundamentar los instrumentos de investigación, se procede a la descripción detallada del procedimiento para desarrollo de la investigación, por lo que fue necesario realizar un conjunto de acciones previas que permitieron la delimitación adecuada del tema y el objeto de estudio, lo que se derivó en una serie de etapas se muestran gráficamente en el diagrama 3 y posteriormente son descritas:



**Diagrama 3.** Fuente: elaboración propia basado en la metodología a seguir.

**1) Planteamiento de la introducción:** Contextualización y explicación del contenido presente en la investigación desarrollada acerca de residuos sólidos urbanos comerciales en el tianguis de Ixtlahuaca y el papel que juega en el camino hacia la sustentabilidad, incluyendo percepción económica, social y ambiental de los residuos generados en el área de estudio.

**2) Planteamiento del problema:** Explicación de la problemática existente en el tianguis de Ixtlahuaca enfocado a la percepción social y consecuencias en el entorno consecuencia de la generación masiva de residuos sólidos urbanos comerciales.

**3) Justificación de la investigación:** Explicación del por qué se realizará la investigación en el tianguis de Ixtlahuaca, para llegar a un análisis utilizando el conocimiento adquirido durante la formación académica en la Licenciatura en Ciencias Ambientales.

**4) Planteamiento de las preguntas de investigación:** La investigación estará apoyada en preguntas clave que dirigirán la investigación.

**5) Establecimiento de la hipótesis:** Inferir cuál es la posible situación y las alternativas de solución que se pudieran considerar posteriormente.

**6) Planteamiento de objetivos:** Definir qué es lo que se quiere lograr en cada uno de los capítulos desarrollados en el tema de investigación, tomando en consideración que el establecimiento de objetivos evitarán posibles desviaciones

en el proceso de investigación, así como contar con la posibilidad de ser alcanzados.

## **7) Desarrollo del marco conceptual de la investigación.**

**7.1.** Conceptualización del “tianguis” y sus elementos: Describir el origen de la palabra “tianguis”, describir su origen, así como explicar el papel que juega en la sociedad, en la cultura y la economía.

**7.2.** Descripción de la sustentabilidad y elementos: Desarrollar la historia de la sustentabilidad, describir el papel que juega la sustentabilidad en nuestro entorno y cómo es que incide en las actividades económicas, principalmente el comercio.

**7.3.** Conceptualización y descripción de los Residuos Sólidos Urbanos Comerciales: Definir que son los residuos sólidos urbanos, la clasificación y composición de estos, así como explicar las etapas del proceso de gestión integral de los residuos sólidos.

## **8) Análisis del marco legal en materia de residuos sólidos urbanos.**

**8.1.** Análisis de la Legislación Federal en materia de Residuos Sólidos Urbanos: Indagar en el marco normativo federal aquellas leyes que apliquen en materia de los Residuos Sólidos Urbanos, así como al entorno social y ambiental donde inciden. Se llevará a cabo de forma jerárquica el análisis de:

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos 1917
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de Residuos y su respectivo reglamento
- Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente
- Normas Oficiales Mexicanas
- Normas Mexicanas.

**8.2.** Análisis de Legislación Estatal en materia de Residuos Sólidos Urbanos.

Indagar en el marco normativo estatal aquellas leyes que apliquen en materia de los Residuos Sólidos Urbanos, así como al entorno social y ambiental donde inciden. Se llevará a cabo de forma jerárquica el análisis de:

- Ley Orgánica de la Administración Pública en el Estado de México
- Ley de Protección al ambiente para el desarrollo sustentable del Estado de México
- Código para la Biodiversidad del Estado de México
- Norma Técnica Estatal Ambiental NTEA-013-SMA-RS-2011
- Plan Estatal de Desarrollo 2017-2023 del Estado de México.

**8.3.** Análisis de Legislación Municipal en materia de Residuos Sólidos Urbanos.

Indagar en el marco normativo municipal de aquellas leyes que apliquen en materia de los Residuos Sólidos Urbanos, así como al entorno social y ambiental donde inciden. Se llevará a cabo de forma jerárquica el análisis de:

- Ley Orgánica municipal del Estado de México
- Bando Municipal de Ixtlahuaca 2019
- Plan de Desarrollo Municipal de la administración en turno.

**9) Conceptualización a las metodologías a aplicar:** Determinar el enfoque de la ciencia a desarrollar mediante el contraste de la clasificación establecida por varios autores sobre las ciencias, apoyándose de la conceptualización desarrollada, delimitando el enfoque y objetos a analizar, siguiendo los pasos del método científico seleccionado para alcanzar los objetivos planteados.

**10) Caracterización general de la entidad del objeto de estudio:** Acercamiento al área de estudio, donde se describirán los factores externos al tianguis, es decir, plasmar las características del tianguis de Ixtlahuaca.

**10.1. Caracterización ambiental:** Localización del municipio mediante coordenadas geográficas, así como descripción de colindancias municipales para ubicar con mayor precisión al municipio de Ixtlahuaca en el mapa del Estado de México, así como elaborar la descripción de las características físicas de Ixtlahuaca plasmadas en el último registro realizado en 2015, entre ellos se describirá hidrología, geología, edafología, clima, flora y vegetación y fauna.

**10.2. Antecedentes históricos del municipio:** Investigación sobre la historia del municipio ixtlahuaquense.

**10.3. Caracterización social:** La población puede influir en la oferta y demanda que existe en el tianguis de Ixtlahuaca, o demás servicios presentes en el municipio, así como en la toma de decisiones. Para ello es necesario describir cuál es la situación demográfica basándose en los últimos datos registrados.

**10.4. Caracterización económica:** Enlistar y describir los sectores que dan paso al crecimiento económico municipal: primario, secundario y terciario, ingreso per cápita, Producto Interno Bruto, Inversión municipal, tasa de ocupación municipal, etcétera.

**11. Desarrollo del método de investigación:** Por medio del método etnográfico se recopilará y analizarán datos para el desarrollo de la investigación con ayuda de trabajo de campo.

**12. Investigación mediante el proceso inductivo-deductivo:** Por medio de la percepción de información en la zona de estudio, se observa y caracteriza el tianguis por medio del trabajo en campo.

**12.1. Recorrido en campo para contextualizar el entorno a estudiar:** Estrategias a aplicar para la recopilación de información en campo, empezando por recorridos informales para tener noción de los elementos presentes, identificar los aspectos cualitativos y cuantitativos.

**13) Caracterización del objeto de estudio:** Se diseñarán tres formatos para aplicar en campo, los cuales serán de utilidad para recopilar los factores internos de la entidad a analizar, es decir, el tianguis.

13.1. Formato para descripción del tianguis: Divide al tianguis en tres sectores: mercado de mayoreo, mercado de animales y tianguis convencional, señalando las calles que abarca cada sector, el número de puestos presentes, tipo de mercancía que ofertan y descripción de observaciones.

13.2. Formato para cuantificación de puestos: Formato que recopila la información general del tianguis, las calles que abarca, cuántos puestos hay en cada calle de acuerdo a los criterios establecidos por el investigador.

13.3. Formato de aplicación de encuestas: Señala el instrumento de recopilación de información sobre residuos sólidos urbanos comerciales desde la perspectiva de los generadores (comerciantes), de tal forma que se recolecten datos sobre perspectivas económicas, ecológicas y sociales. Dicha encuesta estará diseñada con preguntas cerradas para establecer intervalos y facilitar el tratamiento estadístico de la información recopilada, así como preguntas abiertas que den paso a la expresión de opiniones y perspectivas.

#### **14) Aplicación de los formatos de recopilación de información en campo.**

14.1. Caracterización del tianguis de Ixtlahuaca: El tianguis se divide en tres zonas distribuidas en la zona centro: mercado de animales, mercado de mayoreo y tianguis convencional, cada uno con características diferentes que se describirán en los formatos.

14.2. Visita de campo para cuantificar los puestos del tianguis: Realizar recorridos por las calles del tianguis, desde avenidas principales hasta las calles pequeñas con número reducido de puestos, categorizar los puestos de acuerdo a la mercancía que ofrecen, visualmente se puedan ir contando los puestos y registrarlos en los formatos de campo.

14.3. Aplicación de encuestas a los comerciantes: Las encuestas se aplicarán de forma aleatoria a los comerciantes.

14.4. Recorrido de campo para tomar evidencia fotográfica: Realizar recorridos en las calles de Ixtlahuaca el día que se establece el tianguis, para observar como es el proceso de generación de residuos sólidos urbanos comerciales, así como la recolección.

#### **15) Procesamiento de resultados**

15.1. Cuantificación de puestos: Los resultados obtenidos en el conteo de puestos se expresarán en tablas y gráficas para analizar la proporción y distribución de éstos en el tianguis.

15.2. Caracterización del tianguis: Detallar un informe que describa las características del tianguis en los tres sectores que lo conforman: mercado de animales, mercado de mayoreo y tianguis convencional.

15.3. Resultados de encuesta

El tratamiento estadístico de la información recopilada será de la siguiente forma:

las encuestas aplicadas en cada sector (mercado de animales, mayoreo y

convencional) se contabilizarán los datos obtenidos y se expresarán en porcentaje, para después plasmar los resultados en gráficas de pastel donde se muestren de los datos obtenidos, así como las observaciones obtenidas en campo al momento de aplicar las encuestas.

15.4. Determinación del ciclo de recogida presente en el tianguis de Ixtlahuaca

15.5. Agrupamiento de residuos sólidos para reciclaje para la gestión y tratamiento de estos.

## **16. Conclusiones y recomendaciones**

### **3.3. Diseño y desarrollo de los instrumentos de investigación**

Al tratarse de una investigación cuyo objeto de estudio es el comportamiento humano, enfatizado con la percepción sobre los residuos sólidos urbanos comerciales generados en el tianguis de Ixtlahuaca, la investigación tiene un grado de inexactitud al tratarse de opiniones y perspectivas, mismas que pueden cambiar.

De acuerdo a las características del método etnográfico propuestas por Bernal (2011), se debe crear una imagen realista sobre el grupo a estudiar, en este caso, los comerciantes que asisten al tianguis, así como el análisis de comportamientos presentes al desempeñar esta actividad económica. Los formatos fueron diseñados a partir de recorridos en campo para visualizar y tener un acercamiento al objeto de estudio, con la finalidad de obtener la información necesaria para diseñar las herramientas que permitirán el desarrollo de estudios analítico-descriptivos con la información presente en el tianguis de Ixtlahuaca.

Bernal (2011), expone un punto importante al momento de elaborar una investigación científica, siendo que esta proporciona los instrumentos necesarios para obtener los datos requeridos, y en caso de que estos instrumentos sean inexistentes, la investigación permite crearlos de acuerdo a las necesidades y características de la investigación, para lo cual, estos son los resultados de seguir dicha metodología:

#### **Formato para cuantificación de puestos**

Este formato tiene como objetivo obtener las características cuantitativas del tianguis de Ixtlahuaca (Ver formato 1.1. en el apartado de anexos), es decir, busca tener una noción aproximada del total de puestos presentes en cada sector del tianguis.

La elaboración de este formato se realizó mediante dos etapas: la primera etapa consistió en un primer acercamiento al objeto de estudio, por medio de recorridos de campo para observar la estructura y distribución del tianguis, de esta manera proponer un nombre coloquial a cada sector que compone el tianguis, por lo cual el investigador se basa en los nombres populares con los que se conoce cada sector del tianguis por la comunidad ixtlahuaquense: mercado de animales,

mercado de mayoreo y tianguis convencional (siendo asignados estos nombres de acuerdo al trato cotidiano con pobladores ixtlahuaquenses).

En este primer recorrido de campo se observó el tipo de mercancía ofrecida en cada una de las calles abarcadas por el tianguis, de esta forma establecer las categorías para los productos vendidos en este lugar, así como analizar cuáles calles del tianguis son más extensas, localizar hitos que faciliten la ubicación con puntos de referencia al momento de introducirse en la inmensidad de puestos establecidos, ya que es fácil perder la orientación si no se domina o conoce perfectamente las calles ixtlahuaquenses.

Una vez que están delimitadas las secciones del tianguis y las calles que abarcan respectivamente, da lugar a la segunda etapa, donde se localiza el perímetro que abarca el tianguis con ayuda de los Sistemas de Información Geográfica Vectorial (SIG vectorial) y las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) para ubicarlo en un mapa, trazando la extensión de cada uno de los sectores del tianguis (mercado de animales, mercado de mayoreo y tianguis convencional). Con ayuda de la ubicación de referencias para localizar puntos clave de las calles abarcadas por el tianguis, se delimitan las zonas de estudio, se elaboran los insumos (shapes) correspondientes para su respectivo tratamiento en los SIG, que consta de la sobre posición de capas para obtener el nombre de las calles, marcar los perímetros y los accesos al tianguis.

Una vez que se tiene el listado de calles que abarca cada sector y la categorización de mercancía ofertada en el tianguis, se diseña una tabla donde se organicen los atributos donde se plasmarán los datos de conteo de puestos posteriormente.

### **Formato para descripción del tianguis.**

Segundo formato a llenar (Ver Formato 1.2. en el apartado de anexos), permite la caracterización del tianguis de Ixtlahuaca, muestra las características particulares de cada sector que compone al tianguis, En el formato se explica el horario aproximado con el que se establece cada sector del tianguis, así como las calles que abarca, ya que la famosa “plaza” (nombre coloquial con el que se conoce al tianguis en general) se divide en tres partes.

En este formato se enlistan las calles abarcadas para tener mayor control en el cotejo de puestos cuantificados. Hay un apartado para exponer los resultados del tratamiento estadístico a la información recopilada en el formato 1, por medio de tabulación y representación gráfica de la información obtenida.

Después se elabora una descripción detallada partiendo de los puntos de acceso para cada sector del tianguis, poniendo como referencia el nombre de la calle por la cual se permite el ingreso al tianguis: de manera breve se enumera y describe la mercancía ofertada, posteriormente una descripción de lo observado durante el recorrido en campo. Finalmente se exponen las observaciones encontradas en cada sector y las peculiaridades percibidas durante el levantamiento de datos.

De acuerdo a las observaciones y descripciones resultantes de la aplicación del Formato 2, da pauta para el diseño del instrumento para recopilación de datos con la población muestra a analizar con ayuda del método etnográfico, cuya herramienta de investigación será una encuesta, de aquí surgirá el fundamento para la formulación y planteamiento de preguntas a realizar, así como la deducción de rangos o parámetros a establecer en las posibles respuestas de los encuestados.

### **Formato de aplicación de encuestas**

El formato de aplicación de encuesta (Ver Formato 1.3. en el apartado de anexos) es una de las herramientas más relevantes en la aplicación del método etnográfico, cuya finalidad es la comprensión de situaciones en las entidades sociales presentes en el tianguis de Ixtlahuaca, donde se formularán preguntas para lograr la producción de estudios analítico-descriptivos, de esta forma analizar las prácticas sociales y culturales de los comerciantes del tianguis de Ixtlahuaca, por medio del conocimiento que tienen sobre los residuos sólidos urbanos, la cultura de reciclaje y la noción del impacto ambiental de los residuos en nuestro entorno.

Las preguntas fueron formuladas de acuerdo al bagaje cultural del encuestado, utilizando lenguaje simple y conciso acerca de la temática a estudiar, de tal forma que los comerciantes encuestados se sintieran relajados y cómodos al momento de responder las preguntas, es decir, las preguntas fueron formuladas con la finalidad que la población muestra no se sintiera agredida o atacada al exponer la problemática generada al desempeñar el comercio en el tianguis.

La encuesta fue diseñada de acuerdo a las características de los vendedores que representan cada una de las categorías establecidas por el investigador, de esta forma pudieran responder sin dificultad alguna. Para un mejor control ante el cotejo de resultados, la encuesta comienza por señalar el tipo de mercancía que se ofrece, lo cual da paso a deducciones de las posibles respuestas del encuestado.

Se pregunta acerca del tiempo aproximado de experiencia en ventas, con la finalidad de averiguar datos sobre la evolución del tianguis con el paso del tiempo, lo cual tiene como siguiente cuestionamiento si aún practica el trueque o esa práctica está en el pasado, producto de la actualización y modernización presente en el tianguis.

Para adentrarse en el tema de los residuos sólidos, especialmente en la generación, se formula la pregunta para indagar sobre las temporadas más representativas donde hay mayor venta.

Durante la aplicación de la encuesta, se busca también obtener una caracterización indirecta sobre el puesto que se está estudiando (de acuerdo a las categorías establecidas, se determina una muestra de cada sector encuestado) donde se recopilan datos como el horario para recoger el puesto y sus respectivos residuos sólidos, el tiempo aproximado destinado para desempeñar dicha actividad. Una vez que se tiene abordado el tema sobre la

generación de residuos sólidos, también se plantean preguntas para averiguar que se hace con la mercancía que no se vende en el tianguis, así como cuál es el destino de aquella que se daña.

Una vez que se tiene definido el tipo de mercancía que oferta el comerciante encuestado, se analiza el posible proceso de gestión de residuos en la fuente generadora, donde se cuestiona cual es tipo de embalaje utilizado con más frecuencia para proteger los productos que ofrece, si le da un segundo uso a esos embalajes, de no ser así, se pregunta si son separados los residuos generados, si considera vender el material reciclable a centros de recuperación de materiales, información que da pauta al desarrollo de un indicador de material recuperable presente en el tianguis.

Para establecer una aproximación sobre las cantidades generadas de residuos sólidos en el tianguis de Ixtlahuaca, se formulan preguntas para establecer parámetros sobre los residuos generados en el tianguis, determinar si se conoce el dato o se hace omisión de este.

Conocer la perspectiva de los comerciantes es importante, ya que es una manera de determinar la conciencia e interés existente ante la exposición de problemáticas generadas consecuencia de la generación masiva de residuos sólidos urbanos, en consecuencia se opta por exponer los resultados de un estudio previo realizado por Romero et al. (2015), en el mismo tianguis, donde se expone la generación aproximada de 16 toneladas de basura semanalmente en el tianguis, de tal forma que el encuestador recopile datos ante dicha afirmación. También se considera la percepción del encuestado ante la posible valorización que tienen los residuos que desechan.

Cabe destacar, como se desarrolló en apartados anteriores acerca de la legislación vigente para el manejo y gestión de residuos, también hay normatividades internas sobre la recolección de residuos, lo cual de acuerdo a la deducción del investigador, se centra más en la imagen urbana del municipio, para lo cual es necesario investigar si existen sanciones en caso de no recopilar los residuos, y de ser así, quien hace valer las sanciones.

Ante la perspectiva de la generación de residuos sólidos, también se busca preguntar a la población muestra si conoce los efectos ambientales de los residuos que genera, siendo este un factor importante ante los niveles de concientización existentes entre los comerciantes, pues de alguna manera esta información podría dar pauta al nivel de compromiso existente en la fuente generadora para dar gestión a los residuos sólidos urbanos comerciales presentes en el tianguis de Ixtlahuaca.

Finalmente, ante el dinamismo social en el que se desenvuelve la población, se han empezado a implementar acciones que buscan reducir la generación de determinados materiales que contaminan nuestro entorno, entre ellos, el cambio de bolsas de plástico convencionales por bolsas que estén elaboradas con material biodegradable, por lo cual también se considera abordar esta temática mediante el análisis del impacto que tuvo esta modificación, por lo cual se

pregunta a los comerciantes si se vieron afectados por esta situación, indagar sobre las alternativas que tomaron para enfrentar el cambio, así como preguntar cuál ha sido la experiencia social que han experimentado los comerciantes ante la magnitud de este cambio cultural.



# CAPÍTULO IV

## Caracterización biofísica y socioeconómica municipal

**Imagen:** Fuente: elaboración propia con imágenes obtenidas de recorrido en campo realizado en junio de 2019.

### Capítulo 4. Caracterización biofísica y socioeconómica municipal

La descripción de los factores externos que inciden en los fenómenos sociales o naturales, es una etapa importante al momento de realizar una investigación sobre ellos, porque facilita la explicación del porqué de determinadas situaciones, ya que en nuestro entorno, los elementos que lo conforman están relacionados entre sí, casi como un sistema de engranes.

La caracterización del municipio de Ixtlahuaca se considera como un elemento importante dentro de la investigación, al permitir elaborar un contraste entre temas de índole económica, social y ambiental, los cuales se encuentran relacionados entre sí, así como brindar las herramientas necesarias para desarrollar o analizar otros aspectos relevantes del municipio y los fenómenos que ocurren en él.

Aunado a esto, para desarrollar la investigación y realizar un diagnóstico ante los factores y fenómenos internos que suceden precisamente en el área de estudio (el tianguis), considerar los factores externos (el municipio en general) que inciden de manera directa o indirecta en el desarrollo y desempeño económico de esta actividad comercial, siendo los elementos a considerar aspectos naturales, las características de la sociedad ixtlahuaquense y su economía.

#### 4.1. Caracterización natural

En primera instancia, la ubicación geográfica del municipio de Ixtlahuaca está sustentada en la información plasmada en la monografía municipal escrita por Sánchez (1987), donde expresa que el municipio está localizado bajo las coordenadas geográficas: Latitud Norte: del paralelo 19°28'06" al paralelo 19°44'03", Longitud Oeste: del meridiano 99°40'43 al meridiano 99°54'59". Limita por el norte con el municipio de Jocotitlán (Ver mapa 1 en Anexos Cartográficos), por el oriente colinda con los municipios de Jiquipilco y Temoaya, por el sur limita con el municipio de Almoloya de Juárez, por el poniente con los municipios de San Felipe del Progreso y Villa Victoria.

Una vez establecido el espacio físico que abarca el municipio y sus respectivas colindancias, es necesario recalcar cuáles son los factores que han incidido en las modificaciones al entorno natural, entre ellas y la más relevante es el incremento de densidad poblacional, lo cual significa que los pequeños espacios poblacionales, cuyas comunidades calificaban como "localidades rurales" fueron incrementando poco a poco, a tal grado de convertirse en localidades urbanas, donde se concentra la mayoría de la población, debido a la cercanía y accesibilidad para los bienes y servicios. El mapa 2 (Ver anexo cartográfico) explica de manera gráfica cuál es la situación actual del municipio de Ixtlahuaca de acuerdo al último registro de datos disponible, correspondiente al año 2015, siendo el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México la dependencia consultada para obtener los datos y sustentar los argumentos.

El fenómeno que ha propiciado el cambio de comunidades rurales en urbanas es conocido como "migración", Cárdenas (2017), explica que los movimientos migratorios pueden tener causas múltiples, empezando porque estos movimientos son más fáciles de realizar gracias a la mejora de los sistemas de

comunicaciones y transportes del mundo actual, las demás razones para migrar pueden ser por fenómenos naturales, desempleo, desigualdad, por conflictos armados, etcétera.

Por otra parte, Martha Judith Sánchez, expuso en 2017 que el fenómeno migratorio mexicano va más allá de causas económicas, sino también de orden social como la discriminación étnica, violencia y desigualdad de género, es decir, el papel que juega la mujer dentro de la migración es que busca alternativas para escapar de los contextos de exclusión que viven en las comunidades de origen.

De acuerdo a las investigaciones realizadas por Rodolfo Cruz Piñeiro, del departamento de Estudios de Población de El Colegio de la Frontera Norte, expone que la migración nacional o internacional siempre ha tenido gran dinamismo en México, ya que entre los años 1960 y 1970, las migraciones se centraban en las grandes metrópolis del país, como la Ciudad de México o Guadalajara, pero esta situación cambió a partir de 1980, debido al crecimiento de las urbes medias y las oportunidades que estas brindan.

El fenómeno de la migración no solo trae consigo incremento a la densidad poblacional en determinadas áreas, sino también tiene una serie de ventajas, señala Karla Sandoval Mendoza. La migración ha traído consigo un fenómeno denominado “sincretismo cultural”, es decir, una transculturización y mestizaje, producto de la fusión de culturas. El proceso de sincretismo cultural se puede ver reflejado en la comida, los textiles, la comunicación, la música y otros elementos que se encuentren ligados a la cultura.

En contraste con la caracterización natural de Ixtlahuaca y la relación que tiene con la migración, el Instituto Nacional de Estadística y Geografía de acuerdo al censo realizado en 2015 con la población migrante, se concentraron 138,185 habitantes provenientes de otros sitios en localidades ixtlahuaquenses.

En conclusión, se puede resumir que más allá de las consideraciones económicas que se tienen con la migración, se debe tomar en cuenta la perspectiva natural y antropológica ligada a este fenómeno. El ser humano es migrante por naturaleza, explica Cárdenas (2017), y ni las barreras geográficas, materiales o ideológicas han podido detener el incesante flujo milenario.

En la actualidad se puede suponer que la gente emigra para buscar mejores condiciones de vida, para desarrollarse humana y socialmente, sin embargo explorar los territorios es una parte constitutiva de nuestra especie, y esa también puede ser una causa más para llevar a cabo migraciones.

### 4.1.1. Hidrología

#### Cuencas hidrológicas

El Ecosistema de Datos Geoestadísticos del Estado de México y sus Municipios (ECOGEM), de acuerdo a la última actualización de las bases de datos, realizada en el año 2016, señala que Ixtlahuaca se encuentra ubicado en las redes hidrológicas Lerma-Santiago y Balsas (ver mapa 3 en el apartado de anexos cartográficos). La primera red (Lerma- Santiago) cuya clave es RH12, es una cuenca perteneciente al Río Lerma-Toluca, está conformada por tres subcuencas: Río Sila (clave RH1Am) el área total de la subcuenca es de 638.65 km<sup>2</sup> y su perímetro es de 126.71 km. La siguiente subcuenca se llama “Río Gavia” (clave RH12Ai), su área es de 579.87 km<sup>2</sup> y perímetro de 119.92 km. La tercer subcuenca es R. Oztolotepec-R. Atlacomulco (clave RH12ab), el área total que abarca es de 1135.15 km<sup>2</sup> y perímetro de 263.46 km.

La segunda red hidrológica pertenece al Río Balsas (clave RH18Gg), abarca la subcuenca Tilostoc, cuya área total de dicha subcuenca es de 2803.51 km<sup>2</sup> y su perímetro es de 432.82 km.

#### Cuerpos de agua

Según ECOGEM (2016), actualmente existen doce cuerpos de agua en Ixtlahuaca (ver mapa 3 en Anexos cartográficos), los cuales son: San Francisco, Presa San Juan, San Pedro, B. Largo, Tecomate, Sila, El Tule, Cachi, San Miguel, La Estación y Bonyo. Hay dos cuerpos de agua que no tienen nombre oficial, sin embargo son tomados en cuenta por el volumen de agua que almacenan.

#### Humedales

De acuerdo a Marín et al. (2013), definen a los humedales como aquellas zonas cuyo suelo está saturado de agua, la descripción física se puede explicar cómo la existencia de una columna de agua sobre la superficie del suelo o ésta se encuentra a pocos centímetros debajo de la superficie de éste.

Marín et al. (2013), explica que el tipo de humedales se define de acuerdo a su localización. México cuenta con tres tipos de humedales:

- **Marinos y estuarinos**, que se encuentran en las costas del país.
- **Lacustres**, aquellos humedales situados en zonas represadas como los lagos, y a aquellos humedales que se originan a orillas de éstos.
- **Palustres**, incluyen los humedales cuya entrada de agua es solo dulce, es decir, zonas de borde de ríos, lagunas de agua dulce o planicies inundables.

Las funciones que desempeñan los humedales son como hábitat, al ser refugio para la fauna acuática, terrestre y aves. Los humedales producen materia prima para la construcción, en esas zonas se encuentran plantas y hierbas cuyo uso puede ser alimenticio, medicinal u ornamental, resultado de procesos químicos y biológicos que se producen en los humedales.

Para Marín et al. (2013), la presencia de humedales en determinadas zonas aporta belleza escénica, además de la oportunidad de aprender sobre la riqueza de conocimientos presente en estos lugares. Las funciones químicamente naturales de estos lugares es la regulación de procesos ecológicos como el ciclo hidrológico y ciclo del carbono.

De acuerdo a los datos obtenidos de ECOGEM (2016), hay dos probables tipos de humedales presentes en Ixtlahuaca (ver mapa 3 en anexos cartográficos): lacustres y palustres. El tipo de suelo presente en los humedales es Planosol y Fluvisol, pertenece a la cuenca Lerma-Santiago, cuyo tipo de corriente característica de esta cuenca es la corriente intermitente

### **Acueductos**

Los datos disponibles en ECOGEM (2016), exponen que Ixtlahuaca tiene 18 acueductos en operación (ver mapa 3 en anexos cartográficos), cuya descripción establece que es un conducto para transportar agua en grandes cantidades a la población, los cuales se encuentran instalados de forma subterránea.

### **Sitios para monitoreo de calidad del agua**

En el municipio de Ixtlahuaca se estudian los ecosistemas loticos, que se refiere a los cuerpos de agua que se encuentran en constante movimiento, en este caso se analiza la cuenca Lerma-Santiago Pacifico, enfatizado al río Lerma, mismo que pasa junto a un rancho de ganado lechero. El estado actual del río se considera como severamente contaminado, por lo cual existen siete centros de investigación para monitorear las condiciones del cuerpo de agua (ver ubicación en mapa 3, localizado en anexos cartográficos).

Los parámetros a considerar en el análisis de aguas residuales vertidas en el río Lerma son:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DQO)
- Sólidos Suspendidos Totales (SST)
- Presencia de coliformes totales.

Según los datos plasmados en el ECOGEM del año 2016, describe la situación del río de esta forma:

La Demanda Bioquímica de Oxígeno, que es la cantidad de oxígeno que consumen los microorganismos al proliferar en el agua residual y alimentarse de su materia orgánica. La calidad del agua se define como: el 25% del agua tiene características aceptables para aprovechamiento en actividades antropogénicas, mientras que el 75% es agua contaminada.

La Demanda Química de Oxígeno es un parámetro para cuantificar sustancias susceptibles de ser oxidadas por medios químicos que se encuentran disueltas o en suspensión en una muestra líquida. Los resultados arrojados por los centros de Investigación señalan que se encuentra 100% contaminada.

La NMX-AA-034-SCFI-2015 define los Sólidos Suspendidos Totales como el material constituido por los sólidos sedimentables, los sólidos suspendidos y coloidales que son retenidos por un filtro de fibra de vidrio con poro de 1,5  $\mu\text{m}$ , el cual es secado y llevado a masa constante a una temperatura de  $105\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ . Los centros de monitoreo de agua indican que el 25% del agua estudiada se encuentra en buena calidad y el 75% está en calidad aceptable.

Los Coliformes fecales son un subgrupo de bacterias coliformes totales que se encuentran en grandes cantidades en los intestinos y excrementos de los seres humanos y animales. Cuando están presentes en un cuerpo de agua que está contaminado con excremento o desecho de alcantarillas (lo cual es común en la zona) tiene impacto adverso en la población, principalmente mediante enfermedades. Los resultados obtenidos por los centros de monitoreo de la calidad del agua realizados por ECOGEM en 2016, indican que en el cuerpo de agua está fuertemente contaminado en su totalidad.

#### 4.1.2. Geología

Mediante análisis crono estratigráfico<sup>8</sup> realizado por ECOGEM (2016), se ha determinado que las rocas presentes son de clase Ígnea Extrusiva que surgieron en la era Cenozoica, las clasificaciones de rocas se divide en: Volcanoclásticas, que predominan en casi todo el municipio, la roca Ígnea Extrusiva básica, la cual está distribuida en menor cantidad sobre el territorio ixtlahuaquense e ígnea Extrusiva intermedia, cuya distribución es relativamente mayor a la roca ígnea Extrusiva básica.

#### **Fallas y fracturas**

Las fallas indican cuando una fractura en la superficie rocosa ha tenido movimiento a lo largo del plano de la fractura. De acuerdo a la información plasmada en ECOGEM (2016), Ixtlahuaca tiene fallas y fracturas geológicas cuya extensión abarca más allá de los límites establecidos en el municipio, es decir, las formaciones geológicas se extienden hasta los territorios pertenecientes a Jocotitlán, Jiquipilco, san Felipe del Progreso, Almoloya de Juárez y Temoaya (ver mapa 4 en el apartado de Anexos cartográficos).

Las fallas y fracturas que se encuentran en Ixtlahuaca, abarcan una parte del municipio de Almoloya de Juárez, según ECOGEM (2016), se ubican en dicho lugar tres fallas, que en este caso, son producto del movimiento vertical hacia la derecha, dando lugar a 9 fracturas, resultado de la ruptura de rocas que se encuentran en superficies relativamente planas.

---

<sup>8</sup> Según el glosario Oilfield Glossary, de acuerdo a la actualización 2020 define "cronoestratigrafía" como el estudio de edades de estratos separados, estudiando las edades relativas o absolutas.

### 4.1.3. Edafología

La composición de los suelos de Ixtlahuaca se muestra en la Tabla 1, describiendo el tipo de suelo existente y el área que ocupan respectivamente (Ver la distribución en el Mapa 5 localizado en el Apartado de Anexos Cartográficos).

Tipo de suelo	Descripción de textura	Área
Andosol molico	Media	145.55 km <sup>2</sup>
Feozem haplico	Media	32.82 km <sup>2</sup>
Fluvisol Eutrico	Media	9.67 km <sup>2</sup>
Luisol Crómico	Media	19.11 km <sup>2</sup>
Planosol Eutrico	Fina	208.94 km <sup>2</sup>
Planosol Molico	Media	398.10 km <sup>2</sup>
Vertisol Pelico	Fina	207.03 km <sup>2</sup>

Tabla 1. Fuente: elaboración propia con datos de INEGI 2015.

#### Andosol mólico (Tm)

De acuerdo a Muñoz et al. (2011), los suelos Andosol mólico (Tm) son de origen volcánico, ligeros por densidad aparente menor de 0.85 y color claro obscuro. La textura de este tipo de suelo es fina, tiene contenido de arcilla en un rango de 20 a 25%, arena escasa. La porosidad va de 71-78%, densidad aparente baja, altamente permeable. Cuando las arenas se secan en los agregados, en consecuencia disminuye la capacidad de retención de agua hasta un 60% de la capacidad inicial.

SiCS (1999), asigna el término “Andosol molico” porque se encuentra en el horizonte molico, descrito como un horizonte superficial bien estructurado, oscuro, alta saturación con bases y el contenido de materia orgánica se encuentra en un rango moderado a alto. Se puede identificar en campo por el color oscuro, causado por la acumulación de materia orgánica, estructura granular o bloques subangulares finos. De acuerdo a las descripciones de INEGI (2001), este suelo es rico en nutrientes Calcio, Magnesio, Potasio y Sodio.

### **Feozem haplico (Hh)**

Los Feozem (del griego phaios, oscuro y del ruso zemlja, suelo), son muy fértiles y aptos para el cultivo, explica la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales según datos expuestos en el año 2000, son proclives a la erosión. Con frecuencia son suelos profundos y ricos en materia orgánica. Se desarrollan sobre todo en climas templados y húmedos, por lo que se encuentran recubriendo el Eje Neovolcánico Transversal y porciones de la Sierra Madre Occidental. El INEGI, en el año 2001, publicó la explicación acerca de las características del Feozem haplico, cuyos nutrientes principales de este tipo de suelo son Calcio, Magnesio, Potasio y Sodio, sin embargo, tratándose de un tipo de suelo perteneciente al grupo de Feozem sin ninguna otra propiedad.

### **Fluvisol Eutríco (Je)**

De acuerdo a INEGI (2001), los fluviales (J) son suelos aluviales recientes generados por la influencia de los ríos. El Fluvisol Eutríco (Je) es un tipo de Fluvisol rico o muy rico en nutrientes o base de Calcio, Magnesio, Potasio, Sodio dentro de 50 cm de profundidad.

### **Luvisol Crómico (Lc)**

De acuerdo a INEGI (2001), los Luvisoles (L) son suelos con arcilla acumulada en el subsuelo. El luvisol Crómico se caracteriza por tener un subsuelo de color rojizo.

### **Planosol Eutríco (We)**

Planosol (W), se explica en la página del INEGI con datos publicados en 2001, es un tipo de suelo con drenaje interno deficiente, por presencia en el subsuelo de una capa de lenta permeabilidad. El Planosol Eutríco (We) es rico o muy rico en nutrientes de Calcio, Magnesio, Potasio y Sodio el menos en alguna parte de la capa de lenta permeabilidad.

### **Planosol Mólico (Wm)**

Planosol con capa superficial oscura, rica en nutrientes de Calcio, Magnesio, Potasio y Sodio, con alto contenido de materia orgánica (INEGI, 2001).

### **Vertisol Pelíco (Vp)**

De acuerdo a lo establecido por INEGI (2001), el Vertisol (V) es un tipo de suelo arcilloso al menos dentro de 50 cm de profundidad, con micro relieve en forma de montículos, grietas de al menos 1 cm de ancho, superficies pulidas por la fricción de los agregados, con la característica peculiar que distingue al Vertisol Pelíco por ser un tipo de Vertisol muy oscuro.

#### **4.1.4. Clima**

Realizar la clasificación del clima dominante en el Estado de México tiene nivel de relevancia en la investigación, ya que es tipo de clima permite el desempeño de actividades agrícolas principalmente, siendo esta la razón por la que se decidió

desarrollar este aspecto ambiental en la caracterización de Ixtlahuaca, ya que en la historia del municipio se señala que se ha caracterizado por ser un lugar agrícola.

Para realizar la determinación del tipo de clima predominante en la región, se consideraron datos estatales registrados a nivel nacional, y los datos registrados en el municipio, con la finalidad de realizar un contraste para obtener datos acertados, mismos que se muestran en la Tabla 2 y se explica posteriormente el por qué se llegó a dichos resultados.

Tabla No. 2													
Temperatura y precipitación													
Estado de México													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TMM	12.3	14.6	16.1	16.8	18.3	17.7	16.4	16.5	15.9	15.7	14.7	12.5	15.6
PMM	4.1	5.8	6.7	7.3	33.3	152	181.9	138.5	140.1	133.4	33.5	1	837.6
Ixtlahuaca de Rayón													
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
TMM	10.9	12	14.1	16.1	17	16.7	15.6	15.8	15.5	14.2	12.6	11.4	14.32
PMM	18	10	12	25	65	142	168	160	127	64	17	11	68.25

**Tabla 2.** Fuente: Elaboración propia con datos de CONAGUA 2019.

Enriqueta García, elaboró en 2004 una propuesta para determinar el tipo de clima presente en las diferentes regiones de la Tierra, plasmando una metodología la cual involucra la temperatura y precipitación.

De acuerdo a la metodología establecida por García (2004), la clasificación climática correspondiente a la zona de estudio se estructura de la siguiente manera:

#### **Clasificación de clima según Enriqueta García: CWb**

**C:** Temperatura Media Mensual del mes más caliente es  $>18^{\circ}\text{C}$  y la Temperatura Media Mensual del mes más frío es  $>0^{\circ}\text{C}$ , presente en zonas templado lluviosas, tipo de vegetación mesoterma.

**W:** 10 veces más lluvia en el mes más húmedo de la mitad caliente del año (meses que se encuentren entre abril y septiembre), que en el mes más seco, tipo de clima lluvioso en verano.

**b:** Temperatura de 4 meses o más es superior a  $10^{\circ}\text{C}$ , temperatura del mes más cálido inferior a  $22^{\circ}\text{C}$ , las características del verano son templado propiamente dicho.

#### 4.1.5. Flora y vegetación

De acuerdo a la monografía publicada en 1987, elaborada por el Gobierno del Estado de México, los árboles más comunes en el municipio de Ixtlahuaca son: encino, pino, ocote, cedro, fresno, retama, tepozán, pirul, casuarina, eucalipto, trueno, sauce, llorón y roble. También hay árboles frutales como manzana, pera, membrillo, durazno, capulín, tejocote y perón.

Las especies cactáceas presentes son: cactus, pitalla, nopalillo y variedad de especies de nopales.

Hay árboles y hierbas considerados medicinales, crecen en ambientes rurales en las periferias o en algunos casos en jardines domésticos, algunas hojas de árboles o hierbas con comercializadas en los tianguis debido a sus propiedades curativas. Entre dichas hierbas se encuentra el cedrón, manzanilla, té de monte, ajeno, manrubio, prodigiosa, peshtó, yerbabuena, romero, epazote, tabaquillo, gordolobo, etc.

La vegetación de Ixtlahuaca se conforma por bosques de pino-encino, encino-pino, pastizal inducido, vegetación secundaria arbustiva de bosque de pino, vegetación secundaria arbustiva de bosque de encino, además de zonas que se conforman en su totalidad por zona urbana, cuya distribución se muestra de manera gráfica en el mapa 6, localizado en el apartado de “Anexos cartográficos”.

Una vez que se ha expuesto la vegetación presente en el municipio de Ixtlahuaca, también es importante explicar el uso de suelo y su interpretación. De acuerdo a la “Guía para la Interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación, Escala 1:250,000, Serie III”, elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) en 2009, explica la presencia de agroecosistemas, los cuales se definen como sistemas manejados por el hombre y constituyen una cubierta de vegetación, mismos que pueden ser acuícolas, pecuarios, forestales y agrícolas. Además, el Uso del Suelo y Vegetación se organiza por tres aspectos básicos: por la ocupación del terreno, la temporalidad del cultivo y el suministro de agua.

Para describir las características de cultivos por el tiempo de ocupación del terreno, estos pueden ser:

- **Permanente:** la ocupación del terreno para cultivo es mayor de cinco años.
- **Nómada:** la ocupación del terreno dura de uno a tres años y posteriormente se deja de utilizar.

De acuerdo a la temporalidad de los cultivos, estos son de dos tipos:

- **Temporal:** cuando el agua necesaria para su desarrollo vegetativo es suministrada por la lluvia.
- **Riego:** cuando el suministro de agua utilizado para su desarrollo es suministrado por fuentes externas, por ejemplo, un pozo, una presa, etcétera.

Por su duración, los cultivos se clasifican en:

- **Anuales:** son aquellos cuyo ciclo vegetativo dura solamente un año.
- **Semipermanentes:** su ciclo vegetativo dura entre uno y diez años.
- **Permanentes:** la duración del cultivo es superior a diez años.

Para el caso de Ixtlahuaca, la agricultura se compone de agricultura de humedad anual, agricultura de riego anual, agricultura de riego anual y semipermanente, agricultura de riego semipermanente, agricultura de riego semipermanente y permanente, agricultura de temporal anual, agricultura de temporal anual y permanente, cuya representación gráfica se puede apreciar en el mapa 6, ubicado en el apartado de “Anexos cartográficos”.

#### 4.1.6. Fauna

La monografía de Ixtlahuaca publicada en 1987, aborda los problemas ambientales existentes en el municipio desde esa época, entre ellos el deterioro ecosistémico, sin embargo se logró describir la fauna nativa, entre las especies animales se encuentra: coyote, cacomiztle, zorrillo, tlacuache, ardilla, hurón, conejo, liebre, tuza, armadillo, murciélago, gato montés, lechuza, zopilote, aguililla, etc.

En cuerpos de agua como presas, bordos, ríos se encuentran: carpa israelí, carpa corriente, rana, juil, charal, ajolote, acocil y sapo. El listado de reptiles incluye: víbora de cascabel, culebra, lagartos, lagartijas y camaleones.

En el campo se observan abejas, hormigas de varias especies, avispas, jicotes y variedad de mariposas. Sin embargo, la población de estas especies se enfrenta a la incertidumbre de su existencia, consecuencia de la destrucción de su hábitat debido al crecimiento poblacional y urbano.

## 4.2. Caracterización social

### 4.2.1. Antecedentes históricos

Estudios realizados por la arqueóloga Silvia Gutiérrez Limón en el Valle de Ixtlahuaca en 1977, indican que los asentamientos humanos datan de 200 a 600 años de nuestra era. La información fue obtenida mediante la elaboración de excavaciones en el pueblo de Santa Ana, Ixtlahuaca.

De acuerdo a los datos registrados por Sánchez (1987), Ixtlahuaca es caracterizado por la presencia de grupos indígenas, principalmente los mazahuas, sin embargo, ha habido presencia y dominio de otros grupos, tales como: toltecas, chichimecas, tecpanecas y aztecas. Para que finalmente fueran dominados por la Conquista Española en época de la Colonia.

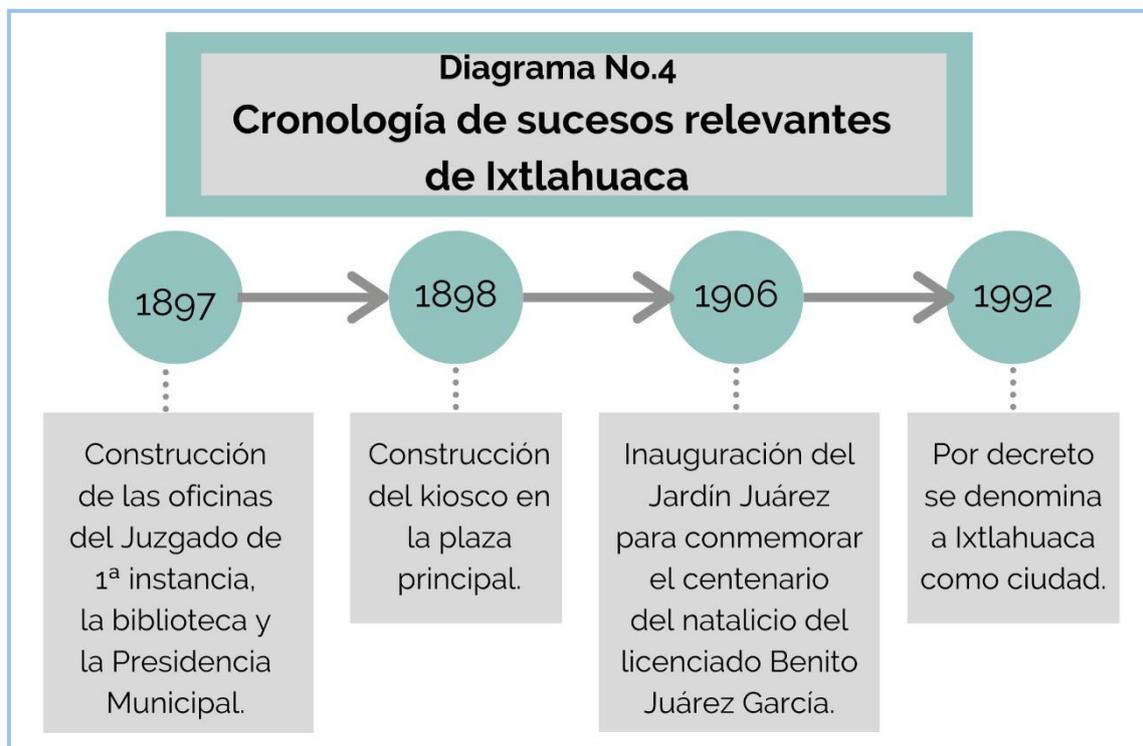
También Sánchez (1987), expresa un dato histórico relevante y relacionado con lo que podría representar los inicios del tianguis, ya que historiadores señalan que en 1522, un soldado de Hernán Cortés, de apellido “Villadiego” pasó por el

municipio en compañía de algunos indígenas en busca de guajolotes, aves con las que alimentarían al ejército español. Desde esos tiempos, Ixtlahuaca sería caracterizada como proveedor de aves para alimento humano. Al quedar el territorio mazahua sometido al dominio español, dio paso a la colonización de Ixtlahuaca, uno de los poblados indígenas más importantes del valle en la época prehispánica.

Posteriormente se confirma en un documento conservado en el Archivo General de la Nación, en el que se asienta que en 1593, se ordenó que se congregaran los pueblos de Ixtlahuaca, Almoloya de Juárez, Jiquipilco y Temoaya, dotando de tierras a los pueblos ya mencionados, cuyas extensiones tenían la medida aproximada de 60 brazas<sup>9</sup> de largo por 30 de ancho, mismos que se usarían para agricultura. Sánchez (1987), señala que en la época colonial, la propiedad de tierra estaba bajo control de las autoridades virreinales que representaban al rey. También se otorgaron tierras para crianza de ganado menor.

De acuerdo a los datos registrados por INAFED (2019), una de las fechas más recordadas durante la lucha independiente para los habitantes de Ixtlahuaca, es el paso de don Miguel Hidalgo y Costilla con su ejército insurgente el 27 de octubre de 1810, cuando marchaba hacia el Monte de las Cruces, hospedándose en el municipio.

El progreso de Ixtlahuaca ha sido paulatino, teniendo una cronología de hechos (ver diagrama 4) que han llevado al municipio a un crecimiento importante.



**Diagrama 4.** Fuente: elaboración propia basada en información de Sánchez (1987).

<sup>9</sup> Braza: unidad de medida que equivale a 1.82 metros aproximadamente.

De acuerdo a información de INAFED (2019), para considerar a Ixtlahuaca como ciudad, fue necesario el impulso de ciertos factores importantes en la economía de Ixtlahuaca, así como la participación de las comunidades en actividades como: producción agrícola, forestal y el comercio, el auge de este último ha sido notorio, considerándose como la principal actividad que influyó sobremanera en el crecimiento del tradicional tianguis que se establece todos los días lunes.

#### 4.2.2. Demografía

Ixtlahuaca de Rayón es un municipio que se encuentra en constante crecimiento poblacional y desarrollo económico, representa un papel importante en el sistema de localidades, mismo que abastece a otras localidades y municipios de diversidad de bienes y servicios.

Según datos de CONAPO (2015), Ixtlahuaca tiene un total de 161,396 habitantes, 77,999 son hombres y 83,397 son mujeres. De acuerdo a los datos registrados por el INEGI en el año 2015, 46,795 habitantes se encuentran en el rango de edad de 0 a 14 años. Esta categoría representa el 30% del total de la población total municipal.

En el municipio se presenta la situación de menores de edad que desempeñan alguna actividad económica. Para el año 2017 el registro de habitantes cuya edad es de 5 a 17 años respectivamente, es de 42,226, de los cuales el 6% de se encuentran trabajando. El Ayuntamiento Constitucional (2019), hace de esta muestra poblacional un análisis, del que se concluye que el 9% de menores realiza una actividad económica permitida, mientras que el 91% desempeña una actividad económica no permitida. Refiriéndose al caso de estudio, años atrás era común encontrar niños ofreciendo mercancía de forma ambulante en las calles del tianguis, sin embargo, en el año 2020 ya no es común dicha práctica.

El censo realizado por el INEGI en 2015, manifiesta que la población joven tuvo un registro de 41,046 habitantes, cuyo rango de edad oscila entre 15 y 29 años, su distribución en porcentaje se distribuye en 48% hombres y 52% mujeres. Por otra parte, la población de adultos mayores en el Estado de México ha incrementado en los últimos años, consecuencia del aumento de esperanza de vida y descenso de la fecundidad. Esta categoría poblacional demanda mayores atenciones y servicios, por ejemplo, del sector salud. Sin embargo, la situación real de este sector poblacional es vulnerable, tienen insuficiencia de ingresos y hay falta de protección social. La cantidad de adultos mayores de Ixtlahuaca en el año 2015 fue de 8,975 personas registradas, es decir, 6% del total de población total municipal, de los cuales 41% son hombres y 59% son mujeres.

#### **Población indígena**

El resultado obtenido por INEGI en 2015 acerca de la población indígena ixtlahuaquense es de 21,731 personas. 48% son hombres y 52% mujeres. Los habitantes indígenas están distribuidos mayormente en el grupo mazahua con 11,605 habitantes, sin embargo también hay presencia de 154 habitantes otomíes, de la etnia náhuatl hay presencia de 44 habitantes, 10 habitantes mixtecos, 20 zapotecos y 124 personas pertenecientes a otros grupos indígenas.

La población indígena se enfrenta a dificultades sociales diversas, desde la discriminación que sufren por el hecho de pertenecer a un grupo indígena, hablar un dialecto e incluso, existen miembros pertenecientes a etnias que no hablan español, los cuales están mayormente propensos a sufrir abusos y discriminaciones.

### 4.3. Caracterización económica

Para fomentar el desarrollo económico de Ixtlahuaca, se necesita impulsar las actividades económicas del municipio, las cuales se dividen en tres sectores: actividades agropecuarias, comerciales y de servicios. De acuerdo al diagnóstico realizado por el Ayuntamiento de Ixtlahuaca, administración 2019-2021, donde desglosaron indicadores para el desarrollo económico, tales como:

- Producto Interno Bruto (PIB)
- Población económicamente activa
- Ingreso Per cápita

Cuando se llevó a cabo el proceso para elaborar el diagnóstico económico de Ixtlahuaca, también se tomó en consideración las condiciones en las que se desempeñan laboralmente los ciudadanos, realizando un análisis para recabar datos de las principales fuentes de empleo y los sectores poblacionales que las desempeñan.

El Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (2013), describe al ingreso Per Cápita del Hogar como el valor promedio de ingresos mensuales por persona que reciben los hogares en un determinado año, según segmentos (deciles) de hogares. Se establece a partir del ordenamiento de los hogares según su ingreso por persona, de menor a mayor, dividido luego en diez segmentos o deciles, cada uno de los cuales representa el 10% de la población total considerada. Incluye los ingresos, monetarios y/o en especie, provenientes del trabajo, ya sean salariales (del trabajo en relación de dependencia), del trabajo independiente (como patrono y cuentapropista) o de rentas, alquileres, jubilaciones, pensiones y demás.

El Producto Interno Bruto Per Cápita es definido por INEGI (2015), como el indicador que representa el valor monetario de todos los bienes y servicios finales generados en el país o entidad federativa, que le correspondería a cada habitante en un año dado si esa riqueza se repartiera igualitariamente.

En relación con el tema del PIB, el Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGCEM), expone que el ingreso per cápita municipal o Producto interno Bruto Per Cápita de Ixtlahuaca en el año 2017 fue de aproximadamente \$28,417.64 pesos.

Cabe destacar, que el Plan de Desarrollo Municipal de Ixtlahuaca 2019-2021, en concordancia con el desarrollo del Estado de México, expone que existe un

predominio de actividades económicas y el grado de aportación en el PIB estatal y municipal, el cual se explica en la Tabla 3.

Tabla No. 3 PIB de Ixtlahuaca		
Actividad económica	PIB estatal	PIB regional
Comercio y servicios	69.11%	74.50 %
Actividades agropecuarias	---	8.78 %
Sector industrial	---	12.81%
Impuestos a los productos netos	74.50%	3.91%

**Tabla 3.** Fuente: elaboración propia basado en datos presentes en el Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021 de Ixtlahuaca.

De acuerdo a la Tabla 3, la actividad predominante en Ixtlahuaca es el comercio y los servicios, cuyo porcentaje de aportación al PIB estatal y municipal son significativos entre sí, superando la actividad agropecuaria e industrial, las cuales aún se encuentran en desarrollo.

### **Población económicamente activa (PEA)**

Una vez que se ha explicado que es el PIB, la incidencia que tiene a nivel estatal y municipal, el cual integra el consumo de las familias, inversión empresarial, variación de inventarios, gasto del gobierno y el saldo de las relaciones comerciales, se aborda el indicador de la Población Económicamente Activa (PEA), la cual se describe en el Plan de Desarrollo Municipal como aquella población que se encuentra en edad laboral con o sin ocupación.

De acuerdo al registro de personas que se encuentran laborando, se considera cada una de las posibles situaciones en las que se estén desempeñando, ya sea alguna actividad económica, que tengan un jefe o trabajen por su cuenta, en el sector formal o informal.

De acuerdo a los datos obtenidos de la Encuesta Intercensal realizada por el INEGI en 2015, el total de población Ixtlahuaquense en edad laboral es de 47.23%, del cual el 94.62% es económicamente activa ocupada y el 4.38%

económicamente activa desocupada. En cuestión de género y su respectiva distribución ante esta categoría, 54,562 son hombres (95% ocupados y 5% ocupados aproximadamente) y 61,604 son mujeres (97% ocupadas y 3% desocupadas aproximadamente).

### **Ingreso Per cápita (IPC)**

De acuerdo a Arango (1997), el PIB per Cápita es un indicador económico que mide el ingreso nacional correspondiente a la suma de todos los ingresos individuales de los nacionales de un país, también se puede aplicar a un municipio o región, con la finalidad de obtener un dato que muestre el nivel de bienestar y riqueza de cierto territorio en un momento determinado.

Este indicador se obtiene dividiendo el Producto Interior Bruto (PIB) de dicho territorio entre el número de habitantes. De acuerdo al diagnóstico plasmado en el Plan de Desarrollo Municipal de Ixtlahuaca 2019-2021, el Ingreso Per cápita municipal en 2015 fue de 0.0233, ocupando el lugar 55 entre los 125 municipios del Estado de México.

### **Actividades económicas por sector productivo**

De acuerdo a las definiciones establecidas por el INEGI (2015), las actividades económicas son procesos que crean bienes y servicios para satisfacer necesidades de los consumidores en la economía, agrupadas en tres sectores:

**Sector primario:** corresponde a la generación de productos directamente de la naturaleza, engloba actividades como la agricultura, ganadería, pesca y explotación forestal.

**Sector secundario:** Su finalidad es transformar las materias primas en productos elaborados. Las actividades que lo integran son: minería, generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, agua y suministro de gas por ductos al consumidor final, actividades de construcción e Industrias manufactureras.

**Sector terciario:** Actividades económicas que agrupan distintos tipos de servicios como el comercio, transporte, comunicaciones y servicios financieros.

Una vez explicadas las actividades económicas y ejemplificar las actividades desempeñadas en cada sector, se puede sustentar la economía de Ixtlahuaca de acuerdo a las actividades llevadas a cabo en el municipio. El PIB municipal se encuentra distribuido en:

- 67.8% en actividades de servicios y comercio.
- 22.43% en actividades industriales.
- 6.77% en actividades agropecuarias.

A pesar de que el crecimiento económico se rige bajo el desempeño de estas actividades económicas, a la diversidad y competitividad entre ellas, también se debe considerar realizarlas bajo criterios que cumplan con lineamientos establecidos en el marco de desarrollo sostenible, con la finalidad de mitigar la

desigualdad social, así como el impacto que tienen estas actividades en el medio ambiente. Estos aspectos se consideraron de acuerdo a establecimientos plasmados en la Agenda 2030, donde establece estas acciones como objetivos que aporten y coadyuven al cumplimiento de los propósitos establecidos en este documento.

### **El papel del comercio en la economía de Ixtlahuaca**

El papel que tiene el comercio en el crecimiento económico es que se encuentra ligado a la producción, intercambio y consumo de bienes y servicios con el objetivo de mejorar la calidad de vida de los habitantes. En este aspecto, se encuentra la presencia de grandes cadenas comerciales que ofrecen productos perecederos y no perecederos al consumidor, cada una de ellas ofrece estándares de precios que se ajustan al presupuesto y necesidades de la población. No obstante, la actividad comercial también brinda diversidad de servicios, la población dedicada a desempeñar estas actividades consta de 41.55% del total de los habitantes.

Este apartado se centra en el Sector terciario, el cual abarca actividades económicas que agrupan distintos tipos de servicios, el comercio, el transporte, comunicaciones y servicios financieros.

En Ixtlahuaca, explica el Ayuntamiento Constitucional (2019), que el comercio al por mayor y al por menor concentran 2,785 Unidades Económicas, mientras que los servicios suman 1,491 Unidades Económicas. El comercio al por mayor tiene como principal actividad económica la venta de materias primas agropecuarias y forestales, para la industria y materiales de desecho, abarrotes y alimentos.

El comercio al por menor se da mediante la venta de abarrotes, alimentos, bebidas, hielo, tabaco; también hay venta de vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes.

El comercio de Ixtlahuaca tiene como característica principal la coexistencia del comercio tradicional, que abarca mercados y tianguis, también establecimientos de cadenas internacionales, ubicados en su totalidad sobre las vialidades principales del centro de la localidad, lugar donde se ubica el comercio al por menor. Entre las principales zonas comerciales se encuentran:

- Centro Histórico de Ixtlahuaca
- Avenida Gustavo Baz Prada
- Calle Nicolás Bravo
- Centros de localidades

Las calles que representan la mayor afluencia en bienes y servicios, tiene gran variedad de establecimientos que ofrecen diversos productos, desde farmacias, tiendas de accesorios de belleza, accesorios para el hogar, ropa, zapaterías, mueblerías, mercados y supermercados. Los servicios también se encuentran concentrados en esta área, se sitúan algunos establecimientos médicos de carácter particular, escuelas públicas y privadas, además existen una serie de

establecimientos que brindan la renta de servicio de internet, a pesar de que algunas plazas públicas ofrecen este servicio de forma gratuita.

Como el tema central de investigación es el comercio, con énfasis en el tianguis, en el plan de Desarrollo Municipal 2010- 2021, presenta las características y elementos relacionados con centrales de abasto, mercados y tianguis. Afín con Ixtlahuaca, en este lugar está presente un mercado y un tianguis, establecimientos que representan la importancia de venta al menudeo de frutas y vegetales (a pesar de que el tianguis tenga un sector destinado a la venta de mayoreo de estos productos), legumbres, productos de origen animal y derivados en el municipio y sus localidades.

Aparte del tianguis que se establece los días lunes, en el municipio de Ixtlahuaca se establecen otros tianguis en localidades aledañas, cuyas características se plasman en la Tabla 4.

Tabla No. 4 Mercados y tianguis de Ixtlahuaca					
Mercado	Ubicación	Condiciones físicas en las que opera	Población atendida	Servicios	Problemas
Mercado Municipal de Primero de Mayo	Fray Servando Teresa de Mier	Regular	15,000	Agua Drenaje Recolección de desechos	Problemas de alteración de vía pública Falta de seguridad pública
Tianguis de la Cabecera Municipal	Plaza Juárez y Explanada del Mercado Municipal	Regular	45,000	Drenaje	Falta de rutas de evacuación
Tianguis en San Pedro de los Baños	Centro de la Población	Regular	6,660	Recolección de desechos	Problemas de alteración de vía pública
Tianguis en la Concepción de los Baños	Centro de la Población	Regular	6,038		
Tianguis en San Cristóbal de los Baños	Centro de la Población	Regular	2,577		
Tianguis de San Isidro Boxipe	Carretera Ixtlahuaca San Felipe del Progreso	Regular	5,074		

**Tabla 4:** Fuente: elaboración propia basado en el Plan de Desarrollo Municipal de Ixtlahuaca, 2019.

Por último, en el caso de los tianguis, no cuentan con todos los servicios urbanos, principalmente la disposición de agua y drenaje, en general sólo tienen el servicio de recolección de residuos sólidos, los cuales son generados masivamente, en este sentido es necesario adaptar y diseñar mecanismos adecuados para su regulación, así como impulsar proyectos eficientes para fomentar esta actividad comercial.

## Epílogo

El capítulo de caracterización aborda los elementos que conforman al municipio de Ixtlahuaca, dividido en tres esferas que interactúan entre sí (medio ambiente, economía y sociedad). Tener noción de los aspectos que conforman la zona de estudio da sustento y orienta en la toma de decisiones, al brindar conocimiento general de aquellos datos que no pueden ser recopilados en una visita a campo.

Se describen los factores externos que inciden de forma indirecta en la problemática presentada en el planteamiento de la investigación, lo cual engloba los elementos físicos del área de estudio, partiendo desde la localización del municipio en el Estado de México, coordenadas geográficas y las colindancias municipales.

También se explican los cambios físicos por los que ha pasado el territorio ixtlahuaquense, es decir, la transición paulatina de localidades rurales a urbanas, producto del incremento de la densidad poblacional, haciendo énfasis en un fenómeno en particular: la migración. A pesar de que la causa principal de dicha situación es la búsqueda de mejores condiciones de trabajo y mejorar la calidad de vida, también se buscan mayores oportunidades en cuanto al acceso de servicios, sin embargo, también existen una serie de situaciones que obligan a los individuos a movilizarse de las zonas donde radican para tratar de cambiar la realidad en la que viven, donde los individuos padecen discriminación étnica, violencia, desigualdad de género y conflictos bélicos que los orillan a desplazarse de su lugar de origen.

Sin embargo, los fenómenos migratorios no sólo representan mayor concentración de la población en determinados puntos del territorio, sino también tiene beneficios como aportaciones a la economía con la mano de obra que ofrecen a los lugares a los que migraron, también demandan la satisfacción de necesidades básicas, el consumo de bienes y servicios, incluso las remesas que envían a familiares que permanecen en los lugares de origen.

Cuando se emprende el camino hacia el desarrollo económico, representa el aumento de infraestructura para satisfacer las necesidades que demandan los pobladores, por lo tanto, el ecosistema se ve modificado, sin embargo, los elementos naturales siguen ahí, transformándose junto con el entorno que les rodea. Por otra parte, los recursos naturales se ven amenazados, al ser sobreexplotados para obtener materias primas que serán transformadas en bienes materiales.

Una vez abordado el tema de los recursos naturales, el primer factor a caracterizar es el natural o ambiental, abarcando elementos de hidrología, geología, edafología, clima, uso de suelo, vegetación y fauna. En primera instancia, el apartado de Hidrología explica la composición de las cuencas y subcuencas hidrológicas, cuerpos de agua, humedales (explicando las funciones que desempeñan) y acueductos presentes en el territorio.

El monitoreo de la calidad de los cuerpos de agua existentes en Ixtlahuaca también es un factor importante, actividad llevada a cabo mediante sitios

dedicados al análisis de calidad del agua, donde se puede obtener los parámetros que indican las condiciones en las que se encuentran los cuerpos de agua, cuyos indicadores principales son:

- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO)
- Demanda Bioquímica de Oxígeno (DQO)
- Sólidos Suspendidos Totales (SST)
- Presencia de coliformes totales.

De acuerdo a los parámetros analizados en los sitios de monitoreo de calidad de agua, en este apartado se explica en qué consisten cada uno de los límites máximos permisibles establecidos en Normas Oficiales Mexicanas y el contraste con las condiciones actuales en las que se encuentra.

Posteriormente, el apartado de geología explica el tipo de roca presente en Ixtlahuaca y la era a la que pertenece. Este apartado de la caracterización plasma un panorama y da una idea de la formación del relieve que tiene Ixtlahuaca, además de dar pauta para futuros análisis de riesgo que pueden suscitarse, consecuencia de la presencia de estas formaciones terrestres.

El apartado de edafología explica la composición y distribución de los suelos, describe la textura de cada uno de los suelos presentes y las características que permiten reconocerlos en campo, además de mostrar la descripción de nutrientes presentes en los suelos. El apartado de edafología es una parte importante en el desarrollo de la investigación, ya que Ixtlahuaca es considerada como un lugar cuya característica principal es la agricultura, por lo cual, si se conoce el tipo de suelo presente en el área de cultivo, se puede determinar su viabilidad, al saber si se trata de tierras fértiles o de índole estéril.

Una vez que se ha abordado el tema de agricultura, otro de los factores que influyen en el desempeño de esta actividad (de la cual se cultivan diversidad productos que se ofertan en el tianguis) es el clima, describiendo el tipo de clima predominante en el área, mismo que fue determinado mediante la metodología propuesta por Enriqueta García, con ayuda de datos anuales registrados de precipitación y temperatura anual.

La flora y vegetación fueron descritas partiendo desde un panorama cultural, donde se describe la flora nativa y su conservación, misma que no ha sido favorable debido al cambio de uso de suelo, ya que estos son modificados para establecer sembradíos o expandir el área urbana. De igual forma, se describe la fauna de Ixtlahuaca, haciendo énfasis en cada uno de los posibles ecosistemas en los que pudieran encontrarse, es decir: en agua, por los suelos o en el aire. Sin embargo, las actividades antropogénicas, la aplicación de plaguicidas o herbicidas, e incluso la inserción de especies invasoras en el ecosistema, ha disminuido la población tanto de flora y fauna en Ixtlahuaca.

Por otra parte, una vez mencionada la expansión de la mancha urbana en el territorio de Ixtlahuaca, viene consigo la descripción social de este lugar, empezando por los antecedentes históricos del municipio, explicando cuál es la

historia de Ixtlahuaca, los grupos indígenas que han habitado la región, el sometimiento español que padeció, así como mencionar algunos personajes históricos que pasaron por el lugar durante el movimiento de independencia.

Del mismo modo, se exponen sucesos históricos más contemporáneos en relación con Ixtlahuaca, como la construcción de la Presidencia Municipal, el kiosco municipal, la inauguración de una de las plazas más representativas que conmemora el centenario del Natalicio de Benito Juárez García, y el decreto que denomina a Ixtlahuaca como ciudad.

Cuando Ixtlahuaca se denomina como ciudad, significa que existe cierto número de personas que habitan en el lugar, lo cual da paso a la descripción demográfica, explicando la distribución poblacional entre hombres y mujeres, además de hacer énfasis en el sector poblacional dedicado al comercio. También, se describe a la población indígena, sector importante en el desarrollo de este estudio, considerado como población vulnerable, al estar expuestos a mayores casos de abuso y discriminación social, incluyéndose el tianguis de Ixtlahuaca.

Ahora bien, la caracterización económica explica las actividades desempeñadas, siendo partícipes los tres sectores: actividades primarias, secundarias y terciarias, las cuales se encuentran distribuidas en territorio de Ixtlahuaca, describiendo y explicando que es el PIB y la incidencia que tiene en las aportaciones a la economía regional y estatal. Se enfatiza el sector comercial, tema central de la presente investigación, cuyo elemento principal es la presencia del tianguis, descrito de acuerdo a las características generales referido a temas económicos, su importancia en la sociedad, el papel que juegan las autoridades tanto en la implementación de dicha actividad comercial, el manejo de los residuos sólidos y su respectiva disposición final.



# CAPÍTULO V

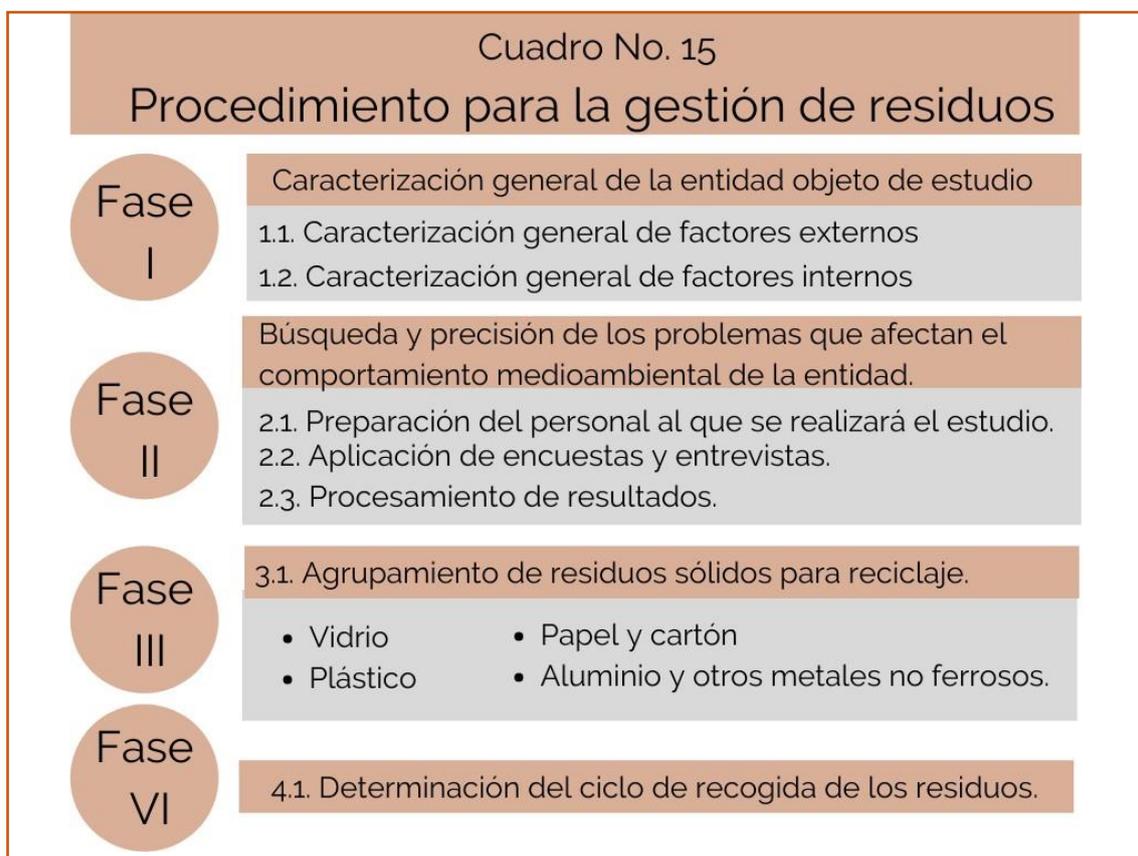
## Composición y proceso de gestión de los residuos sólidos urbanos comerciales

**Imagen:** Fuente: elaboración propia con imágenes obtenidas de recorrido en campo realizado en junio de 2019.

## Capítulo 5. Composición y proceso de gestión de los residuos sólidos urbanos comerciales

Retomando los criterios establecidos en la metodología para el desarrollo de la investigación, Broche et al. (2015), otorgan una propuesta acerca del procedimiento para la gestión de los residuos sólidos en fuentes generadoras, apoyándose de métodos propuestos por Ponte (2008), Nylund (2012) y Alí et al. (2010), el cual fue tomado como referencia para desarrollar la metodología para llevar a cabo el proceso de gestión de los residuos sólidos urbanos comerciales en fuente generadora del tianguis de Ixtlahuaca y de esta manera otorgar las respectivas propuestas.

Esta metodología se conforma por cuatro fases (ver cuadro15), mismas que se realizan mediante una serie de etapas, los cuales fueron explicados previamente en la descripción de la metodología, y se retoman en este apartado para desarrollarse con mayor detalle.



**Cuadro 15.** Fuente: elaboración propia basada en información de Broche et al. (2015).

### 5.1. Fase I. Caracterización general de la entidad objeto de estudio

La primera fase de esta metodología, habla sobre el desarrollo del diagnóstico sobre el comportamiento medioambiental, donde se elabora una caracterización sobre factores externos e internos. La fase 1.1 fue desarrollada en el Capítulo 4 “Caracterización de Ixtlahuaca”, abordando las características físicas, sociales y económicas del municipio en general. En este apartado se desarrollará la etapa 2 de la Fase I, mediante la elaboración de la caracterización general de los factores internos del objeto de estudio, es decir: el tianguis.

## **Caracterización general de factores internos (el tianguis).**

El tianguis de Ixtlahuaca abarca la totalidad de la cabecera municipal (ver mapa 7 en el apartado de anexos cartográficos), donde se establecen cientos de puestos que abastecen de productos perecederos y no perecederos a las comunidades, sin embargo, esta no es la única opción para abastecimiento de bienes, sino también está presente el mercado fijo “Primero de septiembre”. Incluso se encuentran establecidos en la zona centro varios supermercados, entre ellos Súper Kompras, Surti-tienda, Bodega Aurrera, Soriana y Garis, los cuales ofrecen variedad de productos que complementan la canasta básica del consumidor, además de ofrecer productos de otra índole, manejar diferentes precios y variedades de marcas de empresas nacionales e internacionales.

Sin embargo, no solo la satisfacción de necesidades básicas como la alimentación, son cubiertas con los productos ofrecidos por el tianguis y los supermercados, sino también están presentes las tiendas de auto servicio, que ofrecen productos de importación, los cuales son establecidas por grandes y populares empresas, como Coppel, Elektra y Acrópolis, las cuales ofrecen ropa y otros accesorios, las cuales cuentan con diferentes formas de pago, por ejemplo, las tiendas Coppel y Elektra tienen la facilidad de pago a crédito, lo cual facilita la adquisición de bienes con prorrogas de pago. Por otra parte, la tienda Acrópolis tiene la modalidad de pago al contado y por sistema de apartado, siendo el pago a crédito inexistente en esta tienda. El tianguis tiene una fusión de estas modalidades de pago, donde dependiendo del grado de confianza y las relaciones establecidas entre vendedor y comprador, las modalidades de pago pueden variar entre sí.

La mercancía que se ofrece en el tianguis, ya sea por intercambio monetario o trueque, según Paré (1975), se divide en productos regionales y extra regionales, explicando cómo productos regionales aquellos que se producen en la región, por ejemplo productos de origen agrícola y derivados como frutas y verduras, productos ganaderos como animales de granja: caballos, pollos, borregos, conejos, guajolotes; materias primas por ejemplo cal, carbón, fibras, leña, tierra. Los productos regionales también son denominados como criollos, cuyo precio es ligeramente mayor en comparación de otras mercancías (ya que principalmente sin frutas, verduras y en ocasiones carne) debido al proceso de producción orgánica que tienen estos productos.

Por el contrario, los productos extra regionales son aquellos que, como dice su nombre, no se producen en el lugar de origen, sino que recorren grandes distancias para ser vendidos, puede que sean fabricados en otro municipio, otro estado o son importados desde otro país, esta mercancía puede ser de origen agrícola como frutas, verduras, de origen ganadero del cual provienen carnes o animales vivos, además se incluyen objetos industrializados como telas, ropa confeccionada, sombrero industrial y artesanal, loza de peltre y vidrio, artículos de plástico, herramientas, mercería, medicina tradicional y farmacéutica. Esta categoría de bienes, la mayoría no perecederos, tiene variabilidad en el precio con que se ofrece al público, ya que por tratarse de producciones en masa puede

tener precios bajos, también depende de la calidad del material y el lugar de procedencia.

Una vez descrita la mercancía ofertada en el tianguis, la variedad de productos se distribuye en tres sectores: mercado de animales, mercado de mayoreo y tianguis convencional, a pesar de pertenecer al mismo tianguis, está distribuido en tres puntos diferentes, cuya ubicación se muestra de forma gráfica en el mapa 8 localizado en el apartado de anexos cartográficos.

### **Cuantificación de puestos**

La distribución de puestos se llevó a cabo a partir de las calles abarcadas por el tianguis, para tener un mejor cotejo en el conteo se categorizó la mercancía ofrecida en 12 clases:

- |                                      |                 |
|--------------------------------------|-----------------|
| 1. Despensa, chiles secos y semillas | 7. Carne        |
| 2. Trastes                           | 8. Plantas      |
| 3. Comida                            | 9. Animales     |
| 4. Zapatos                           | 10. Pan         |
| 5. Vendedores ambulantes             | 11. Ropa        |
| 6. Frutas y verduras                 | 12. Accesorios. |

El recorrido para contar los puestos se realizó mediante caminatas y recorridos a lo largo de las calles principales de Ixtlahuaca, las cuales también son abarcadas por el tianguis, por medio de la observación detallada, fue analizado cada uno de los puestos, situación que se vio favorecida ya que la aglomeración de consumidores entorpece el flujo de personas y la observación del entorno que rodea al asistente se da con mayor facilidad. Además, al tratarse de una investigación de incógnito, el investigador puede tomar el papel de consumidor sin ningún problema, preguntando precios, observando que producto se ofrece, si se trata de un puestos con variedad de bienes o si se dedica a vender un solo producto (existen puestos que solo venden manzanas, aguacates, sandías, etc.) y basado en ese análisis de observación, es como se estableció una propuesta de categorización para los puestos del tianguis de Ixtlahuaca.

Para tener un mejor control en el censo de puestos, el tianguis fue seccionado por calles y se fue recorriendo calle por calle, contando cada una de las categorías posibles, los datos se fueron plasmando en el cuaderno de campo, para ser sumados posteriormente. Cabe destacar que para la investigación, el conteo se desarrolló por parte del investigador y es solo una aproximación, sin embargo, las autoridades municipales cuentan con el dato exacto, ya que tienen cotejo sobre los comerciantes presentes en el tianguis, a excepción del mercado de animales, que pertenece a un sector privado.

Durante el recorrido, los comerciantes no se percataron del conteo, ya que se encuentran ocupados atendiendo a sus clientes, pesando frutas y verduras, o explicando las características de los objetos que venden, sin embargo, los

consumidores sí notaron la realización del censo, en consecuencia se acercaron a preguntar al investigador si se trataba de un censo por parte del Ayuntamiento para subir las tarifas de derecho de piso, a lo cual se dio respuesta negativa.

En cuanto al mercado de animales, el número de asistentes para vender su mercancía es variable, depende de cada semana, si hay algún evento social próximo a efectuarse (fiestas patronales, eventos religiosos o sociales) si el consumidor hizo algún encargo, si llegaron antes o después de que el investigador llegara a hacer el censo, etcétera. Es decir, la cantidad de comerciantes asistentes en este sector varían.

El resultado final del conteo de puestos se resume a grandes rasgos como:

- Mercado de animales: 71 puestos aproximadamente.
- Mercado de mayoreo: 109 puestos aproximadamente.
- Tianguis convencional: 2247 puestos aproximadamente.

La fecha en la que se llevó a cabo el conteo de puestos corresponde a 1 y 8 de julio de 2019. El conteo detallado de los puestos presentes en el área de estudio se encuentra en el apartado 2.1 de la sección de anexos. La cantidad de puestos puede variar, depende de los nuevos comerciantes que se integren al tianguis y aquellos que deserten, además de los puestos que no hayan sido instalados los días de recorrido en campo.

### **Caracterización del tianguis**

Las descripciones detalladas de cada sector se desarrollan en este apartado, desde la localización y calles abarcadas, la mercancía que se oferta y las especificaciones de estas, ya que cada sector tiene peculiaridades y observaciones.

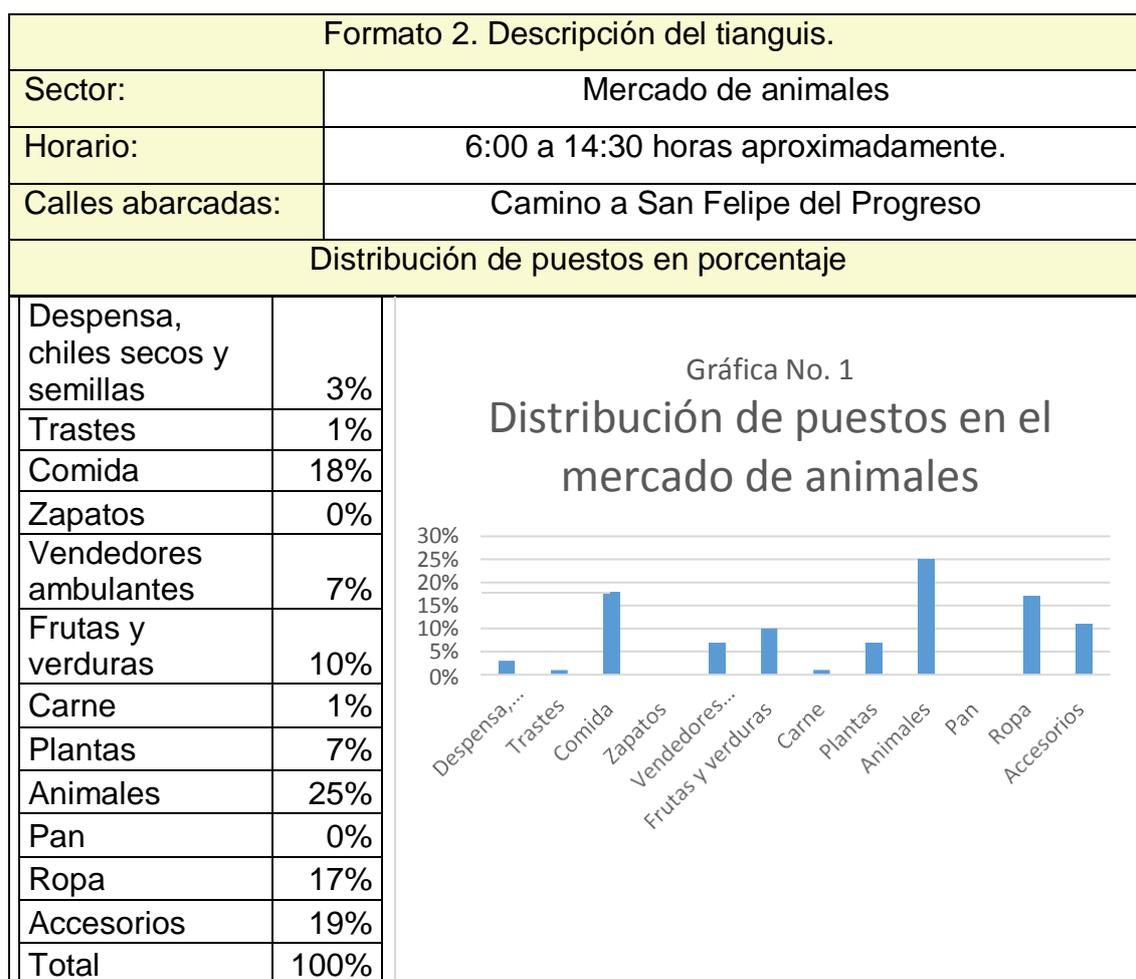
### **Situación del mercado de animales**

El mercado de animales se encuentra en la periferia de la ciudad, a unas calles del centro de Ixtlahuaca, este sector se establece en un lote privado rodeado de malla ciclónica y suelo de tezontle. Las personas que acuden a este sector acuden desde las primeras horas del día, para tener la oportunidad de escoger entre los animales que se venden aquí. También se establecen puestos de comida para los compradores, con la peculiaridad de ser elaborada con animales criados en casa, lo cual brinda un sabor concentrado, y desde la perspectiva de consumidores y vendedores es más saludable.

Sin embargo, no solo se experimenta una situación de compraventa, sino también este lugar se presta para situaciones llenas de adrenalina (quizá solo para los novatos), pues llega un punto del día en que los animales están inquietos, fastidiados o acalorados, que reaccionan de forma nerviosa, especialmente el ganado, ya que tiran patadas o realizan movimientos violentos que inquietan a los demás animales, los cuales se encuentran atados y sujetos

a una estaca o dentro de un corral hechizo que no los detiene completamente. Sin embargo, asistir al mercado de animales es una experiencia, ya que la mayoría de los marchantes son amables.

La descripción del tianguis se llevó a cabo partiendo de los datos obtenidos en el Formato 1, dando continuidad al Formato 2, donde se especifica que la descripción corresponde al mercado de animales, el horario en que labora y las calles que abarca, posteriormente se muestra el tratamiento estadístico que se le dio a los datos obtenidos en recorridos de campo realizados anteriormente, plasmando el porcentaje de distribución de puestos en una tabla y posteriormente se muestra en la gráfica 1.



**Formato 2.** Fuente: elaboración propia basado en recorrido de campo realizado en julio de 2019.

En esta sección del tianguis se ofrecen casi todos los productos enlistados en las categorías propuestas por el investigador, la mercancía principal son los animales, seguido por accesorios, comida y ropa. Los productos que no se venden en el mercado de animales son zapatos y pan, sin embargo, puede que asistan vendedores de estos productos en determinadas ocasiones, ofreciendo zapatos de segunda mano. También pueden llegar a asistir vendedores de pan elaborado en horno de piedra, o producido por medio de técnicas artesanales.

Para enlistar los elementos cualitativos presentes en este lugar, la explicación de puntos de acceso para este sector, hay dos calles:

- Avenida principal: camino a San Felipe del Progreso
- Calle Francisco I. Madero.

El acceso por la avenida principal puede ser un poco riesgoso, debido a que para llegar a este punto y tratarse de una avenida rápida, no hay señalamientos establecidos que indiquen que es una zona de cruce peatonal, además de no haber equipamiento urbano necesario, por ejemplo, establecimiento de banquetas o delimitar un área para que camine el transeúnte.

En cambio, el acceso por la calle Francisco I. Madero si cuenta con la infraestructura necesaria para que transiten los asistentes, es una calle con baja circulación de automóviles, la única desventaja que tiene es que las calles para llegar a este sector del tianguis no cuentan con alumbrado público suficiente, lo cual afecta de forma mínima, pues el mercado de animales se establece hasta las 14:00 horas aproximadamente.

La principal mercancía principal son animales, especialmente vacas, toros, becerros, patos, conejos, cerdos, guajolotes, pollos, gallos de pelea, gallinas ponedoras, borregos, chivos, perros y algunas otras especies que llegan a ofrecer en temporadas específicas.

La presencia de aves en este mercado es una marca precisa de la comunidad indígena, representan al grupo principal oferente de aves, mismas que se venden para consumo cotidiano o también depende de festividades que sean próximas a celebrar, ya que las aves se utilizan para elaborar banquetes en fechas festivas.

En esta sección del tianguis, hay puestos de comida como: antojitos mexicanos, barbacoa, carnitas, comida corrida y ocasionalmente suele haber puestos de pulque. La comida frita se prepara al momento en el lugar donde se vende, sin embargo los guisados son preparados desde el lugar de procedencia de los comerciantes. Los puestos de comida son atendidos tanto por hombres como mujeres, pero en el aspecto de arreglar o lavar trastes, es una actividad que realizan las mujeres que ahí laboran, a de acuerdo a la observación realizada en los recorridos de campo.

Los puestos establecidos son muy variables, en ocasiones asisten los vendedores con determinadas mercancías, y en semanas próximas puede que no sea así. A pesar de estar presentes puestos que frecen algo distinto a los animales, no hay gran variedad en comparación el tianguis convencional, sino que en esta sección se establecen puestos con mercancía básica.

Los puestos de semillas, chiles secos y despensa son más pequeños y tienen menor surtido. De igual forma sucede con los vendedores de frutas y verduras, llevan poca mercancía, algunos frutos son criollos (cosechados del huerto del productor con técnicas orgánicas), se ofertan a un precio mayor en comparación de los productos del tianguis convencional, sin embargo, son productos demandados.

Los puestos están establecidos de diferente forma, depende de que animal se hable, por ejemplo, los conejos, pollos, gallos, gallinas, etcétera, son exhibidos en pequeñas jaulas de metal. El ganado se encuentra en corrales que lleva el mismo vendedor o simplemente están amarrados con un lazo a la camioneta donde los transportan o bien, un lazo atado a una estaca clavada en el suelo los detiene para evitar que escapen.

Cuando entregan la mercancía, suelen reutilizar embalajes sobrantes que se generan en la granja donde crían a los animales, pueden ser costales, cajas de cartón o si se trata de un animal “grande”, lo transportan en camionetas.

En el caso de puestos que no ofertan animales (ropa, artículos para animales como correas, sillas para caballo, artículos de metal y zapatos) se establecen con un plástico tendido en el suelo para exhibir la mercancía. Consecuencia de las nuevas reformas a la ley respecto al uso de bolsas plásticas, los vendedores optaron por venderlas o definitivamente ya no dar bolsa, situación por la cual los consumidores se molestan, especialmente las personas de la tercera edad.

La peculiaridad de la mercancía de ropa y zapatos es que no se trata de prendas o zapatos nuevos, sino que son de medio uso. Sin embargo, las personas que asisten a este mercado de animales se animan a adquirir esta mercancía, a pesar de ofrecerse a un precio bajo aún se regatea, por otra parte, tienen la libertad de proponer realizar un trueque.

En el caso de los vendedores de animales, ellos manejan el “trueque” como un “préstamo de mercancía a largo plazo”, donde toman un animal para venderlo a su respectivo cliente, y ellos lo regresan posteriormente al vendedor que lo prestó.

Las observaciones detectadas en el mercado de animales es que los vendedores en su mayoría son personas indígenas, también personas que laboran en granjas y ranchos. Los comerciantes comúnmente tienen carácter humilde, cuando las personas se acercan a preguntar por la mercancía, responden con respeto a cualquier duda. En algunos casos, las negociaciones se hacen en su lengua natal (mazahua), la mayoría de los vendedores son gente mayor o empleados de las granjas.

El mercado de animales es ajeno al Ayuntamiento, por lo cual, el derecho de piso no se paga a las autoridades, sino al propietario del terreno, mismo que paga a personal externo para limpiar el lugar los días martes. Los vendedores no se preocupan por recoger sus residuos, y en caso de generar residuos sólidos, se los llevan, ya que se tienen destinados para otros fines.

### **Situación del mercado de mayoreo**

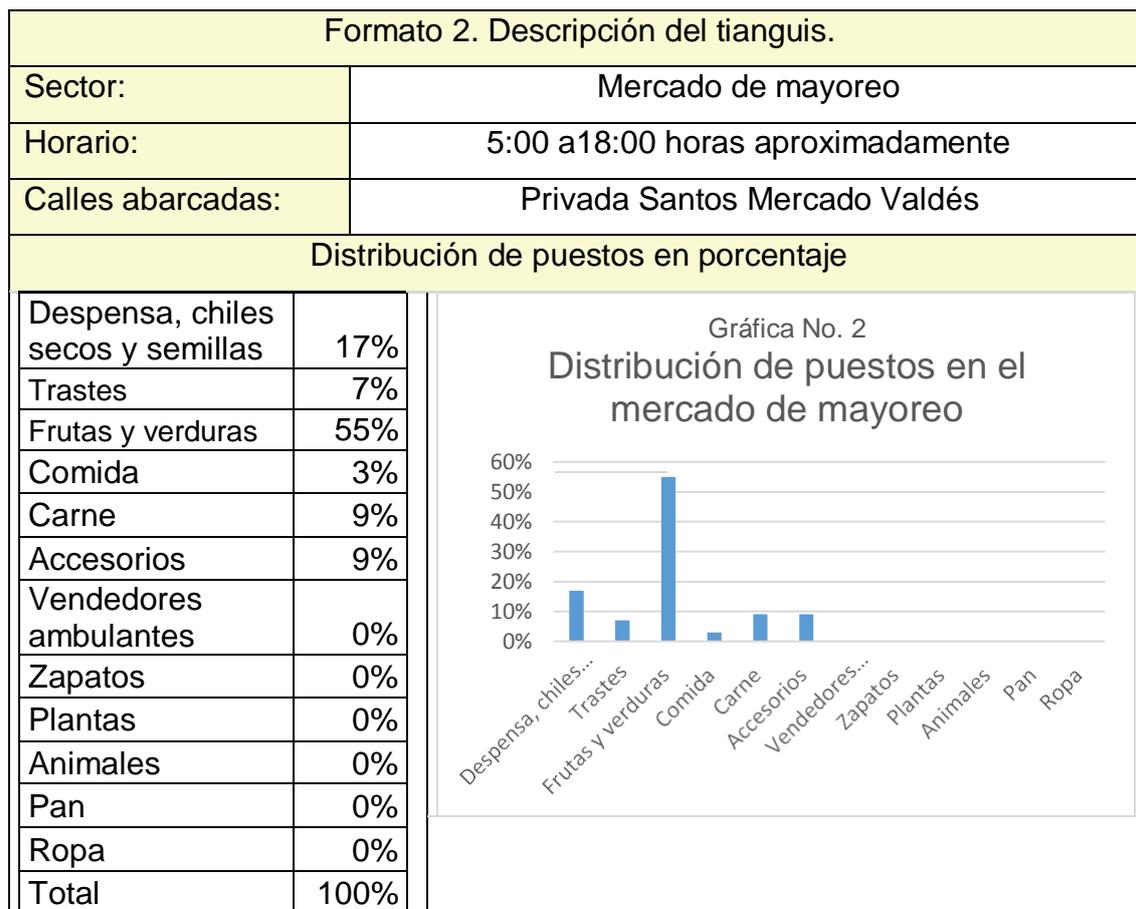
El mercado de mayoreo se encuentra a unas cuantas calles del sector principal del tianguis de Ixtlahuaca, en comparación con el mercado de animales, el mercado de animales se encuentra en un área más céntrica, tomando como referencia a la Escuela Secundaria Oficial 0089 “Maestro Pedro León”, ya que

se encuentra detrás de esta institución, también se ubica a un lado del panteón municipal. Otro punto de referencia para ubicar el mercado de mayoreo es que se encuentra detrás del hotel "Ixtla", así como la cercanía que tiene a la autopista Panamericana.

A pesar de tratarse de un lugar que ofrece mercancía al mayoreo y en ocasiones precios accesibles en ventas al menudeo en comparación del tianguis convencional, este sector es menos visitado, los principales asistentes son revendedores y algunas amas de casa.

La desventaja del mercado de mayoreo es que no tiene la infraestructura adecuada para desempeñar la actividad comercial, a pesar de contar con piso de chapopote, este se encuentra sumamente desgastado, dejando el suelo original a la intemperie, lo cual provoca que los días lluviosos generen grandes encharcamientos y se produzca mucho lodo. También no cuentan con energía eléctrica ni servicio de sanitarios.

En cuanto a los datos cuantitativos del mercado de mayoreo, se obtuvieron mediante el llenado del Formato 2, mostrando la distribución de puestos en una tabla, así como plasmarlos posteriormente en la Gráfica No. 2, la cual se muestra a continuación:



**Formato 2.** Fuente: elaboración propia basado en recorrido de campo realizado en julio de 2019.

De acuerdo a los datos obtenidos en el conteo de puestos presentes en el tianguis, los resultados indican que las frutas y verduras son la mercancía más ofertada en este sector, seguido por los puestos de despensa, chiles secos y semillas, la carne y accesorios se comercializan de una forma proporcional entre sí, los vendedores ambulantes son menos frecuentes en el mercado de mayoreo, pero de igual forma asisten, por otra parte los zapatos, pan y animales definitivamente no se venden en este sector, salvo las plantas, que en el mes de agosto de 2020, cuando el tianguis reincorporó sus actividades, después de suspenderlas debido a la contingencia sanitaria suscitada por la pandemia provocada por el virus SARS-CoV-2 algunos puestos de este sector desertaron, otros comenzaron con labores de emprendimiento e innovaron este sector, entre ellos, un puesto de plantas se encuentra dentro del inventario.

La mercancía que ofertan en esta parte del tianguis, como menciona su nombre, es frutas y verduras al mayoreo, es decir, existe la venta por kilogramo, pero también se da por caja, a buen precio.

Aquí hay variedad de mercancía, hay algunos puestos de accesorios para dama, accesorios de limpieza para el hogar, se oferta la carne de pollo, cerdo y res. También hay presencia de los famosos “diablos” (personas que transportan las compras de los consumidores en un “diablito”) cuyas ganancias dependen del servicio de transporte de mercancía que brindan a consumidores que compran por mayoreo. Los vendedores ambulantes que asisten a esta parte del tianguis, ofrecen cerillos, bolsas o helados y en ocasiones frutas y verduras criollas. También se encuentran algunos establecimientos de comida, los cuales están a disposición tanto de comerciantes como de asistentes, ofrecen tacos de guisado, chicharrón de cerdo, platillos elaborados con pescados y mariscos (cocteles y empanadas de camarón), acompañados de tortillas recién hechas a mano, cocteles de fruta como postre, refrescos y aguas frescas.

La descripción del área donde se desempeña dicha actividad comercial, comienza por el lugar donde se realizan las ventas, siendo un terreno baldío que se encuentra cercado y abre las puertas al público únicamente el día lunes de cada semana. En este lugar se paga derecho de piso al Ayuntamiento, sin embargo, el encargado de recopilar la cuota de los comerciantes es el responsable del tianguis, esta persona es seleccionada por los mismos vendedores para que los represente ante el ayuntamiento.

La función de dicho encargado más allá de cobrar el derecho de piso a los tianguistas, también consiste en pasar los avisos que emite el Ayuntamiento, supervisar que el terreno quede perfectamente limpio al final de la jornada laboral, de no ser así, también tiene la función de emitir las sanciones para aquellos que no cumplan con las reglas del tianguis de mayoreo, las cuales consisten en una sanción económica variable, o no permitirles vender (el tiempo que se prohíbe la venta puede ser de una semana hasta un mes). Las responsabilidades en este sector se encuentran distribuidas tanto en los comerciantes como en la autoridad, ya que los vendedores se encargan de

limpiar el área de trabajo y las autoridades se encargan de enviar camiones recolectores que se lleven los residuos sólidos a un relleno sanitario.

En este mercado hay puestos que se dedican a la venta exclusiva de productos, es decir, algunos puestos únicamente venden sandías, plátanos, ajos, nopales y aguacates, etc. La desventaja del mercado de mayoreo es que en ocasiones los comerciantes quieren vender las cantidades que ellos deseen, de no ser así, se niegan a vender los bienes.

También el caso de las modificaciones a las leyes en cuanto a uso de bolsa de plástico, aquí algunos comerciantes se vieron afectados, ya que al negar dar bolsa de plástico, los clientes se molestan y prefieren no comprar nada. Algunas personas llevan su propia bolsa, o incluso, ofrecen las “bolsas biodegradables”, aunque ellos no conozcan el significado del término, consideran que es bueno para el medio ambiente.

La mercancía se encuentra protegida con una serie de embalajes de todo tipo, cajas de cartón, plástico rígido y madera; Bolsas de plástico de todo tamaño y diferentes densidades, mercancía envuelta en papel periódico y unicel, productos contenidos en costales de rafia o yute y arpillas.

En este lugar se acostumbra a separar los residuos sólidos, ya que hay personas que tienen convenios con los vendedores, mismos que les permiten recoger los residuos orgánicos para que se los lleven y alimentar animales con ellos. De no ser así, al final del día se llevan los desechos hacia el camión de la basura, donde a grandes rasgos, se observa con claridad la notoria generación excesiva de residuos que surgen de este lugar.

Las observaciones resultantes de este sector del tianguis es que los comerciantes suelen ser antipáticos, en caso de los “patrones” de puestos que venden chiles secos, semillas y despensa principalmente, aún tienen ideologías conservadoras respecto al rol femenino para desarrollar investigaciones o salir a trabajar en campo, ya que algunos individuos encuestados llegaron a acceder a responder la encuesta, mostrando una actitud y respuestas encaminadas a la relevancia de quedarse en casa y aprender a recoger basura, en lugar de realizar investigaciones sobre ella.

### **Situación del tianguis convencional**

El tianguis convencional es el sector más grande que conforma al tianguis de Ixtlahuaca, abarca las calles principales del municipio y aledañas, caracterizado por estar siempre lleno de consumidores, hay gran presencia de escándalo porque los comerciantes gritan sus ofertas, precios y mercancía que venden debido a que se enfrentan a un gran nivel de competencia.

De acuerdo a los recorridos realizados en campo y sus respectivas observaciones, el tianguis que se instala en la zona centro se establece desde primeras horas del día, 5:00 o 6:00 aproximadamente, y la hora en la que terminan de vender es variante, ya sea a partir de las 19:00 horas que empiezan

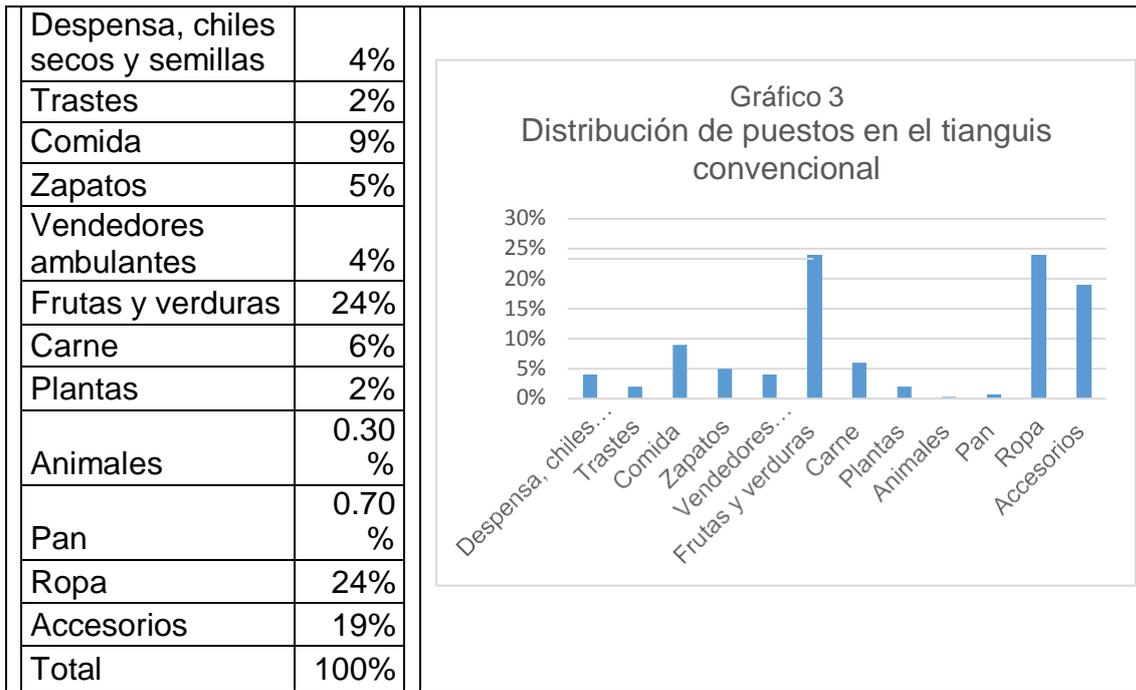
a levantar los puestos, hasta las 20:00 horas o más. Los comerciantes que extienden su horario laboral debido a que esperan a los trabajadores o aquellos individuos que no pueden asistir al tianguis durante el día.

Este sector del tianguis solo está delimitado por el perímetro que abarcan los puestos, y en ocasiones hay patrullas indicando que las calles están cerradas, sin embargo no hay señalamientos que restrinjan el paso entre las calles, al contrario, a esta parte del tianguis se puede ingresar por cualquier calle.

Al tratarse de un establecimiento ambulante que se encuentra en la zona centro, el acceso a servicios no es tan limitado en comparación del mercado de animales o el mercado de mayoreo, ya que hay una serie de establecimientos comerciales fijos y plazas comerciales que ofrecen servicio de sanitarios, también hay mayor accesibilidad a luz eléctrica en caso de ser necesaria, las condiciones de las calles en las que se instalan se consideran buenas, aunque la única desventaja en este lugar es el entorpecimiento en el tránsito de automóviles y personas.

De acuerdo a los datos obtenidos en el conteo de puestos en este sector, la mercancía presente perteneciente a cada una de las categorías propuestas por el investigador se cumple en su totalidad. Además, las mercancías que presentan mayor competencia entre sí, debido a su alto nivel de oferta, son la ropa, frutas y verduras, y a pesar de tratarse de la misma categoría de mercancía, ofrecen variedad de productos, precios y formas de pago.

Formato 2. Descripción del tianguis	
Sector:	Tianguis convencional
Horario:	5:00 a 20:00 horas aproximadamente
Calles abarcadas:	Vicente Villada, Prolongación Nicolás Bravo, Miguel Hidalgo y Costilla, Francisco López Rayón, Melchor Ocampo, General Vicente Guerrero, Juan Álvarez, Benito Juárez, Fray Servando Teresa de Mier, Avenida Morelos e Ignacio Allende.
Distribución de puestos en porcentaje	



**Formato 2.** Fuente: elaboración propia basado en recorrido de campo realizado en julio de 2019

El tipo de mercancía que se ofrece en este lugar es variado, desde frutas y verduras, diferentes tipos de carne y variedad en ellas: carne de res, pollo, cerdo, pescado, pulpo e incluso en ocasiones carnes exóticas.

El surtido en ropa, va desde ropa interior para dama, caballero, niños, ropa casual, formal, vestidos de gala, uniformes, abrigos y chamarras. En cuanto a la categoría en accesorios hay disponibilidad para dama, caballero y niños. También hay accesorios para el hogar como colchas, cobijas, juguetes, artículos de higiene, objetos de metal de todo tipo, nuevos y usados, herramientas, instrumentos para jardinería, artesanías, productos de mimbre como sombreros y chiquigüites, artículos elaborados con roca como molcajetes y metates, trastes de plástico, aluminio, barro y peltre, hilos, manteles y zapatos. También se comercializan plantas, ya sea ornamentales o medicinales, pomadas, artículos esotéricos y veladoras.

En este sector del tianguis los vendedores ambulantes son abundantes en comparación del mercado de animales y mayoreo, los cuales no solo venden alimentos, también ofertan juguetes, baterías, algunas frutas y verduras, en determinados casos ofrecen cachorros de perro (los perros de “raza” se venden a precios considerables, los “criollos” que se dan a precios bajos o se regalan), ofrecen bolsas, artesanías, ajos, cerillos, hierbas, entre otros productos.

La característica principal del tianguis convencional es que desde que uno ingresa al municipio, se nota el movimiento en las calles, además de haber un verdadero caos vial. Los puestos se encuentran distribuidos en todo el tianguis pero hay una calle específica destinada para la venta de ropa.

Los puestos de comida son abundantes, pues hay una gran cantidad de personas (comerciantes y consumidores que demandan alimento), vendedores

ambulantes que ofrecen desayunos, bebidas calientes en la mañana y refrescantes por la tarde, helados, botanas y postres. También hay puestos de pan de diferentes tipos y en su mayoría elaborados de manera artesanal, por otra parte hay puestos fijos como fondas que tienen menús variados, situación que representa opciones múltiples que satisfacen las necesidades y antojo del consumidor.

Los puestos de comida representan una importante fuente de ingresos, ya que proveen de alimentos tanto a comerciantes como compradores, sin embargo, la situación preocupante de esta categoría es la higiene. Esta situación se detectó gracias a la comparación con el trabajo de investigación de Estrada et al. (2004), quien realizó análisis en laboratorios de la comida que se vende en los tianguis, cuyos resultados arrojaron que estos alimentos contienen bacterias como E. Coli y salmonela, situación originada porque se reutiliza el agua durante el día, lo cual es un riesgo latente en el tianguis. Las temporadas donde estas bacterias son mayormente proliferadas es en primavera y verano. Los alimentos donde se encuentran las bacterias es en salsas y guacamole, cebolla (picada) y cilantro, complementos esenciales en la comida mexicana.

Los vendedores de comida puede que preparen los alimentos en sus hogares, lo cual no significa que sigan las medidas de higiene adecuadas, también existe la posibilidad que preparen los alimentos en la vía pública, situación que incrementa la posibilidad de que contengan bacterias.

De acuerdo a los estudios pertenecientes a la rama de Microbiología realizados por Estrada et al. (2004), indican que la mayoría de comida ofertada en tianguis mexicanos está contaminada con heces fecales, suficientes para provocar enfermedades gastrointestinales severas.

Con base a los recorridos de campo fue posible identificar que algunos vendedores de comida siguen los estándares de higiene, lavan los artículos (platos, vasos y cubiertos) con agua clorada, así como preparar alimentos y aguas frescas con agua hervida. Esto coincide con lo mencionado por Estrada et al. (2004), quien observó esta práctica en su estudio sobre los mercados y tianguis.

El tianguis de Ixtlahuaca tiene gran diversidad en productos como frutas y verduras, pueden ser productos provenientes de un invernadero o tratarse de productos silvestres (también conocidos como criollos) como duraznos, peras, tejocotes, capulines, moras, variedades de hongos, hierbas comestibles como malvas, quintoniles, quelites, productos que son recolectados principalmente por mujeres y los venden en el tianguis como bienes propios de la región.

En la sección de venta de ropa los oferentes se muestran callados, los clientes se acercan a preguntar si es que alguna prenda es de su agrado, otra característica relevante de esta parte del tianguis es que el espacio entre pasillos es más amplio y la circulación de personas menos densa. Los productos en este mercado, según los oferentes no son propiedad de maquilas de ellos mismos,

sino más bien se trata de intermediarios que compran la ropa para después revenderla en este mercado.

Las observaciones detectadas en esta sección son que los comerciantes están ocupados casi todo el día porque todo el tiempo hay clientes. Esta parte del tianguis es la que produce mayor cantidad de residuos, pues se desechan grandes cantidades de embalajes, conformados por unicel, plástico, cartón, papel, residuos orgánicos, e incluso en ocasiones hay mascotas abandonadas en los montículos de basura. Sin embargo, también existen los pepenadores, personas que recuperan una mínima parte de los residuos reciclables. Aun así, la situación de los residuos sólidos representa un problema a corto plazo, ya que cada vez se generan más y el manejo y gestión de estos es insuficiente.

## 5.2. Fase II. Búsqueda y precisión de los problemas que afectan al comportamiento medioambiental de la entidad.

### 2.1. Preparación del personal al que se realizará el estudio.

La encuesta a aplicar (ver Formato para aplicación de encuestas, en el apartado 1.3 de los anexos) fue diseñada para ser respondida por el personal comerciante dentro del tianguis, retomando los temas desarrollados a lo largo del marco conceptual relacionados con el tianguis, residuos sólidos urbanos y la sustentabilidad. Las respuestas obtenidas mediante este instrumento de investigación serán de apoyo para determinar la situación de los residuos sólidos en el lugar, la percepción ante la problemática por parte de los comerciantes, la disposición a participar en proyectos que mejoren la situación de generación masiva de residuos sólidos urbanos comerciales, la caracterización de estos, así como otorgar propuestas de solución.

La población muestra a encuestar fue seleccionada de modo aleatorio, siendo participes los comerciantes que integran cada sector del tianguis. De acuerdo al conteo de puestos del tianguis de Ixtlahuaca realizado por el investigador, el total de establecimientos presentes en el tianguis es de 2,247 puestos en total aproximadamente, por lo cual, se decidió que la población muestra a encuestar representará el 10% de la población total, siendo 225 encuestas las que se aplicarán de forma directa o indirectamente, dependiendo las condiciones para realizar el cuestionario.

Cuando se menciona que la aplicación de encuestas depende de las condiciones del entorno para llevarlo a cabo, se refiere a dos posibles métodos.

- 1) **Forma directa:** se refiere a la aplicación de encuestas acercándose al vendedor, preguntando si permite que se le hagan algunas preguntas, explicando el objetivo y razón de la investigación, especificando que no se trata de preguntas complejas que requieran de estudios previos, más bien se requiere de su opinión y experiencia laboral. Este método se aplicará a los comerciantes que se

encuentren disponibles o que no estén atendiendo a algún cliente.

- 2) **Forma indirecta:** se refiere a la aplicación de encuestas por medio de un método estratégico, dadas las circunstancias de que el comerciante se encuentre sumamente ocupado, atendiendo clientes, pesando o acomodando mercancía, que el entorno sea sumamente ruidoso debido a que los compañeros comerciantes pregonan sus ofertas o productos, así como el bullicio de los consumidores. Esta encuesta se llenará mediante la observación del puesto, preguntas casuales que hace un cliente, y en algunos puntos la omisión de algunas respuestas.

## **2.2. Aplicación de encuestas y entrevistas**

Una vez establecidas estas metodologías y tener listas las preguntas, se procede aplicar las encuestas, plasmando las respuestas en los formatos impresos en caso de los cuestionarios aplicados directamente. Por otra parte, las encuestas indirectas registran datos observables en los formatos y las preguntas obtenidas por medio de entrevistas casuales se plasman en un cuaderno de campo.

## **2.3. Procesamiento de resultados**

Los resultados de la encuesta serán divididos en tres partes, las cuales cumplen con diferentes fines: la primera parte habla sobre la perspectiva del tianguis, descripción de elementos presentes en este lugar como la práctica del trueque, la mercancía del tianguis, específicamente preguntar que se hace con aquella que no se vende y que sucede con la que se daña. También se aborda la perspectiva que tienen los comerciantes acerca de la generación de los residuos sólidos urbanos en el área de trabajo (el tianguis), así como preguntar la opinión que tienen ante las modificaciones existentes para buscar la sustentabilidad, cambiando algunos objetos comunes utilizados en esta actividad por otros elaborados con materiales que tengan un procesos de degradación más acelerado.

Las preguntas seleccionadas para integrarlas en la segunda parte del procesamiento de resultados y la metodología planteada al inicio de este capítulo, son aquellas relacionadas con el agrupamiento de residuos sólidos, con énfasis en aquellos cuyo destino final es el reciclaje. En este apartado también se busca dar una propuesta de tratamiento a los residuos a recuperar y aprovechar partiendo de los resultados obtenidos en el diagnóstico de este apartado.

Para la tercera parte, las preguntas seleccionadas fueron aquellas que están enfocadas a la descripción del proceso de recogida de los residuos en la fuente generadora, mostrando una perspectiva que va más allá de la ya conocida, que es la que lleva a cabo el personal recolector del Ayuntamiento de Ixtlahuaca. El objetivo de este apartado es mostrar las técnicas de recolección que tienen los comerciantes para determinar si es viable proponer un sistema de separación de residuos en la fuente generadora.

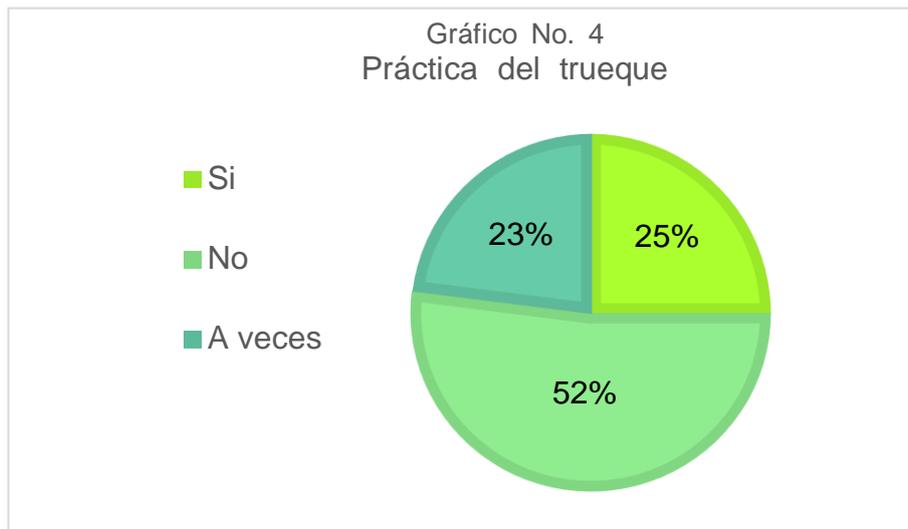
El procesamiento de datos obtenido de las encuestas se llevó a cabo de dos maneras diferentes. El primer tratamiento estadístico aplicado en los resultados de las encuestas en el mercado de animales, mercado de mayoreo y tianguis convencional. Este tratamiento estadístico abarca todas las preguntas plasmadas en la encuesta aplicada (ver formato 1.3 en apartado de anexos), mostrando las respuestas obtenidas en una gráfica de pastel. Para complementar algunas de las preguntas planteadas, se plasman los comentarios adicionales que expresaron los comerciantes. Los resultados generales se muestran desarrollados en la sección

El segundo procesamiento de datos se llevó a cabo de forma general, es decir, se analizaron los tres sectores que conforman al tianguis de manera conjunta para obtener la caracterización y análisis general, seleccionando una serie de variables relevantes relacionadas con el tianguis, los residuos sólidos generados en él y su relación con la sustentabilidad, mismo que se describe en párrafos siguientes.

### **Procesamiento de resultados de encuestas aplicadas a comerciantes del tianguis de Ixtlahuaca enero 2020.**

A lo largo de la historia del tianguis han existido variedad de prácticas económicas, culturales, incluso se llevan a cabo interacciones interpersonales característicos de estos lugares. Retomando las prácticas económicas realizadas en el tianguis de Ixtlahuaca, generaciones pasadas se dedicaban a practicar el regateo, técnica que consiste en la negociación del precio asignado a determinado producto. Durante estas negociaciones, donde el intercambio podía ser de bienes materiales por bienes económicos, también se podía intercambiar el bien material (percedero o no percedero) por otros artículos que asemejaran su valor establecido. Esta práctica económica traía consigo una serie de beneficios, además de contar con una serie de particularidades, entre ellas, el desempeño de una actividad económica que no involucraba obligatoriamente el dinero.

Debido a que el tianguis ha experimentado una serie de cambios a lo largo de los años, el uso exclusivo de dinero en efectivo a cambio de la mercancía ha proliferado entre los puestos del tianguis, por lo que se consideró relevante preguntar a los comerciantes mediante los cuestionarios si aún practicaban el trueque, los resultados obtenidos se muestran en el Gráfico No.4.

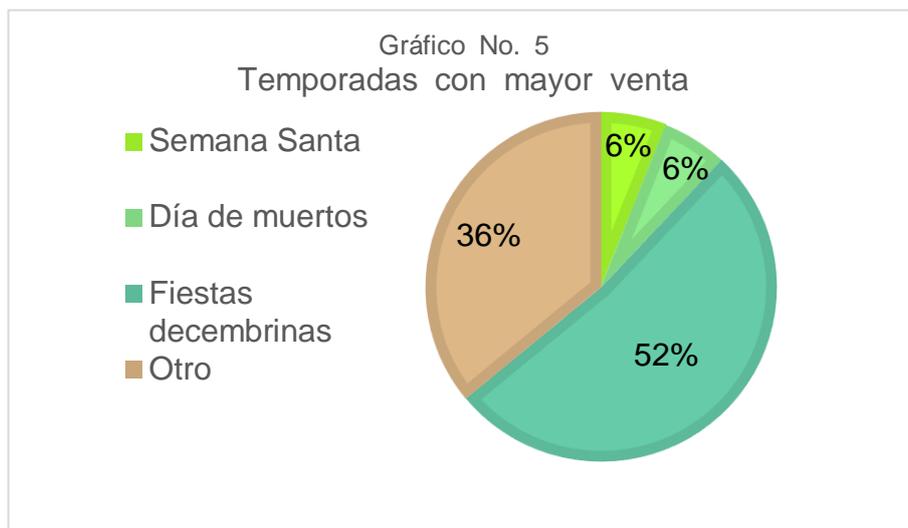


**Gráfico 4.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

De acuerdo a los datos obtenidos, el 25% de la población total del tianguis aún practica el trueque, siendo adultos de la tercera edad quienes respondieron esta interrogante de manera afirmativa, el 23% de la población lo practica a veces, llevando a cabo esta actividad de cambio con mercancía sobrante. La mayoría de la población general del tianguis ha decidido omitir esta práctica, siendo el 52% de la población total encuestada quienes dieron respuesta negativa.

El trueque es una práctica que ha perdido popularidad y práctica en el tianguis de Ixtlahuaca, al ser mencionado el término a los comerciantes encuestados, ellos desconocen la palabra, y al explicar en qué consiste la actividad, afirman no practicar la actividad. Los marchantes encuestados explican que tener ganancias monetarias es mejor que obtener algún otro bien ofrecido por alguien más, pues en la actualidad hay otras actividades económicas que se deben solventar, más allá de consumir otros productos.

Una vez abordado el tema de las ganancias, da pauta a mencionar la siguiente variable que es relevante en el tianguis de Ixtlahuaca, donde se cuestiona a los comerciantes con base a su experiencia, cuál es la temporada en la que han determinado que hay mayor venta, situación que representa un punto clave para obtener una noción aproximada sobre la generación de residuos sólidos generados en el tianguis. Las estadísticas obtenidas en la aplicación de encuestas se explican en el Gráfico No. 5.

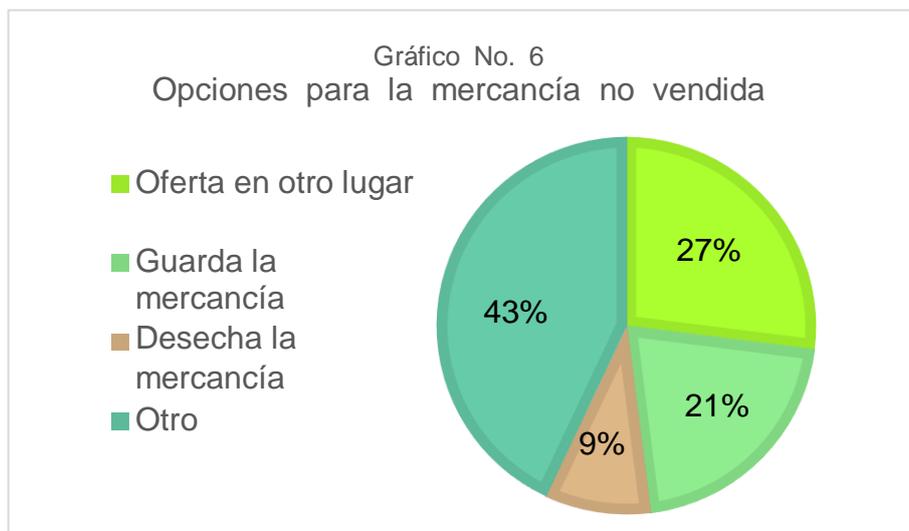


**Gráfico 5.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

De acuerdo a la representación gráfica, los puestos que tienen mayor venta en Semana Santa (6% del total de puestos del tianguis) ofrecen productos específicos como la carne de pescado, y es esta temporada donde disminuye drásticamente el consumo de carnes rojas. El día de muertos se encuentra empatado con esta fecha en cuanto al porcentaje de puestos beneficiados en esta temporada (6%), enfocado en aquellos que ofrezcan flores, veladoras, calaveras de chocolate y determinados frutos tradicionales que se colocan en la ofrenda. En épocas decembrinas incrementa la venta para la mayoría de los comerciantes del tianguis (52%) siendo alimentos, materias primas, ropa y juguetes (nuevos o de segunda mano), tienen alto grado de demanda.

Finalmente, aquellos comerciantes que explicaron tener mayores ventas en temporadas ajenas a las enlistadas en el cuestionario, son aquellos que venden frutas y verduras, las cuales tienen alta demanda todas las semanas, especialmente cuando es quincena, y la única temporada en la que baja drásticamente la venta es durante el regreso a clases y las primeras semanas de enero.

A pesar de haber temporadas altas de venta, también hay temporadas donde bajan, hay días en los que se termina la mercancía y días en los que sobra la mayoría de bienes. En consecuencia vienen las siguientes cuestiones ¿Qué se hace con la mercancía que no se vendió? Las respuestas de los comerciantes se encuentran plasmadas en el Gráfico 6.

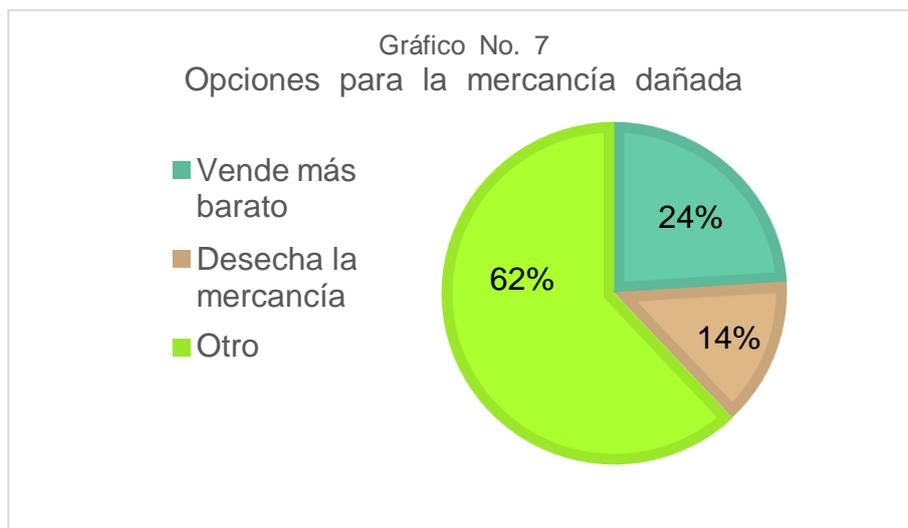


**Gráfico 6.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

Los comerciantes dedicados al comercio itinerante, venden los productos de pueblo en pueblo, por lo tanto, si no terminan de vender los productos en un lugar determinado, lo pueden ofrecer en su siguiente destino, repitiendo el proceso hasta terminar la mercancía, conformando el 27% de la población muestra encuestada aquellos que realizan esta actividad.

La mínima parte de los comerciantes opta por desechar la mercancía que no se vendió, siendo el 9% de la población total, la mayor parte de los productos desechados son frutas que se encuentran muy maduros. Por otra parte, no todos los vendedores del tianguis de Ixtlahuaca se dedican al comercio itinerante, por lo cual el 21% de los marchantes guardan la mercancía para la siguiente semana. Más de la mitad de los comerciantes le dan otros usos a la mercancía sobrante, ajenos a las opciones propuestas en el cuestionario.

Existe otra situación en el tianguis que se contrasta con la mercancía no vendida, la cual habla sobre la mercancía dañada, situación suscitada principalmente en frutas y verduras durante el traslado desde las centrales de abasto o en ocasiones se malluga al ser evaluada por el consumidor. La mercancía perteneciente a accesorios, herramientas, electrónicos o electrodomésticos, corre riesgo de descomponerse, decolorarse, romperse o ensuciarse. La disposición final de estos productos, suele ser variante, cuyas opciones se muestran en el Gráfico 7.



**Gráfico 7.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

El 14% de la población total encuestada opta por desechar la mercancía dañada, argumentan que repararla no es viable, representa pérdidas en ganancias, sin embargo, el 24% vende más barata la mercancía para recuperar como mínimo la inversión. Para aquellos que decidan dar un segundo uso o aprovechamiento a la mercancía, las alternativas que tienen son: las frutas, verduras y carne dañadas, se utilizan para autoconsumo o para alimentar otros animales. En caso de accesorios, los comerciantes tratan de repararlos. La ropa se arregla y se lava para mejorar su presentación, por último, en caso de los animales (que no se dañan, sino enferman), los granjeros determinan su destino, dependiendo del estado de salud del animal, algunos esperan a que mueran, otros hacen lo mínimo para sanarlos, o se destinan para consumo familiar o animal.

Hablar sobre la mercancía presente en el tianguis de Ixtlahuaca, es solo uno de los temas diversos que intervienen en el desempeño de dicha actividad comercial, pero existe una variable que es percibida, pero no se ha analizado a fondo para dar alternativas de solución o modificar este patrón conductual, dicha mención hace referencia a los residuos sólidos urbanos comerciales, coloquialmente conocidos como “basura”.

Estudio previos realizados en la misma zona de estudio, exponen una situación aproximada a la realidad, explicando que cada semana, el día que se establece el tianguis de Ixtlahuaca se generan alrededor de 16 toneladas de basura, haciendo énfasis en que solo se trata de una aproximación, debido a que no hay un cotejo preciso sobre los residuos sólidos generados en este lugar. Ante tal situación, se preguntó a los comerciantes su opinión al respecto.

De acuerdo a los datos obtenidos (ver Gráfico 8) el 43% de la población encuestada, tiene conciencia sobre la gran generación de residuos sólidos en el tianguis, incluso consideran que hay posibilidad de generar un volumen mayor al registrado en estudios previos. Por otra parte, 32% de los comerciantes argumentan que esta situación es responsabilidad de otros comerciantes, la mayoría de ellos compromete a los integrantes del tianguis convencional, porque

son más y su mercancía es la que genera dichos volúmenes, al tratarse de frutas y verduras, cuyos desechos son muy pesados y voluminosos, haciendo hincapié en la caña, ya que al momento de prepararla para su venta genera demasiados residuos sólidos orgánicos. Desde esta perspectiva se sustenta la respuesta otorgada por el 3% de vendedores, quienes expresan que depende de la mercancía ofertada.



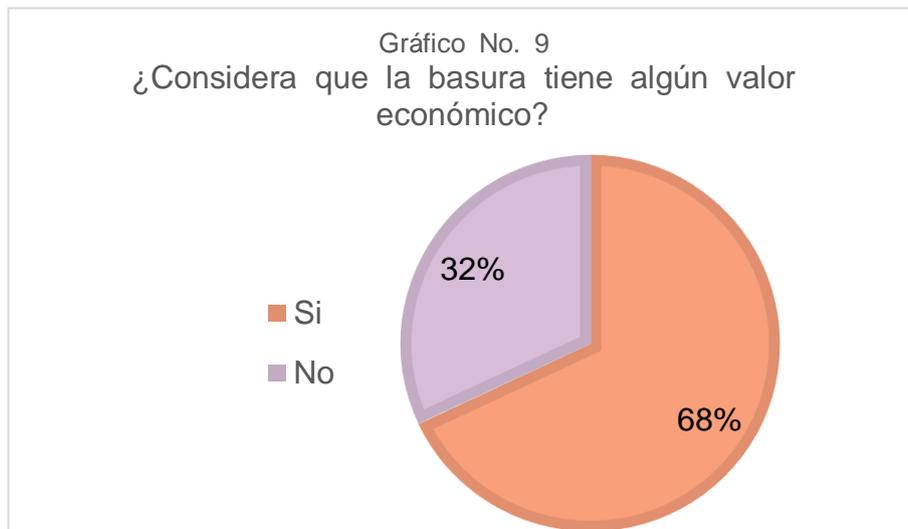
**Gráfico 8.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

Ante la explicación del gran volumen de residuos sólidos generados en el tianguis, 11% de los comerciantes consideran que se puede reducir esa cantidad de basura si se aprovecharan los residuos adecuadamente. Por el contrario, el 11% piensa que ese volumen es imposible de generar, al tomarlo como una exageración, de igual forma perciben al tema de residuos sólidos como irrelevante al tratarse de basura.

A pesar de ser un sector reducido aquel que se muestra incrédulo, los demás vendedores muestran asombro al plantear esta situación aproximada a la realidad, pero también argumentan que es difícil reducir o cambiar esta realidad, pues es una consecuencia inevitable del comercio.

La mayoría de comerciantes se refiere a los residuos sólidos como basura, que por sentido común ya no tiene utilidad alguna en la vida del consumidor, en consecuencia se desecha, punto clave para plantear una pregunta intrigante: ¿consideran que la basura tiene algún valor económico?

Para el 68% de la población encuestada (ver gráfico 9), la basura si tiene un valor económico, principalmente los embalajes reciclables que vienen junto con la mercancía que ofertan, por el contrario 32% de los comerciantes sostienen su perspectiva acerca de los residuos sólidos, argumentando que es material inservible.



**Gráfico 9.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

Determinar que es material inservible es una perspectiva del sentido común, pues no solo los residuos sólidos generados en el tianguis se perciben así, sino los domésticos también se generan en grandes cantidades, además de no percibirse una iniciativa para reducir los volúmenes de residuos. Una vez que los residuos se encuentran en el punto de recolección para ser arrojados al camión recolector, se convierten en problema del personal que desempeña actividades de recolección y tratamiento de residuos. A largo plazo, el confinamiento de residuos en rellenos sanitarios o tiraderos a cielo abierto puede traer problemas ambientales y sanitarios severos. Los comerciantes representan una de las mayores fuentes generadoras, conocer su perspectiva ante el daño ambiental producido por los residuos también es relevante.



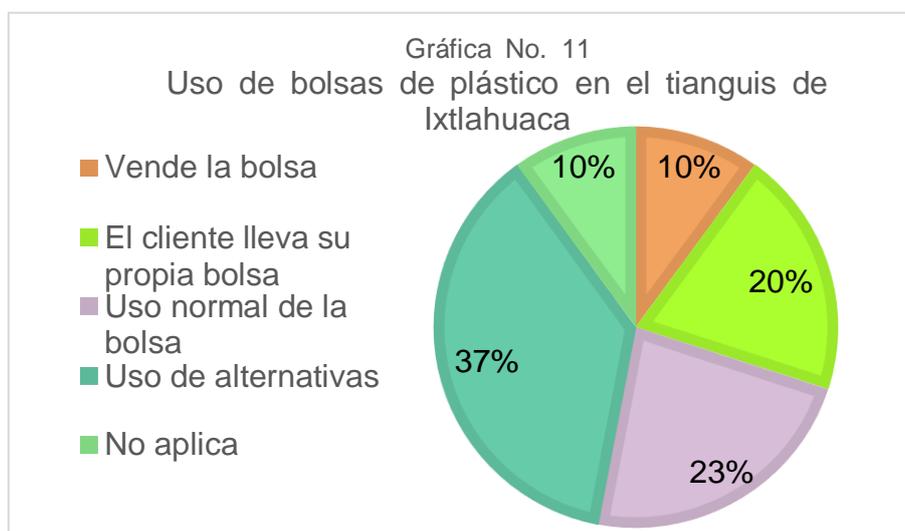
**Gráfico 10.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

El gráfico 10 muestra que la mayoría de los comerciantes encuestados (82%) esta consiente de las adversidades futuras que traerá consigo la generación masiva de basura, además, tienen conocimiento acerca del uso de materias

primas vírgenes para fabricación de materiales utilizados en productos y embalajes, son conscientes acerca de los perjuicios ambientales que tiene la adopción de una economía lineal en el entorno, la cual consiste en: extraer materia prima, transformarla en productos, los productos se utilizan, culminan su vida útil y se desechan, terminando confinadas en un relleno sanitario. Por el contrario, 18% de los comerciantes encuestados ignora esta situación.

Vivimos en una era donde la concientización ambiental se empieza a volver un tema popular, debido a que nuestro entorno cotidiano se percibe cada vez más degradado. Se han tomado una serie de acciones para tratar de mejorar y restaurar el medio ambiente deteriorado, una de las líneas de acción más relevantes fue la transición en el uso de bolsas de plástico convencionales por bolsas de plástico elaboradas con material biodegradable.

Esta modificación no impactó de gran manera a la mayoría de los comerciantes presentes en el tianguis de Ixtlahuaca, ya que la única dificultad a la que se han enfrentado es al precio más elevado en comparación de la bolsa convencional, pero con el beneficio de traer más piezas por kilogramo (la bolsa de plástico se vende por kg). El sector comercial que si se vio afectado por esta transición de uso de materiales fue para los vendedores de carne, especialmente para aquellos que venden pollo, debido a que el plástico representa un papel importante para entregar la mercancía. Debido a esta modificación, tanto legal como cultural, los comerciantes adoptaron una serie de alternativas explicadas en el gráfico 11.



**Gráfico 11.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

De acuerdo a las alternativas tomadas por los comerciantes del tianguis de Ixtlahuaca. 10% vende la bolsa (o también cobra la bolsa extra que le solicite el cliente), 20% de los clientes han entendido el objetivo de esta modificación cultural, así que llevan su propia bolsa o recipiente para echar sus respectivos productos, 23% de comerciantes continua dando bolsas de plástico de forma habitual, ya que el costo de la bolsa se incluye en el precio de la mercancía, 37% de vendedores optó por una serie de alternativas que se ajusten a sus

necesidades, por ejemplo, los chiles secos y semillas, son entregados al cliente en un cono de papel estraza, en caso de frutas, verduras o accesorios, algunos marchantes reutilizan las bolsas de plástico que ya tenían, las cuales fueron previamente lavadas y cuidadosamente dobladas. Esta última práctica es llevada a cabo por marchantes de la tercera edad.

La categoría de “no aplica” se refiere a los vendedores de ganado como vacas, toros, becerros, y otros animales como borregos, cerdos, cabras, chivos, etcétera, ellos no requieren de embalajes para entregar a la mercancía, ya que el comprador se encarga de llevarse a los animales en camionetas.

La principal dificultad a la que se enfrentan los comerciantes ante la modificación cultural del uso de bolsas plásticas es que algunos clientes exigen la bolsa de plástico. Cuando se les niega o se explica que ya se va a cobrar, estos se molestan y prefieren no comprar. “Hemos perdido mucha clientela por esto de la bolsa de plástico”- explica un comerciante encuestado, mencionando que muchas personas se niegan a enfrentar y aceptar el cambio.

En conclusión, el tradicional tianguis ha pasado por importantes procesos de crecimiento y modificaciones culturales, los cuales traen consigo buenas y malas experiencias, depende del punto de vista de cada quien. También, es interesante conocer las perspectivas de los comerciantes ante la generación de residuos sólidos urbanos, aunque ellos lo conozcan como “basura”, muestran interés por mejorar las situación, por intentar mejorar el entorno en el que viven, así como tratar de poner en práctica acciones que contribuyan al mejoramiento de la gestión integral de los residuos sólidos.

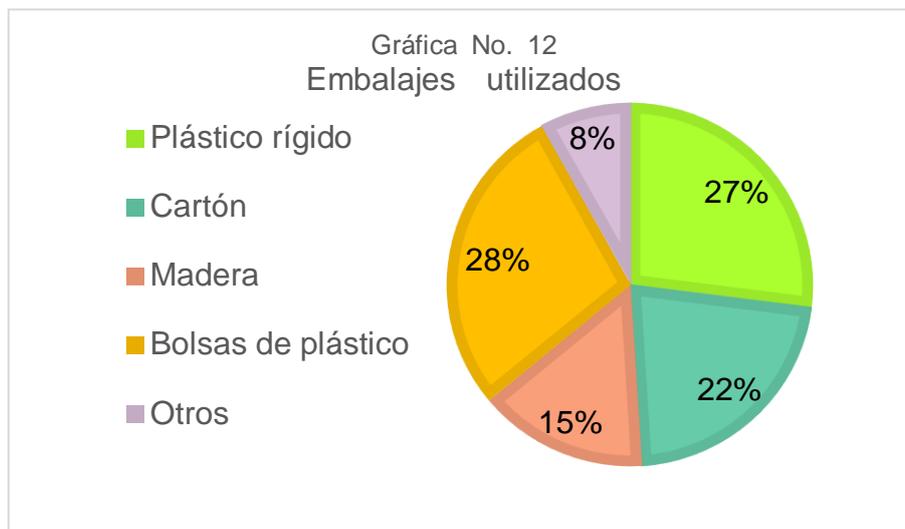
### 5.3. Fase III. Agrupamiento de residuos sólidos para reciclaje

Para proponer una adecuada gestión de residuos sólidos, es necesario determinar el tipo de material reciclable que se encuentra presente en el área de estudio. De acuerdo a la metodología propuesta al inicio del capítulo, los principales materiales que son sometidos a procesamiento de reciclaje son: vidrio, plástico, papel, cartón, aluminio y otros materiales no ferrosos.

La caracterización de residuos sólidos que incluyen material de reciclaje se obtuvo mediante la indagación con el comerciante, preguntando cuales son los embalajes que protegen su mercancía, y de que material están hechos. Los materiales más utilizados para protección de mercancía se representan en el gráfico 12.

El material más utilizado para proteger la mercancía es el plástico delgado (las bolsas). Su uso es común tanto para carne, algunas frutas, verduras, hierbas, plantas, trastes, pan, accesorios y ropa. Seguido por el plástico de alta densidad o plástico rígido, se refiere a las cajas de plástico, bastante útiles debido a la posibilidad de reutilizarse varias veces, sin embargo, en caso de la carne, se recomienda renovar constantemente las cajas por higiene. Posteriormente, el uso de cartón para embalajes representa el 22% de los materiales utilizados,

material que protege desde frutas y verduras, accesorios, ropa e incluso la infraestructura de los puestos.



**Gráfico 12.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

Las cajas de madera (15% de los comerciantes las usan) son de utilidad para proteger la mercancía, principalmente frutas y verduras. El uso de estas cajas antes era tan común, que las sobrantes al final de la jornada laboral se regalaban o desechaban. En la actualidad, son vendidas o se guardan para otros usos, ahora es poco común encontrar estos objetos entre los montículos de basura.

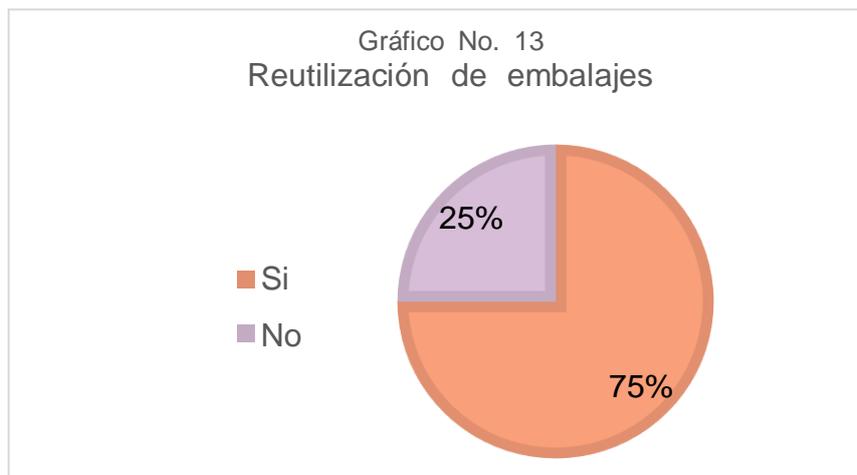
Otros embalajes utilizados por los tianguistas, que no fueron enlistados son el unigel, que protege frutas como las uvas, electrodomésticos u otros accesorios. Por otra parte, los costales de rafia o yute y arpillas, utilizados en puestos de chiles secos, semillas, frutas, verduras y forrajes, también son de uso común en el tianguis.

A pesar de que los embalajes estén fabricados con materiales resistentes, ¿los comerciantes les darán un segundo uso u optarán por desecharlos? Esta situación es variante dependiendo las costumbres de los vendedores, al preguntarles cuál de las dos posibles situaciones prefieren, los resultados obtenidos se encuentran plasmados en el gráfico 13.

75% de los comerciantes encuestados si dan un segundo uso a los embalajes sobrantes de su puesto, los utilizan para guardar la mercancía sobrante, los plásticos, por ejemplo, los reutilizan para proteger el puesto en días lluviosos; el cartón, más allá de usarse para guardar mercancía, también se utiliza para mitigar los efectos provocados por la lluvia, es decir, sirven como tapetes y evitar ensuciarse los zapatos de lodo, claro está, una vez terminada esta función serán desechados en el camión recolector. Tanto el papel periódico como el cartón son aprovechados como comburente, algunos vendedores (especialmente ambulantes) lo utilizan para calentar agua para asearse o cocinar sus alimentos.

Los costales y arpillas son utilizados para entregar algunas aves pequeñas como patos y gallinas en el mercado de animales. También son solicitados para usos

domésticos varios o se intercambian en las centrales de abasto por nuevos costales o para entregar ahí la nueva mercancía.



**Gráfico 13.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

Por otra parte, aquellos residuos que no sean reutilizados o aprovechados, obviamente terminarán en el montículo de residuos sólidos cuya disposición final, probablemente será confinada en un relleno sanitario. Para facilitar los procedimientos de gestión integral de residuos sólidos se recomienda separar los residuos desde la fuente generadora.



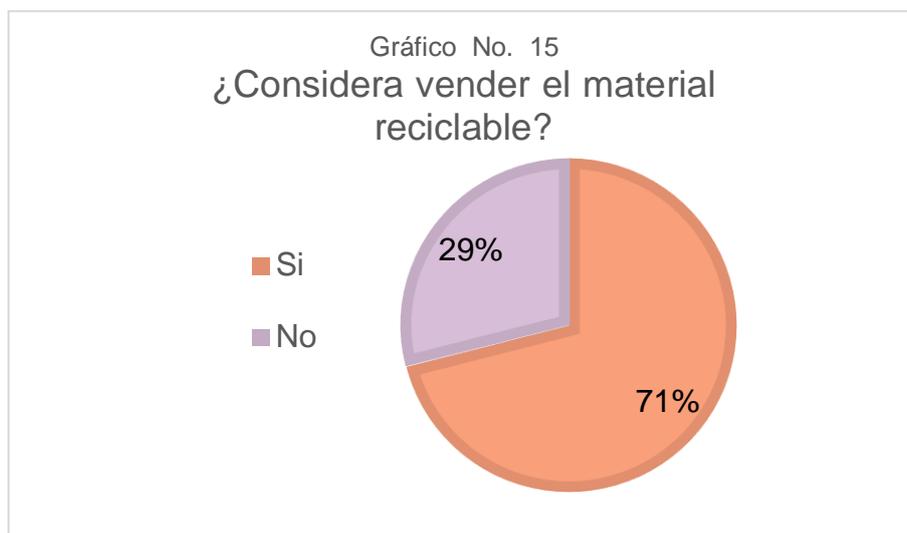
**Gráfico 14.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

La mayor parte de los comerciantes encuestados mencionan que si separan los residuos sólidos generados en su respectivo puesto (ver gráfico 14), con la desventaja de que se revuelven en el camión recolector, por lo que algunos consideran que su trabajo es en vano. Por otra parte, el 18% de los encuestados no separa los residuos sólidos.

Aquellos individuos que separan los residuos sólidos, la mayoría de los casos es porque aprovechan una parte de ellos con diversos fines. Entre dichas

finalidades, alimentan animales con la parte orgánica, de igual forma se utilizan como abono para sembradíos o para algunas plantas. El material recuperable como cartón, plástico, etcétera, son vendidos a aquellos que se dedican a comprar dicho material.

El 71% de los comerciantes encuestados si consideran vender materiales para su procesamiento y respectivo reciclaje (ver gráfico 15). La razón por la que venden el material reciclable a centros de recuperación va más allá de una perspectiva ecológica y aprovechamiento de materias primas para disminuir el impacto ambiental. Más bien, llevan a cabo o consideran realizar esta actividad para tener un ingreso extra. En caso de los comerciantes de fruta, tienen mayor probabilidad de tener pérdidas en su negocio, por lo que la venta de estos materiales es una oportunidad para recuperar una mínima parte de la inversión, aunque en ocasiones no es suficiente.



**Gráfico 15.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

La población que no considera vender el material reciclable explica que, en determinados casos, los dueños no limpian personalmente el área donde establecen el puesto, sino que contratan a personas que hagan esa actividad y el pago es el material recuperable. Otros tantos, no consideran esta alternativa.

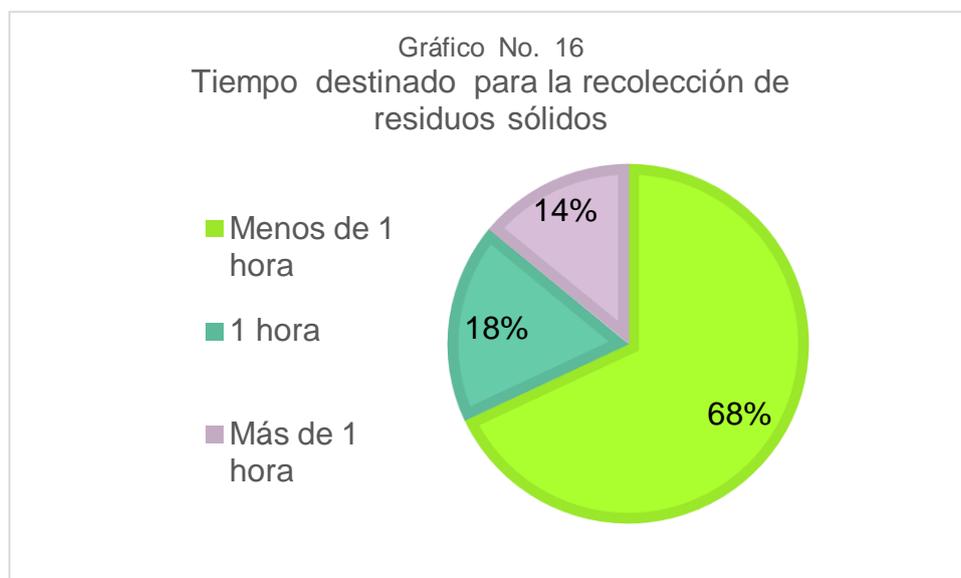
En conclusión, para la gestión de residuos sólidos urbanos, el agrupamiento de residuos sólidos no solo ayuda a la identificación del material recuperable más popular, sino aporta indicadores importantes para la valorización de los residuos sólidos, pues la gestión de residuos sólidos en la fuente generadora e implica la participación social y la percepción que tiene la población ante la valorización, gestión y procesamiento de residuos sólidos urbanos.

#### 5.4. Fase IV. Determinación del ciclo de recogida de los residuos.

Una vez caracterizados los residuos sólidos de acuerdo a los productos presentes en el tianguis, así como la indagación sobre posibles procesos de separación de los residuos sólidos para su futuro aprovechamiento o tratamiento, ¿Qué sucede con los residuos en la fuente generadora? El proceso de recolección es un factor importante que incide en los Procesos de gestión de residuos, y es de suma importancia comprender la metodología de proceso de limpia realizado en el tianguis de Ixtlahuaca.

El tiempo de recolección es un factor influyente para el proceso de recolección de residuos, ya que si el generador tiene poco tiempo para llevar a cabo la actividad, hará lo que mejor pueda en un corto periodo.

El tiempo de recolección puede ser variable, depende del tipo de mercancía que se oferte, el número de personas que apoye a llevar a recoger y limpiar, así como el tamaño de puesto del que se hable. De acuerdo a los datos obtenidos durante la aplicación de encuestas a los comerciantes, la distribución de tiempo para la recolección de residuos se plasma en el grafico 16.



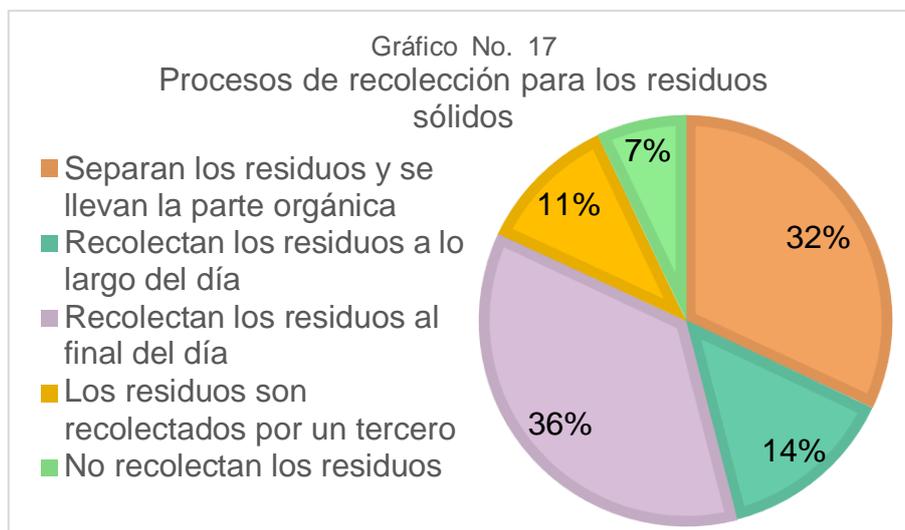
**Gráfico 16.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

De acuerdo a los datos obtenidos, 68% de los comerciantes tardan menos de una hora en recolectar los residuos sólidos generados en el puesto comercial donde laboran, por otra parte, 18% tarda una hora en culminar dicha tarea. 14% de la población encuestada tarda más de una hora en recoger todos los residuos, esta situación es más común en puestos grandes o con gran variedad de mercancía en un mismo puesto.

Las autoridades juegan un papel importante en esta parte, ya que se cercioran de que los comerciantes dejen limpia el área donde laboran, de no ser así, sancionan a quien infringe el acuerdo establecido para permitir la venta en la vía pública. Durante el día, el ayuntamiento municipal envía tropas de policías para que vigilen las calles ya asegurarse de que sea un entorno seguro, por la tarde

dichos policías se cercioran que los procesos de limpia y recolección se lleven a cabo de forma adecuada en tiempo y forma.

Puede que el tiempo destinado a la recolección influya en el apresurado proceso de recolección, imposibilite la separación de residuos, o aquellos que aprovechan el material recuperable, lo van separando a lo largo del día. Los métodos de recolección dependen de cada persona, mismos que se muestran en el gráfico 17.



**Gráfico 17.** Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

La mayoría de la población encuestada, es decir, el 36% de la población recolecta los residuos al final del día, dicho procedimiento consiste generalmente en barrer los residuos y verterlos en bolsas de plástico o cajas de cartón, posteriormente se llevan al camión recolector o a los montículos de basura establecidos en puntos clave de las calles que conforman al tianguis.

El 32% de los vendedores separan los residuos, ya que aprovechan la parte orgánica para otros fines, como alimentar animales o usarlos como abono. Algunos individuos apartan las frutas y verduras dañadas o ligeramente putrefactas para ofrecerlos a bajo costo a otras personas interesadas en adquirir dichos productos.

Por otra parte, 14% de los comerciantes recolectan los residuos a lo largo del día, metodología que les permite separar los residuos, categorizando en orgánico e inorgánico, algunos de los comerciantes que realizan este método de recolección es porque venden el material reciclable.

El 11% de la población encuestada contrata a un tercero para que realice esta actividad, los cuales separan los residuos sólidos, ya que el material recuperable corresponde a su paga. Estos individuos, al desempeñar la actividad de recolección denotan cierta habilidad, pues entre más puestos ayuden a recoger sus residuos, mayor cantidad de material reciclable pueden encontrar.

La población que no recolecta residuos pertenece al sector de mercado de animales, quienes pagan una cuota por el derecho a vender en el predio destinado a esta actividad, precio que incluye el proceso de recolección por terceros el día martes. Sin embargo, aquellos que consideran útiles los residuos sobrantes de este lugar, los llevan consigo para su respectivo aprovechamiento. Algunas personas recolectan el material recuperable de manera informal, actividad mejor conocida como pepena, la cual se realiza escarbando entre montículos de basura sin equipo de protección alguno, sin embargo, el principal recolector de los residuos es el personal de limpieza perteneciente al ayuntamiento, el cual una vez terminada la jornada de limpia, se lleva los residuos a un relleno sanitario.

Los procesos de recolección pueden influir en la separación, si se considera el factor tiempo, pero también influye la cultura y educación ambiental, entre otra serie de conductas aprendidas que se requieren para realizar la separación de residuos.

En conclusión, la determinación del ciclo de recogida funciona como un indicador que explique el por qué se realiza o no la separación de residuos, es de decir, si influye el factor de tiempo de recogida, la cultura o educación ambiental, ya que algunos comerciantes no conocen los lineamientos básicos para separar residuos, no hay interés en conocerlos ni ponerlos en práctica, de igual forma algunos comerciantes ignoran la posibilidad de aprovechar los residuos sólidos urbanos generados en el tianguis e incluso que estos tienen valor monetario que representaría un ingreso extra o una forma de recuperar una pequeña parte de inversiones perdidas.

Las ventajas que traerían consigo el aprovechamiento y recuperación de los residuos sólidos urbanos comerciales es la disminución de residuos que quedan confinados en el relleno sanitario, siendo considerados estos residuos ya que son desechados el día que mayor volumen de basura es generado en Ixtlahuaca, lo cual representa el alargamiento del tiempo de vida de rellenos sanitarios, la oportunidad de obtener un ingreso económico extra por la venta de material reciclable, en consecuencia se estaría fomentando la cultura del reciclaje. Lo cual disminuiría el impacto ecológico que tiene la fabricación de embalajes con materia prima virgen.

### 5.5. Propuestas para recuperación y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos comerciales.

Los residuos sólidos urbanos comerciales del tianguis de Ixtlahuaca están conformados por abundante material reciclable, del cual existen abundantes alternativas para su aprovechamiento y creación de subproductos. De acuerdo al Procedimiento para la gestión de residuos, los principales materiales reciclables son: vidrio, papel y cartón, plástico, aluminio y otros metales no ferrosos. Basándose en las propuestas de tratamiento de residuos para su reciclaje establecidas por Thelsen et al. (1994), se proponen las siguientes especificaciones para recuperación de dichos materiales:

## Papel y cartón

Considerar el reciclaje de papel y cartón representa reutilizar las fibras, disminuye el impacto ambiental sobre los bosques e incluso reducir el consumo de energía para su producción. Tiene altas posibilidades de reciclaje, con él se puede fabricar más papel, cartón, costales de cemento, láminas de cartón y otros embalajes.

Para que el papel se pueda reutilizar de una manera satisfactoria, es necesario que sea sometido a un proceso para convertirlos en pulpa, dicho proceso consta de destintarlo químicamente y se blanquean con lejía antes de introducirlos en la masa principal de la pulpa.

Los mercados para papel reciclado son aquellos fabricantes que obtienen el papel residual usado mediante la compra directa o intermediarios independientes. Cuando el papel es transportado hacia una fábrica debe cumplir con las características requeridas para su tratamiento, según los porcentajes de papeles no aceptables y contaminantes. Los contaminantes son aquellos que modifican la composición en producción del nuevo papel o provocar daños a la maquinaria. Por ejemplo, el papel quemado por el sol, envases de comida, compuestos que tienen plásticos o papel metálico, papeles encerados o tratados, papel higiénico o toallas de papel, catálogos o guías telefónicas encuadernadas, copias azules, notas adhesivas para uso de oficina, papel de fax o papel carbono sin carbono.

## Plástico

Cada tipo de plástico tiene un proceso de tratamiento distinto, deben cumplir con los requisitos establecidos para ser recibidos en las plantas de reciclaje, es decir, libre de exceso de humedad, empacarse dentro de un rango especificado de tamaño y peso.

- ✓ **Politereftalato de etileno (PET):** se recicla principalmente en fibras de poliéster utilizadas para fabricar sacos de dormir, almohadas, edredones y ropa de invierno. Las botellas verdes se reciclan separadas porque las fibras verdes solo pueden utilizarse en ropa con capa exterior de color oscuro.
- ✓ **Polietileno de alta densidad (PE-HD):** Sus propiedades varían dependiendo del producto fabricado, por ejemplo, los contenedores de leche son fabricados con una resina cuyo índice de fundición es bajo, propiedad que permite que la resina se expanda durante el proceso de moldeado por soplado. Por otra parte, el PE-HD rígido se elabora con una resina cuyas propiedades son contrarias, es decir, el índice de fusión es alto, lo que permite que la resina fluya fácilmente sobre los moldes de precisión. Posteriormente las propiedades de regranulado de PE-HD dependerán del material de alimentación. Durante el proceso de reciclaje, existe un control de calidad para evaluar el regranulado, donde se producen copos a partir de resinas homogéneas y el procesador o fabricante del uso final los mezcla para conseguir el índice de fusión requerido. Los principales artículos resultantes del proceso de regranulado en este tipo de plástico son botellas de detergentes y

- recipientes de aceite para motor.
- ✓ **Policloruro de vinilo (PVC):** utilizado para empacar comida, aislamiento de cables, alambres eléctricos y para tuberías de plástico. Los productos reciclados en mayor cantidad constan de: recipientes que no son para comidas, cortinas de baño, recubrimientos para lechos de camiones, alfombras de plástico para laboratorios, azulejos de suelo, tuberías de riego, macetas para plantas y juguetes.
  - ✓ **Polietileno de baja densidad (PE-LD):** La mayor parte de estos productos termina en los vertederos de residuos. Para su reciclaje, el proceso es: las bolsas son seleccionadas de manera manual para separar contaminantes, después son procesadas mediante granulación, lavado y peletización<sup>10</sup>. El problema principal que enfrenta la industria de recuperación de PE-LD, son las tintas de impresión en bolsas originales, que producen un regranulado color oscuro, por lo tanto la mejor solución fue producir bolsas de color oscuro, por ejemplo: las bolsas para basura.
  - ✓ **Polipropileno (PP):** Plástico utilizado para fabricar cajas de baterías de automóviles, tapas de recipientes, etiquetas de botellas y bidones, e incluso una pequeña parte se utiliza para algunos embalajes de comida. Para el proceso de reciclaje, la mayor parte del polipropileno se deja en copos mezclados, utilizados para productos de bajas especificaciones, como tablas de plástico, muebles de jardín, entre otros productos.
  - ✓ **Poliestireno (PS):** los productos que constituyen este tipo de material son los envases de comida rápida, platos, bandejas para carne, tazas y material rígido de embalaje, cubiertos para comida, vasos desechables, recipientes coloreados para yogurt y quesos.  
Los envases de Poliestireno pueden ser recuperados por separado o juntos, un proceso típico incluye: selección semiautomática, granulación, lavado, secado y peletización. La tabla maciza de espuma se procesa de manera distinta: se rompe la espuma sin calor, para formar una mezcla, después se riega con agua y se corta en láminas. El Poliestireno reciclado se ocupa para fabricar tabla de espuma aislante de cimentación, accesorios de oficina, bandejas para servir comida, recipientes de basura, aislamiento, juguetes, entre otros productos.
  - ✓ **Plásticos mezclados y multilaminados (otros):** utilizado para embalajes de cátsup, mayonesa y otros aderezos, los procesadores están utilizando flujos mezclados de plásticos usados (especialmente polietileno y polipropileno) para producir resinas para los fabricantes de productos grandes que no requieren especificaciones estrictas de resina, tales como bancos para jardín, mesas, defensas para coches, postes para vallas, vigas, etcétera.

---

<sup>10</sup> El docente Antonio Malma, explica que la peletización es un proceso que consiste en la elaboración de material reciclado, en forma de gránulos donde es necesario emplear máquinas y equipos complementarios que contribuyen al proceso.

## **Aluminio y metales no ferrosos**

Suelen ser metales de alto valor, se pueden reciclar casi todos los metales no férreos si están seleccionados y libres de materiales extraños como los plásticos, telas y goma. Por ejemplo, para elaborar aluminio, el principal ingrediente es la bauxita<sup>11</sup>, material de origen importado, donde se utilizan 4 kg de esta roca sedimentaria para obtener 1 kg de metal nuevo. Cuando se reutilizan las latas de metal, no solo se optimiza el consumo de materia prima virgen, sino que se utiliza el 5% menos de la energía para producir una lata convencional con material nuevo.

El procedimiento que se lleva a cabo para el reciclaje de latas de aluminio consta en aplastarlas y transportarlas hacia los centros de recuperación, donde las latas son trituradas para reducir su volumen. En las plantas de recuperación, se calientan las latas en un proceso de deslucamiento, que consiste en separar los revestimientos y la humedad, posteriormente se cargan en un horno de refundición. El metal fundido se forma en lingotes de 15,000 kg o más, que se transfiere a otra fábrica y se lamina. Las láminas se mandan a fábricas de recipientes donde se cortan en discos, a partir de los cuales se forman las latas.

Las especificaciones para productos reciclables como latas para bebidas son: Embaladas bajo estas dimensiones: 1m x 1.3m x1.2m, con peso específico de 192 a 320 kg/m<sup>3</sup> para recipientes prensados, las balas tienen que sujetarse mediante cintas de aluminio o acero de 1.5 cm por 0.05 cm, o alambre de aluminio o acero con calibres de 6 a 15 #13. Las balas no deben contener agua o contaminación, latas de hojalata o papel de aluminio en exceso.

### **Latas de acero**

En caso de destinar las latas de acero a procesos de reciclaje, los requerimientos para agilizar el proceso son: separar las etiquetas de papel, lavar las latas (con detergente si es posible) y aplastarlas. Las tapas de botellas y botes pueden reciclarse con las latas de acero, por otra parte, las latas de aerosoles son aceptables para el reciclaje si están vacías. Se deben separar las tapas de plástico, pero los pitones atomizadores pueden dejarse intactos. Las latas de pintura son reciclables solamente si queda una capa fina y seca de pintura.

### **Vidrio**

El proceso es propuesto por Aguilar (1999), donde el proceso de recuperación consta en fundir el material para elaborar vidrio, cristal y fibra de vidrio. Se encuentra como envase o pedacera, los envases pueden ser de dos tipos: los que tienen valor como tal (que entran en un proceso industrial simple de lavado y se trasladan a otras industrias para ser reutilizadas) o como vidrio. Este material es clasificado de acuerdo a sus colores: blanco, ámbar, revuelto. Un

---

<sup>11</sup> De acuerdo al glosario geológico elaborado por la Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, actualizado en 2019, define a la "Bauxita" como roca sedimentaria de origen residual, formada por minerales cuya composición es de hidratos de aluminio, entre los que destacan la gibbsita, la boehmita y el diásporo, que se forma por la meteorización de los feldespatos y los feldespatoides en condiciones ambientales cálidas y húmedas.

envase de vidrio es 100 % reciclable, es decir, que a partir de un envase utilizado, puede fabricarse uno nuevo que puede tener las mismas características del primero.

La propuesta de aprovechamiento para los residuos sólidos urbanos comerciales generados en el tianguis de Ixtlahuaca se ha diseñado como sugerencia para la complementación del Plan de Desarrollo Municipal vigente, cuya participación principal es del presidente municipal constitucional, el diseño e implementación del proyecto se da por parte del Sexto Regidor en turno, al ser responsable y encargado de mercados, centrales de abasto, rastro, fomento agropecuario y forestal, cuyas líneas de acción puedan ser diseñadas tomando en consideración la información plasmada en esta investigación, ya que al representar ellos un papel importante en la implementación de esta actividad económica, existe mayor posibilidad de divulgación de estas acciones a la población comerciante, así como la ejecución de acciones con enfoque sustentable por parte de este sector.

### **Otras alternativas para la disposición final de residuos**

Una vez explicados de manera general los procedimientos para reciclaje de los materiales con mayor oportunidad de recuperación, se otorgan otras recomendaciones para los residuos, por ejemplo, es común la propuesta de elaborar composta con los residuos orgánicos, cuya alternativa es viable, ya que se reduce el volumen de residuos generados y se aprovecha la parte orgánica para nutrir plantas y al suelo.

Otra alternativa para el material reciclable del municipio de Ixtlahuaca es llevar los materiales recuperables inorgánicos a los distintos Centros de reciclaje más cercanos al municipio, cuya distribución se muestra en el Mapa 9 del apartado de los Anexos Cartográficos, cuyo listado y direcciones se muestran a continuación:

#### **Atlacomulco**

- Plástico Barrera  
Dirección: Carretera estatal a Atlacomulco, Temascalcingo de José María Velasco, México.
- Recycling System Zona Centro (Computadoras)  
Dirección: Mario Colín Sánchez s/n, Cuatro Milpas, 50455 Atlacomulco, México. Horario de apertura: 09:00 horas.  
Teléfono: 712 122 1179
- Desperdicios Industriales Vicper (Centro de reciclaje de latas y botellas)  
Dirección: Toluca - Atlacomulco, Atlacomulco de Fabela Centro, 50450 Atlacomulco, México.  
Horario de apertura: 09:00 horas. Teléfono: 55 1041 0907 Jocotitlán
- Ecozen (Centro de reciclaje)  
Dirección: Domicilio conocido, San Jacin, 50734 Jocotitlán, México.

## Toluca

- Centro de Reciclaje  
Dirección: Profa. María del Refugio Alejandro Tarrello, Delegación San Buenaventura, 50110 Toluca de Lerdo, México.
- Acopio - Valorización Toluca PetStar (Centro de reciclaje)  
Dirección: Sadot Fabila 161, La Magdalena Oztzacatipan, 50030 Toluca de Lerdo, México.  
Teléfono: 722 236 5053
- Desperdicios Industriales (Centro de reciclaje de latas y botellas en Toluca de Lerdo)  
Dirección: Boulevard Solidaridad las Torres 1313, La Magdalena, 50190 Toluca de Lerdo, México.  
Horario de apertura: 09:00 horas. Teléfono: 722 217 3842
- Centro De Reciclaje La Mora (Centro de reciclaje)  
Dirección: Boulevard Lic. Adolfo López Mateos, Rancho la Mora, 50020 Toluca de Lerdo, México.  
Horario de apertura: 10:00 horas.
- Recicladora Issa (Centro de reciclaje)  
Dirección: José Ma. Pino Suárez, Delegación Sta. Ana Tlapaltitlán, 50160 Toluca de Lerdo, México.  
Horario de apertura: 09:00 horas.  
Teléfono: 722 709 3213
- Reciclaje Industrial de Sudamérica S.A. de C.V.  
Dirección: 16 de Septiembre 339, Delegación Sta. Ana Tlapaltitlán, 50000 Toluca de Lerdo, México.  
Teléfono: 722 132 0793
- Metales y Ferrosos Para Fundición  
Dirección: Isidro Fabela 1005, Valle Verde y Terminal, 50000 Toluca de Lerdo, México.  
Teléfono: 722 272 9914
- La Bodeguita (Centro de reciclaje de latas y botellas)  
Dirección: Juan Aldama 104, Universidad, 50130 Toluca de Lerdo, México. Horario de apertura: 09:00 horas.  
Teléfono: 722 600 8595
- Industrial Mondelo (Centro de reciclaje)  
Dirección: Sotero Prieto 200 A, Vértice, 50150 Toluca de Lerdo, México.  
Teléfono: 728 284 7870
- Ecofibras Ponderosas (Centro de reciclaje)

Dirección: Vía Alfredo del Mazo 520, San Juan Buenavista, Independencia, 50070 Toluca de Lerdo, México.  
Horario de apertura: 08:30 horas.  
Teléfono: 722 167 2343

- Alcamare Toluca (Centro de reciclaje)  
Dirección: 50030, Av. Isidro Fabela 375, Delegación Santa Cruz Atzacapotzaltongo, Toluca de Lerdo, México.
- Puebla 115 (Centro de reciclaje)  
Dirección: Puebla 115, Sta. María de las Rosas, 50140 Toluca de Lerdo, México. Horario de apertura: 09:00 horas.  
Teléfono: 722 360 8548
- Grupo Mundo Verde (Centro de reciclaje de latas y botellas)  
Dirección: Avenida Industria Automotriz 96-C, Delegación Sta. Ana Tlapaltitlán, 50160 Toluca de Lerdo, México.  
Horario de apertura: 09:00 horas.  
Teléfono: 722 214 8710
- Recolecciones Ecológicas "Rufino" (Centro de reciclaje de latas y botellas)  
Dirección: Avenida Industria Automotriz 103A, Delegación Sta. Ana Tlapaltitlán, 50160 Toluca de Lerdo, México.  
Horario de apertura: 08:00 horas.  
Teléfono: 722 624 6502
- RECSASI Toluca (Centro de reciclaje)  
Dirección: 50200 Boulevard Aeropuerto 212 San Nicolás Tolentino Oztacatipan, 50200 San Nicolás Tolentino, México.  
Horario de apertura: 08:00 horas.  
Teléfono: 722 210 0053
- Teknopellets SA de CV (Centro de reciclaje en San Mateo Atenco).  
Dirección: Francisco I Madero, 52106 San Mateo Atenco, México.  
Teléfono: 33 3870 7546
- Recolecciones Ecológicas Toluca RET (Centro de reciclaje)  
Dirección: Calle Francisco Villa 115, Delegación Santiago Miltepec, 50200 Toluca de Lerdo, México.  
Horario de apertura: 08:00 horas.  
Teléfono: 722 648 0542

El listado presenta el nombre del centro de reciclaje, la descripción de material que reutilizan, dirección, teléfono y horario de apertura. Dichos centros de reciclaje se encuentran en los municipios aledaños a Ixtlahuaca: Atlacomulco, Jocotitlán y Toluca, siendo este último el municipio con mayor número de centros de reciclaje.

Por último, para aquellos interesados en el tema de reciclaje o disposición final adecuada de residuos presentes en casa, oficina, etcétera, como aceite vegetal usado, acumuladores, aluminio, bolsas de plástico, capsulas de café, cartón, cartuchos de tinta, Cd's, chatarra, electrónicos, latas, llantas, madera, medicamentos, papel, PET, pilas, revistas, ropa, unicel y vidrio, existe una página web diseñada para ubicar los centros de recuperación para el material previamente enlistado, se trata de la página web ECOLANA, disponible en el link: <https://ecolana.com.mx/ecomapa/> , en esta página usted indica su localización y el tipo de residuo que quiere llevar a un centro de acopio. Esta página le señalará el lugar que usted requiere y se encuentra más próximo a su ubicación.

No importa si se trata de empresarios, amas de casa, niños o adultos, lo importante es la disposición a emprender un camino hacia el reciclaje y aprovechamiento de residuos sólidos urbanos. Aquellos generados en casa, comercios u oficinas, porque ya se han otorgado algunas propuestas, solo falta implementarlas, ya que tienen altas probabilidades de tener beneficios ambientales, económicos y sociales.



# CONCLUSIONES

Imagen: Fuente: elaboración propia con imágenes obtenidas de recorrido en campo realizado en junio de 2019.

## Conclusiones

El tianguis de Ixtlahuaca ha pasado por una serie de cambios con el paso de los años, ha continuado con dicha transición y seguirá sucediendo en tiempos futuros, ya que al ser una actividad económica que se desarrolla en la sociedad, estas tienden a mostrar dinamismo entre los factores que lo conforman.

La hipótesis planteada habla sobre los residuos sólidos urbanos comerciales desechados provocarían menores daños ambientales si tuvieran una gestión adecuada, ya que hay gran cantidad de materiales reciclables con oportunidades de aprovechamiento que son confinados en rellenos sanitarios, por lo cual sería viable indagar en la percepción de los comerciantes (como fuente generadora) respecto a la disposición que tienen a adoptar la cultura de recuperación y valorización de material reciclable presente en los residuos sólidos desechados semanalmente.

La hipótesis se cumple, ya que con base en la información recabada durante el trabajo en campo y el trato con los comerciantes, las diferentes acciones que realizan los comerciantes para recuperar el material reciclable se llevan a cabo, ya sea que las vendan a aquellos que se dedican a recolectar el material, lo reutilicen o sea el pago otorgado a los ayudantes que limpian y recogen el puesto. Sin embargo, se enfrenta la problemática que los comerciantes responsabilizan unos a otros por la generación masiva de residuos sólidos, o al tiempo limitado con el que cuentan para recolectar sus residuos, por ello, la separación de residuos no se puede dar de manera satisfactoria en el tianguis de Ixtlahuaca.

El objetivo general se cumplió, ya que se pudo identificar el material reciclable presente en los residuos desechados en tianguis de Ixtlahuaca, mismo que fue enlistado durante el trabajo de campo por medio de la observación, y complementándose con las encuestas aplicadas a los comerciantes. Estas actividades se realizaron con la finalidad de otorgar propuestas de recuperación y aprovechamiento para estos, mismas que se otorgan basándose en las propuestas de Thelsen et al. (1994).

El método de estudio adecuado para desarrollar la investigación fue el método etnográfico, el cual consiste en indagar y comprender la situación actual de los comerciantes presentes en el tianguis de Ixtlahuaca, considerando las percepciones de la problemática de generación de hasta 80 toneladas de residuos sólidos urbanos el día lunes.

La principal complicación suscitada en el desarrollo del trabajo de investigación fue la disposición de los comerciantes presentes en el sector denominado "tianguis convencional", debido a que se encuentran ocupados casi todo el tiempo y no hay oportunidad de pausar sus actividades, pues los clientes demandan atención, por lo tanto, se optó por buscar otro método para recolectar información, haciendo preguntas casuales mediante una conversación.

En tiempos pasados, la práctica del trueque tuvo un auge impactante y bastante popularidad entre los asistentes, al ser la única forma de pago, con el paso del tiempo, las generaciones anteriores que aún llegaron a practicarlo corresponden

a personas de edad avanzada, y en la actualidad dicha práctica ha decaído. Algunos comerciantes del tianguis de Ixtlahuaca aún conservan dicha práctica, la mayoría de la tercera edad, y la población joven muestra poco interés en aprender dicha estrategia de compra-venta.

El trueque realizado en el tianguis se da con mercancías sobrantes y es más probable lograr una negociación después de las 17:00 horas, cuando disminuyen las ventas y los vendedores muestran mayor disponibilidad para negociar. Sin embargo, el trueque no tiene un horario fijo, ya que si los negociantes han establecido ciertos lazos en relaciones interpersonales con los comerciantes, es más fácil que proceda esta actividad a cualquier hora del día.

A pesar de la presencia del mercado fijo “Primero de Septiembre” y la variedad de supermercados establecidos, el tianguis de Ixtlahuaca aún ofrece diversidad de productos elaborados con variedad de materiales, ofrecidos en diferentes precios, así como la opción de comprar entre cientos de puestos establecidos en las calles de la cabecera municipal. El tianguis ofrece la oportunidad de adquirir productos a precios más bajos en comparación de los establecimientos fijos presentes en el municipio, además de brindar una serie de opciones para abastecimiento del cliente.

Por otra parte, la suspensión temporal del tianguis de Ixtlahuaca, medida tomada por el ayuntamiento para prevenir la propagación del virus SARS-CoV-2, trajo consigo una serie de consecuencias, tanto positivas como negativas que impactaron en la población del tianguis, tanto compradores como vendedores.

Los efectos adversos que trajo el confinamiento social, debido a la contingencia sanitaria declarada desde marzo del 2020 fueron las pérdidas que hubo en mercancía perecedera, en consecuencia, arribó una importante crisis económica que afecta a diversos sectores. Sin embargo, el paso de dicha contingencia sanitaria no solo tuvo efectos adversos, sino también dio paso a un cambio cultural, donde se percibe la solidaridad. Se han retomado prácticas como “dar el pilón” (mercancía extra al realizar una compra), los vendedores acceden a practicar el regateo, y el trueque se ha puesto en práctica de nuevo, señal de apoyo entre comerciantes y asistentes de la tercera edad.

Por otra parte, existe la conciencia acerca de la sustentabilidad, la percepción ante ella, a pesar de que los comerciantes desconocen el tema con terminologías específicas utilizadas en este tópico, tienen noción sobre en qué consiste, las problemáticas ambientales que han propiciado el impulso de acciones que colaboren al logro de objetivos sustentables. Entre dichas acciones, saben que el cambio de uso de bolsas convencionales por otras fabricadas con materiales biodegradables tiene como objetivo mejorar las condiciones del medio ambiente, tratando de combatir el uso excesivo de plásticos, entre ellos las bolsas. Sin embargo, la situación de la pandemia ha impulsado el uso desmedido de bolsas y embalajes plásticos.

Las acciones que han llevado a cabo en el tianguis de Ixtlahuaca, es el aprovechamiento que suelen dar a las sobras de comida, carne cruda, frutas y

verduras, ya sea para alimentar animales o venderlos mucho más baratos, se lleva a cabo dicha acción para disminuir el desperdicio de alimentos. Además de que estas acciones traen una serie de beneficios como ahorro en alimentos para animales, e incluso se utiliza como abono.

Las acciones como vender el material reciclable, o pagar a quienes recogen los residuos generados en el puesto con estos residuos, ayudan al medio ambiente de alguna manera, pues se realiza la recuperación de material para su próxima venta.

El cambio cultural respecto al uso de la bolsa plástica representa un paso importante para el emprendimiento del camino hacia la sustentabilidad, porque el impacto ambiental del plástico se dio a conocer de manera rápida y eficaz, lo que aceleró el proceso de concientización entre comerciantes y clientes, ahora los consumidores llevan su propia bolsa, recipiente, etcétera, e incluso ellos mismos piden que se les otorgue el menor número de bolsas, o que viertan la mercancía adquirida en el carrito de compras personal. Sin duda alguna fue un cambio significativo para la cultura y un inicio de conciencia ambiental en el comercio.

La actividad comercial tiene una serie de beneficios, la principal es abastecer de alimentos, accesorios para los hogares, imagen personal, plantas de ornato o medicinales, actividad que otorga el sustento para los vendedores y mejora la calidad de vida para compradores, obtienen beneficios de acuerdo a sus necesidades y presupuestos.

La desventaja ante dicha actividad comercial es la generación masiva de residuos, durante los recorridos de campo de observación y cuantificación de puestos presentes en el tianguis de Ixtlahuaca muestran un panorama aproximado ante la situación de generación de basura, por medio del cual se realizó un análisis de la mercancía ofrecida, los embalajes que la protegen, se indagó entre montículos de basura para determinar los materiales que terminan desechados.

Las características de los residuos son variantes: orgánico e inorgánico, la cantidad de volumen generado depende de la magnitud de actividad económica desempeñada, del grado de consumo logrado y el mes en que se lleve a cabo, especificando que la mercancía suele variar en la temporada de: regreso a clases, fiestas patrias, el día de la fiesta patronal de la cabecera de Ixtlahuaca<sup>12</sup>, día de muertos y navidad.

Uno de los materiales que se puede sumar al material residual y tiene oportunidad de aprovechamiento son los residuos de flores. En el tianguis de Ixtlahuaca se encuentran establecidos 43 puestos que venden plantas, las cuales son preparadas antes de entregarse al cliente, es decir, se le quita cierta cantidad de hojas y se les corta una parte del tallo. La venta de flores es abundante cada semana, sin embargo, las ventas incrementan si se aproxima

---

<sup>12</sup> La fiesta del santo Patrono de Ixtlahuaca, a San Francisco de Asís, se lleva a cabo el día 4 de octubre de cada año, y es celebrada durante una semana, incluyendo el día lunes de tianguis.

alguna festividad o evento social. Los mercados de flores generan basura orgánica de buena calidad, cuya alternativa de aprovechamiento es viable, transformando la materia orgánica en composta, de esta forma utilizaría el material sobrante para transformarlo en un nuevo producto, sin embargo, los residuos son desechados.

En el tianguis de Ixtlahuaca, hay dos etapas pertenecientes al Proceso de Gestión de Residuos Sólidos Urbanos relevantes: la generación y recolección de residuos. Visualizando una perspectiva que va más allá de los residuos recolectados para su posterior confinamiento, otra situación representativa del problema es el equipamiento insuficiente para desempeñar el trabajo, es decir, el personal recolector está conformado por personas de la tercera edad, quienes realizan su trabajo con guantes (que tienen un alto grado de deterioro), algunos cuentan con zapatos de seguridad o uniforme, y la mayoría labora sin los elementos antes mencionados, sino con ropa de civil, sin protección para las manos y la boca. Estas condiciones de trabajo ponen en riesgo a este sector poblacional que se encuentra vulnerable, además de que el riesgo incrementa debido a la contingencia sanitaria que enfrentamos debido a la presencia de SARS-CoV-2, por causa del incremento de residuos biológico-infecciosos presentes en los montículos de residuos.

Es importante destacar la perspectiva del personal recolector, ellos no tienen amplias alternativas para laborar, ya sea por su bajo nivel educativo o por su edad, no es tan sencillo encontrar otro empleo, sin embargo solicitan a los comerciantes (y personas en general, ya que su labor requiere que recolecten los residuos sólidos urbanos domésticos entre semana) que separen los residuos desde casa, así agilizarían más su labor y podrían obtener mejores resultados para recuperar el material reciclable, por otra parte, en caso de entregarles residuos biológico infecciosos, que señalicen las bolsas para que ellos sepan que no deben abrirlas.

Otro problema detectado durante el desarrollo de la investigación es que el “día de plaza” hay un incremento notorio en animales callejeros (principalmente perros), después de recoger el puesto, limpiar el área de trabajo y que los comerciantes se empiezan a retirar, se observan varios perros de raza criolla, de edad adulta abandonados en las calles, los cuales buscan en los montículos de residuos sólidos algo que puedan comer.

Es preciso señalar que la actividad de la pepena también se lleva a cabo al final del día, los individuos que llevan a cabo esta actividad son en su mayoría personas de la tercera edad, son al civiles que recuperan material reciclable sin autorización alguna, además de encontrarse sujetos a sanciones impuestas por el ayuntamiento, también son propensos a sufrir abusos e injusticias por parte de la ciudadanía.

La mayoría de los vendedores participantes en el tianguis de Ixtlahuaca tienen noción sobre el impacto ambiental de los residuos sólidos en el medio ambiente, son conscientes de los efectos que tienen en la sociedad, entre ellas, la proliferación de fauna nociva en el medio urbano, la obstrucción de alcantarillas

en las calles, lo cual ha provocado severas inundaciones en la zona centro o encharcamientos en la zona del tianguis.

Por otra parte, informar a la población sobre temas ambientales es un factor clave, ya que desconocen la existencia de rellenos sanitarios. Para ellos es normal ver tiraderos a cielo abierto, consideran que el ayuntamiento es quien autorizó que se vertieran residuos en esos lugares, a pesar de provocar una serie de problemas, entre ellos mal olor, o escurrimiento de lixiviados en las calles.

En cuanto al tema de generación de residuos sólidos, existen comerciantes que tienen noción y conocimientos básicos sobre el tema de aprovechamiento para los residuos, conocen los materiales reciclables y su aprovechamiento, por ejemplo, elaborando compostas o alimentando animales con ellos, en caso de residuos orgánicos. A pesar de conocer las alternativas de aprovechamiento, los interesados no saben con certeza cómo realizar dichas actividades.

Mientras algunos comerciantes piensan en alternativas para reducir los residuos sólidos, otros optan por responsabilizar a otros comerciantes, ya sea por tener un puesto más grande, por la mercancía que ofrecen o por estar establecidos en el tianguis convencional, sector más grande de los que componen al tianguis de Ixtlahuaca.

Por el contrario, aún hay comerciantes que son escépticos ante esta situación, no creen que se genere tanta basura, así como argumentar que el problema de inadecuada gestión de los residuos sólidos se arreglaría adquiriendo más camiones recolectores y que el Ayuntamiento desempeñe correctamente sus labores.

A pesar de establecer determinado nivel de responsabilidad ante la generación de residuos por parte de los comerciantes, también es importante resaltar el papel que juega la federación, el estado y el municipio, al proponer y establecer una serie de lineamientos para mejorar la gestión de los residuos sólidos, de esta manera reducir los efectos adversos que tienen en el medio ambiente.

El apartado que aborda la información legal, aborda en primera instancia cuáles son los derechos correspondientes a la población mexicana, la cual parte desde el establecimiento del derecho a desarrollarse en un medio ambiente sano, tener un futuro sustentable, en el cual se incluye igualdad de oportunidades para el acceso y aprovechamiento de recursos naturales, especialmente a grupos vulnerados como la población indígena y personas de la tercera edad.

Por medio de este apartado, se explican cuáles son las líneas de acción o lineamientos establecidos en cada orden social, expresando cuáles son los criterios a cumplir, cómo se llevan a cabo, así como las instituciones encargadas del cumplimiento de dichas normatividades a nivel federal, estatal y municipal, siendo este último orden, adecuado para las necesidades del municipio, donde se contemplan las características específicas de Ixtlahuaca, así como el desarrollo de normatividades aplicables para el tianguis.

La sanción más popular presente en el tianguis de Ixtlahuaca, conocida por todos los comerciantes es la multa aplicada en caso de no dejar limpia el área de trabajo, impuesta por el Ayuntamiento de Ixtlahuaca, realizada por el encargado de cada predio (en caso del mercado de animales y de mayoreo) y el jefe de cada calle (en caso del tianguis convencional), cuya sanción solo aplica para recolección, más no para separación de residuos sólidos. Las amonestaciones consisten desde una llamada de atención hasta la prohibición de venta por periodos de tiempo variantes, los cuales van desde una semana hasta un mes.

Una vez que hay noción acerca del aprovechamiento que dan los comerciantes al material reciclable o recuperable generado durante el periodo de venta, se puede tomar en consideración las acciones que llevan a cabo como comunidad, para dar paso a acciones que estén fundamentadas con base en el marco legal, considerando el análisis de legislaciones antes propuesto que aborden temas sobre residuos sólidos, de esta manera desarrollar líneas de acción pertinentes bajo un esquema legal-operativo, cuyas estrategias tengan sustento legal, ya sea para elaborar un plan de manejo que involucre la participación de autoridades y la ciudadanía (comerciantes y compradores), así como el análisis de estrategias desde una perspectiva científica, que de pauta a la elaboración de investigaciones para desarrollar subproductos con dichos materiales recuperables (principalmente materia orgánica, al ser generada en mayor volumen debido al tipo de mercancía ofertada) los cuales pueden enfocarse en elaboración de composta o mejoradores orgánicos líquidos, mismos que pueden ser utilizados como fertilizantes. De esta manera, poder fomentar el aprovechamiento, reciclaje o reutilización de residuos sólidos urbanos comerciales generados en el tianguis de Ixtlahuaca.

La recolección de información se realizó con el método etnográfico, el cual consiste en un acercamiento directo a la población de determinado grupo con características en común, en este caso, el acercamiento a los comerciantes como fuente generadora, obteniendo información de manera empírica, es decir, observando (de ahí surgió el diseño de los formatos para la caracterización del tianguis) y experiencias (conversaciones entabladas entre comerciante e investigador, recopilando datos enlistados en el cuestionario, opiniones y perspectivas del entrevistado. En conclusión, el método etnográfico fue de utilidad para el levantamiento de información obtenido por medio de conversaciones casuales.

Para concluir, los comerciantes están conscientes del impacto ambiental que tienen los residuos sólidos urbanos comerciales, a pesar de ello, aún existen muchos aspectos de educación ambiental básicos que se deberían implementar en este lugar, por ejemplo, explicar en qué consiste la sustentabilidad, el significado de la palabra “biodegradable” y su relación con el cambio en el uso de plástico convencional.

Responsabilizar a los demás sobre el tema de residuos sólidos no es una solución al problema que enfrenta la humanidad, sino que la solución comienza desde asumir de manera personal la responsabilidad, comprender que el cambio

está en uno mismo. Que no solo esté presente el pensamiento sobre “no hay nada que hacer” o “ya ni modo”, sino que exista el esfuerzo en tratar de reducir los residuos que generamos, porque no solo es responsabilidad del gobierno, de las autoridades, sino es un problema y una solución de nosotros como sociedad.



# ANEXOS

Imagen: Fuente: elaboración propia con imágenes obtenidas de recorrido en campo realizado en junio de 2019.

Anexos

## Formatos.

### 1.1. Formato para cuantificación de puestos.

Formato 1. Cuantificación de puestos del tianguis de Ixtlahuaca														
Calle	Despensa/ Chiles secos/ Semillas	Tastes	Comida	Zapatos	Ambulantes	Frutas y verduras	Carne	Plantas	Animales	Pan	Ropa	Accesorios	Total por calle	
Mercado de Animales														
Camino a San Felipe del Progreso														
Mercado de Mayoreo														
Privada Santos Mercado Valdés														
Mercado convencional														
Vicente Villada														
Prolongación Nicolás Bravo														
Miguel Hidalgo y Costilla														
Francisco López Rayón														
Melchor Ocampo														
General Vicente Guerrero														
Juan Álvarez														
Benito Juárez														
Fray Servando Teresa de Mier														
Avenida Morelos														
Ignacio Allende														
Total por categoría														

Fuente: elaboración propia basado en recorridos de campo realizados en julio 2019.

1.2. Formato para descripción del tianguis.

Formato 2. Descripción del tianguis.	
Sector:	
Horario:	
Calles abarcadas:	
Distribución de puestos en porcentaje	
Tabla	Gráfica

Fuente: elaboración propia basado en recorridos de campo realizados en julio 2019.



8. En caso de que la mercancía ofertada en el puesto se dañe ¿Qué hace con ella?

La vende más barata  La desecha  Otro, especifique: \_\_\_\_\_

9. De los empaques enlistados a continuación ¿Cuáles son los que envuelven y protegen la mercancía? (puede seleccionar más de una opción).

Plástico rígido  Cartón  Madera  Bolsas de plástico  
 Otros, especifique: \_\_\_\_\_

10. ¿Le da un segundo uso a los embalajes que vienen junto con la mercancía que oferta?  No  Sí ¿Cuáles? \_\_\_\_\_

11. ¿Separa los residuos generados en su puesto?  Sí  No

12. ¿Ha considerado vender los materiales reciclables a un centro de recuperación de material?  Sí  No

13. ¿Tiene alguna noción de cuántos kilogramos (aproximadamente) se generan cada semana en su establecimiento?

Si ¿Cuántos?  Menos de 1 kg  De 1 a 10 Kg  
 De 10 a 50 kg  Más de 50 kg  No hay noción de ello

14. Algunas investigaciones mencionan que se generan en Ixtlahuaca hasta 80 toneladas de basura el día lunes por el establecimiento del tianguis, ¿Qué opina sobre ello?

---

---

---

15. ¿Considera que los residuos generados en el tianguis tienen algún valor económico?  Sí  No

16. ¿Existe alguna sanción al no cumplir con lo establecido para despejar las calles?  No  Sí ¿Por parte de quien se da la sanción?  
\_\_\_\_\_

17. Explique brevemente ¿Cómo es el proceso de recolección de residuos que lleva a cabo al terminar su jornada laboral en el tianguis?

---

---

---

18. ¿Conoce los efectos ambientales de los residuos que se generan en el tianguis?  Sí  No

19. ¿Cuál es su perspectiva acerca de los residuos sólidos urbanos generados en el tianguis?

---

---

---

20. Recientemente se cambió el uso de bolsas de plástico convencionales por bolsas de plástico biodegradables. ¿Se vio afectado por esta situación?  Sí  No

21. ¿Qué alternativas tomó?

---

---

---

22. Describa cómo ha experimentado esta transición acerca del cambio de bolsas de plástico por otras opciones, aquí en el tianguis de Ixtlahuaca.

---

---

---

---

Gracias por su atención y participación.

Fuente: elaboración propia basado en trabajo de campo realizado en marzo 2020.

## 2. Resultado de aplicación de formatos.

### 2.1. Formato para cuantificación de puestos.

Cuantificación de puestos del tianguis de Ixtlahuaca													
Calle	Despensa/ Chiles secos/ Semillas	Trastes	Comida	Zapatos	Ambulantes	Frutas y verduras	Carne	Plantas	Animales	Pan	Ropa	Accesorios	Total por calle
<b>Mercado de Animales</b>													
Camino a San Felipe del Progreso	2	1	13	0	5	7	1	5	18	0	12	7	71
<b>Mercado de Mayoreo</b>													
Privada Santos Mercado Valdés	18	8	3	0	0	60	10	0	0	0	0	10	109
<b>Mercado convencional</b>													
Vicente Villada	1	0	0	1	4	28	1	0	0	0	1	0	36
Prolongación Nicolás Bravo	0	5	2	0	0	9	0	3	1	0	17	32	69
Miguel Hidalgo y Costilla	4	4	37	1	1	20	6	1	0	0	9	7	90
Francisco López Rayón	9	3	25	9	7	49	15	9	0	1	53	45	225
Melchor Ocampo	9	1	4	2	2	46	8	2	0	0	14	9	97
General Vicente Guerrero	0	0	1	8	0	6	1	2	0	0	24	8	50
Juan Álvarez	5	3	14	4	10	49	10	2	2	0	14	18	131
Benito Juárez	43	9	67	80	27	215	47	12	4	8	165	218	895
Fray Servando Teresa de Mier	7	3	15	2	4	23	16	3	0	0	54	27	154
Avenida Morelos	12	6	20	1	2	40	10	4	0	1	16	19	131
Ignacio Allende	3	3	5	2	18	15	2	0	0	1	122	18	189
<b>Total por categoría</b>	<b>113</b>	<b>46</b>	<b>206</b>	<b>110</b>	<b>80</b>	<b>567</b>	<b>127</b>	<b>43</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>501</b>	<b>418</b>	<b>2247</b>

Fuente: elaboración propia basado en recorridos de campo realizados en julio 2019.

1.1. Procesamiento de resultados de encuestas por sector

1.1.1. Análisis del Mercado de animales

1-Señale la mercancía que oferta el comerciante.

Despensa, chiles secos y semillas: 2	Zapatos: 0	Frutas y verduras: 7	El vendedor es ambulante, ofrece: 5
Trastes: 1	Carne: 1	Animales: 18	Ropa: 12
Comida: 13	Plantas: 5	Pan: 0	Accesorios: 7
Total	71 puestos		

2- ¿Cuánto tiempo lleva vendiendo su mercancía en el tianguis de Ixtlahuaca?

El tiempo promedio de experiencia en venta de los comerciantes es de **9.2 años**.

3- ¿Practica el trueque?

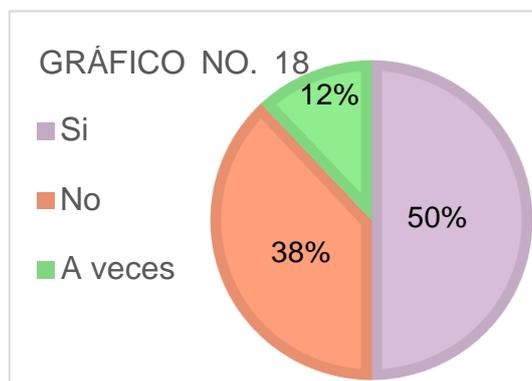


Gráfico 18. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

4- De acuerdo a su experiencia ¿Cuál es la temporada en la que considera que hay mayor venta?

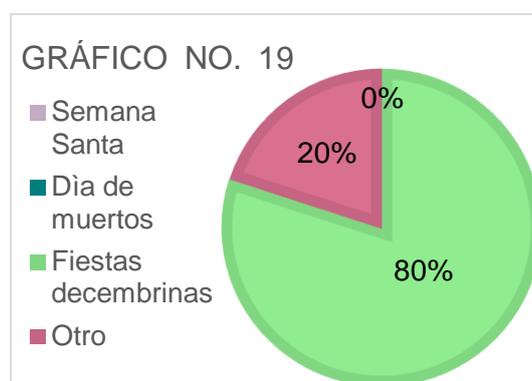


Gráfico 19. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los vendedores comentan que los animales que aún son crías se venden todo el año, ya que serán criadas para engorda por el mismo consumidor;

algunos venden (en su mayoría) durante la primavera, para otros la demanda de la mercancía que ofertan es variante.

5- ¿Tiene algún horario establecido para levantar el puesto y recoger los residuos?

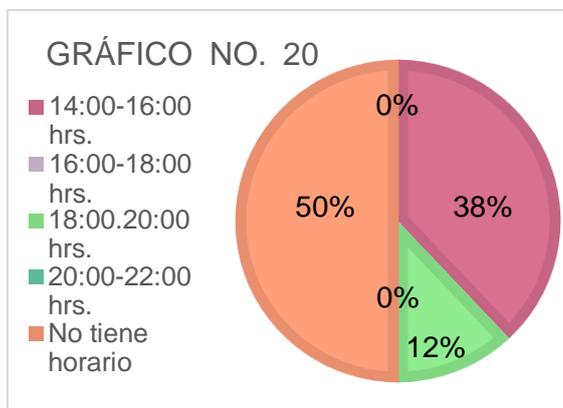


Gráfico 20. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

6- ¿Cuánto es el tiempo que dedica a recolectar los residuos generados en el puesto?

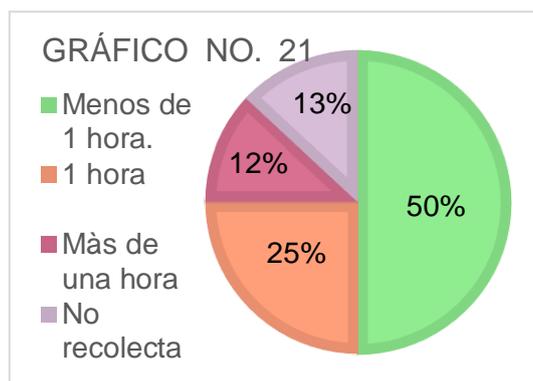


Gráfico 21. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

7- ¿Qué hace con la mercancía que no se vende?

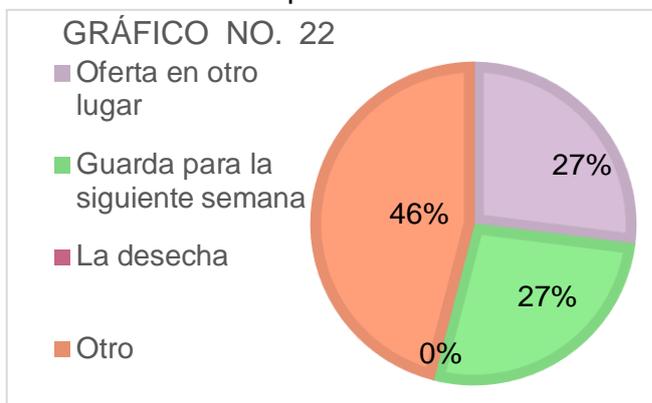


Gráfico 22. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Algunas personas que no terminan de vender la mercancía (frutas y verduras) ofrecen su producto de manera ambulante (el término que utilizan es “ranqueo”) a un precio más bajo en comparación del inicial. En caso de que la mercancía sea de animales, los llevan de regreso a la granja para continuar engordándolos; por último, la ropa que no se vende (como es de medio uso) se intercambia por otros productos, de no ser así la regalan o la queman.

8- En caso de que la mercancía ofertada en el puesto se dañe ¿Qué hace con ella?

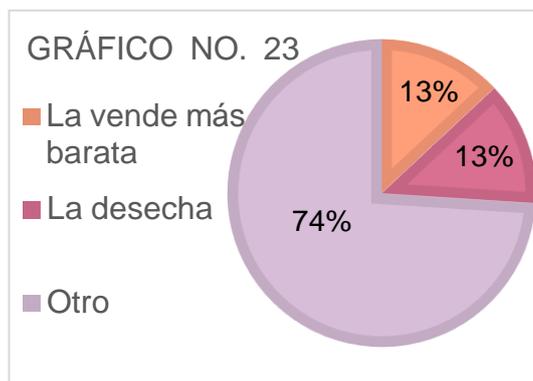


Gráfico 23. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Cuando se trata de animales, los granjeros esperan a que el animal muera y alimentan a otros animales con su carne u optan por el autoconsumo; en caso de tratarse de frutas y verduras dañadas se usan como abono; los accesorios dañados son reparados por el mismo comerciante, por otra parte, si la ropa se encuentra en malas condiciones se regala o si se llega a ensuciar, se lava.

9- De los empaques enlistados a continuación ¿Cuáles son los que envuelven y protegen la mercancía? (puede seleccionar más de una opción).

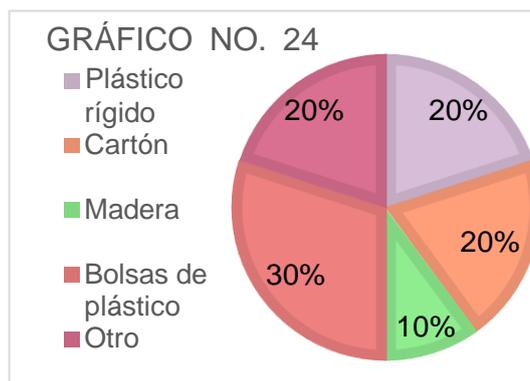


Gráfico 24. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los materiales de embalajes utilizados en el mercado de animales ajenos al listado presentado en el cuestionario son: arpillas, costales, el caso de animales grandes, la única forma de transportarlos es en camionetas.

10- ¿Le da un segundo uso a los embalajes que vienen junto con la mercancía que oferta?

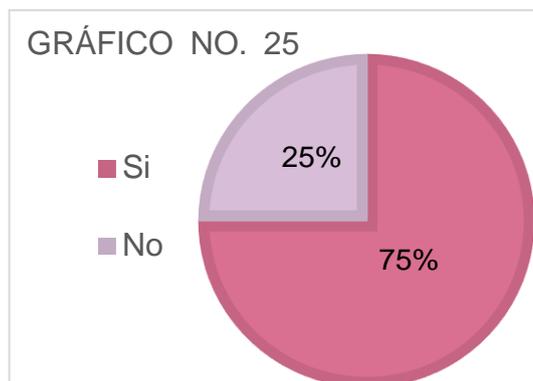


Gráfico 25. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los vendedores argumentan que los embalajes en donde entregan su mercancía es el segundo uso, debido a que la mayoría son cajas de cartón y costales donde viene el alimento, también los embalajes son utilizados para guardar otros objetos del puesto, otra alternativa es la consideración de vender el material reciclable.

11- ¿Separa los residuos generados en su puesto?

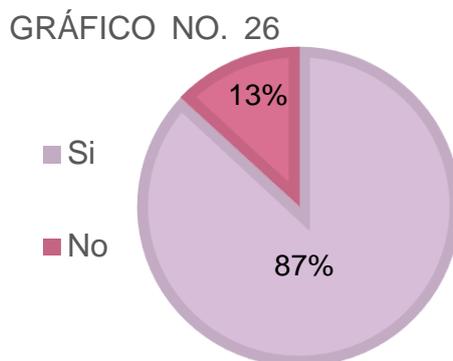


Gráfico 26. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Las personas que separan los residuos y recuperan materiales como plástico o cartón, los guardan y llevan a sus hogares para quemarlos, los comerciantes que acuden al mercado de animales argumentan que no cuentan con calentadores de gas o solares, sino que aún tienen fogones donde calientan agua para bañarse.

12- ¿Ha considerado vender los materiales reciclables a un centro de recuperación de material?

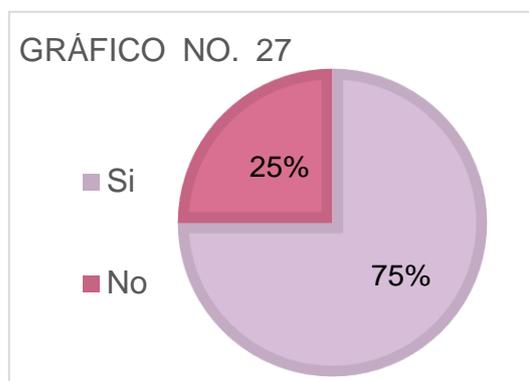


Gráfico 27. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

13- ¿Tiene alguna noción de cuántos kilogramos (aproximadamente) se generan cada semana en su establecimiento?

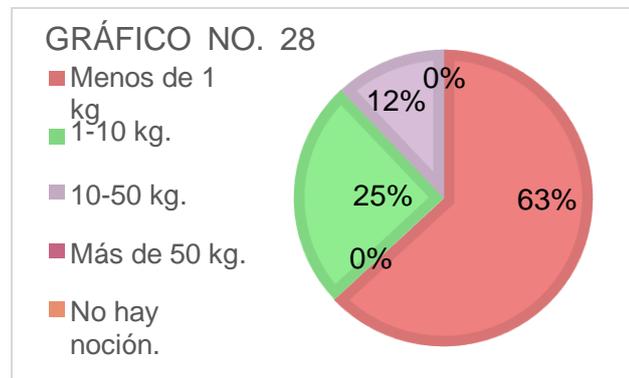


Gráfico 28. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

14- Algunas investigaciones mencionan que se generan en Ixtlahuaca hasta 80 toneladas de basura el día lunes por el establecimiento del tianguis, ¿Qué opina sobre ello?

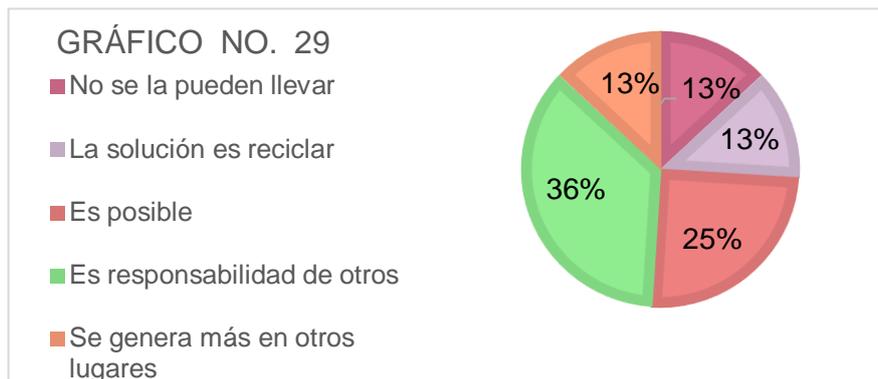


Gráfico 29. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** La opinión de cada persona respecto a la cantidad de residuos sólidos urbanos generados en el tianguis es variada de acuerdo al criterio y percepción: no se producirían tantos residuos si las personas tuvieran la cultura de reciclar o aprovechar los residuos, misma que se adquiere desde casa. Además, argumentan que cada comerciante es responsable de recoger y darle un uso adecuado a los residuos reciclables que genera su puesto; también explican los comerciantes ser foráneos, por lo que no pueden llevar la basura consigo, ya que no regresan a su casa, sino que tienen jornadas laborales durante toda la semana en tianguis de otros municipios; por otra parte se argumenta que el sector del mercado de animales no genera tantos residuos porque en el tianguis convencional se genera la mayor cantidad de basura. Especialmente porque allí hay más vendedores de frutas y verduras, mercancía que genera volúmenes elevados de residuos sólidos urbanos.

15- ¿Considera que los residuos generados en el tianguis tienen algún valor económico?

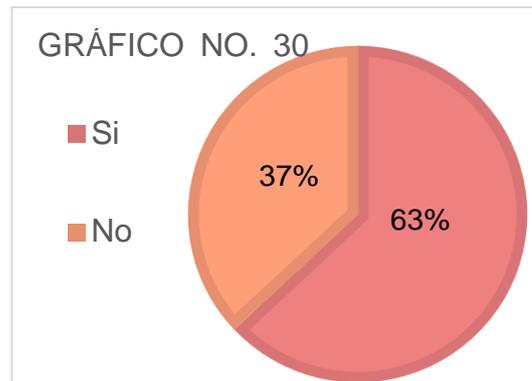


Gráfico 30. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

16- ¿Existe alguna sanción al no cumplir con lo establecido para despejar las calles?

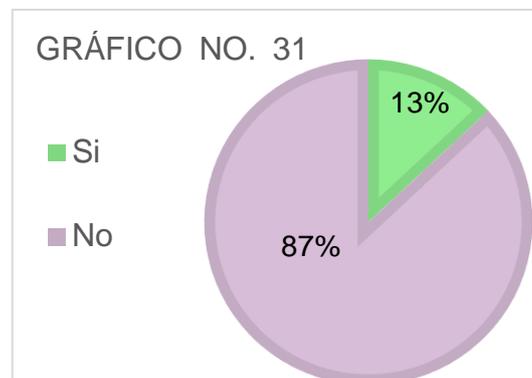


Gráfico 31. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los comerciantes que llegan a ser sancionados en este sector del tianguis están a cargo del Ayuntamiento. Sin embargo, la mayoría de mercantes menciona que el espacio de venta se trata de un terreno privado ajeno al Ayuntamiento, donde una parte de la renta es destinada para pagar a una tercera persona que se llevará los residuos del lugar el día martes por la mañana.

17- Explique brevemente ¿Cómo es el proceso de recolección de residuos que lleva a cabo al terminar su jornada laboral en el tianguis?

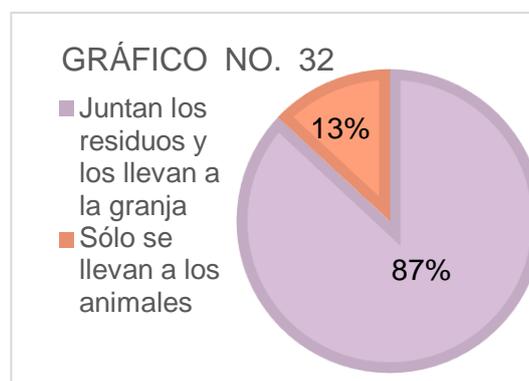


Gráfico 32. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Las personas que se llevan los residuos a la granja (o en algunos casos a su casa) los aprovechan para calentar agua para asearse.

18- ¿Conoce los efectos ambientales de los residuos que se generan en el tianguis?

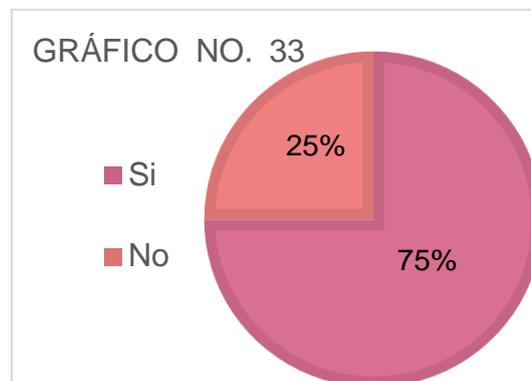


Gráfico 33. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

19- ¿Cuál es su perspectiva acerca de los residuos sólidos urbanos generados en el tianguis?

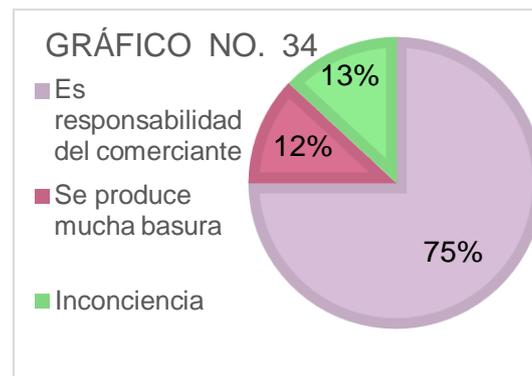


Gráfico 34. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** La perspectiva de los comerciantes de este sector sobre la cantidad de basura generada es propiciada debido a las personas que esperan que el personal recolector se encargue de los residuos, deslindándose de cualquier responsabilidad, en consecuencia la carga de trabajo cae en el personal encargado de recolectar y separar los residuos.

Por otra parte, ante dicha situación, los comerciantes aceptan que parte del problema es su responsabilidad al no separar los residuos sólidos. Otra perspectiva parte de la convivencia semanal, los vendedores se han percatado que sus compañeros de trabajo son inconscientes ante la situación de los residuos, porque para ellos se trata de algo inútil y sin valor que no tiene consecuencias que afecten al ambiente o la sociedad, salvo la mala imagen que dan al municipio.

20- Recientemente se cambió el uso de bolsas de plástico convencionales por bolsas de plástico biodegradables. ¿Se vio afectado por esta situación?

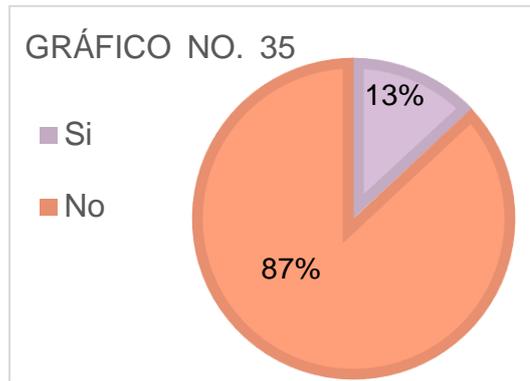


Gráfico 35. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

21- ¿Qué alternativas tomó?

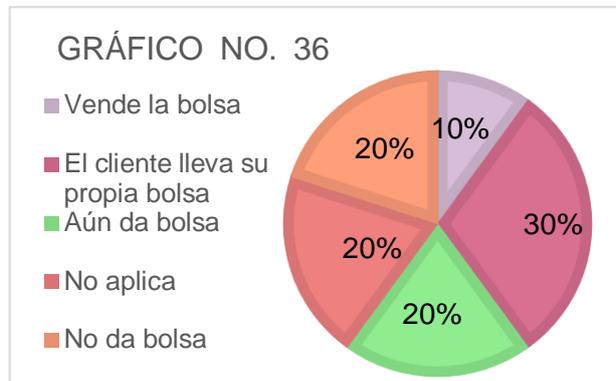


Gráfico 36. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

22- Describa cómo ha experimentado esta transición acerca del cambio de bolsas de plástico por otras opciones, aquí en el tianguis de Ixtlahuaca.

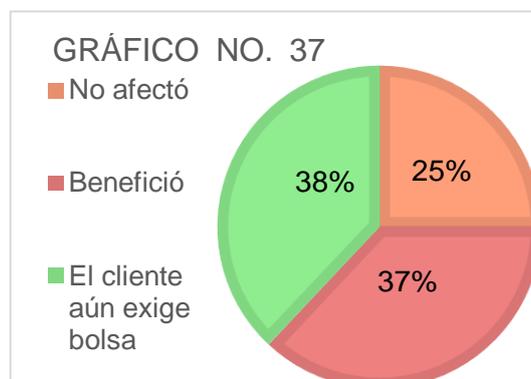


Gráfico 37. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los vendedores explican que la mayoría del tiempo, ellos reutilizan los costales para entregar los animales que venden en el tianguis; aquellos que

tienen la necesidad de entregar bolsas de plástico, explican que el cliente se ha llegado a molestar ante el cambio, a tal punto de llegar a exigir la bolsa, sin embargo al no recibirla prefiere no comprar, particularmente la gente mayor; algunos otros clientes son conscientes de la situación y llevan su propia bolsa. Los comerciantes que aun otorgan este artículo lo ven más como un negocio, así que tiene un costo extra para aquella persona que la solicite. Para los comerciantes de ganado no les afecta, porque ellos no dan bolsa, sino que entregan a los animales para que sean transportados en camionetas.

### 1.1.2. Análisis del Mercado de mayoreo

1-Señale la mercancía que oferta el comerciante.

Despensa, chiles secos y semillas: 18	Zapatos: 0	Frutas y verduras: 60	El vendedor es ambulante, ofrece: 0
Trastes: 8	Carne: 10	Animales: 0	Ropa: 0
Comida: 3	Plantas: 0	Pan: 0	Accesorios: 10
Total	109 puestos		

2- ¿Cuánto tiempo lleva vendiendo su mercancía en el tianguis de Ixtlahuaca?

El tiempo promedio de venta de los comerciantes es de **20 años**.

3- ¿Practica el trueque?

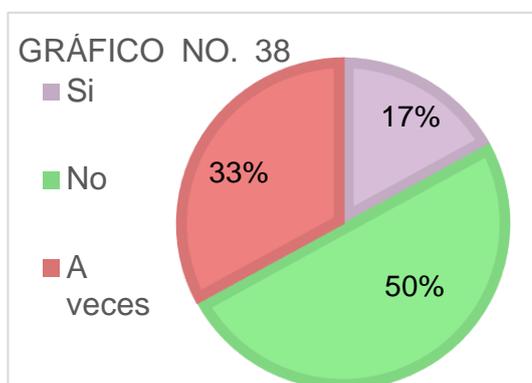


Gráfico 38. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Las personas que en ocasiones practican el trueque, suelen hacerlo porque la mercancía no se vendió.

4- De acuerdo a su experiencia ¿Cuál es la temporada en la que considera que hay mayor venta?

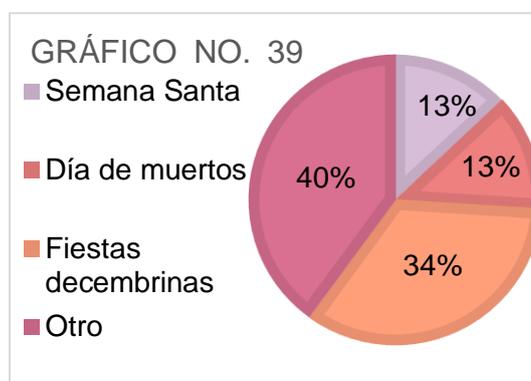


Gráfico 39. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Hoy en día puede ser aleatoria la temporada en la que hay mayor venta, explican los comerciantes, debido a que no solo se conmemoran fiestas marcadas en el calendario, sino suelen surgir otras donde se demanda la mercancía, por ejemplo: fiestas patronales o eventos sociales. En el caso de frutas y verduras, incrementa la demanda en primavera, sin embargo, hay venta de ellas todo el año. En caso de los “diablos” que prestan sus servicios en el tianguis, menciona que ya casi no hay trabajo para ellos.

5- ¿Tiene algún horario establecido para levantar el puesto y recoger los residuos?

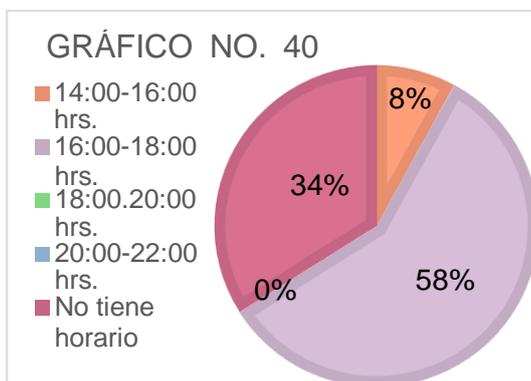


Gráfico 40. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

6- ¿Cuánto es el tiempo que dedica a recolectar los residuos generados en el puesto?

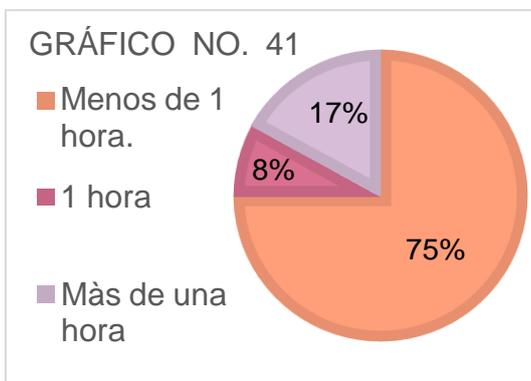


Gráfico 41. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

7- ¿Qué hace con la mercancía que no se vende?

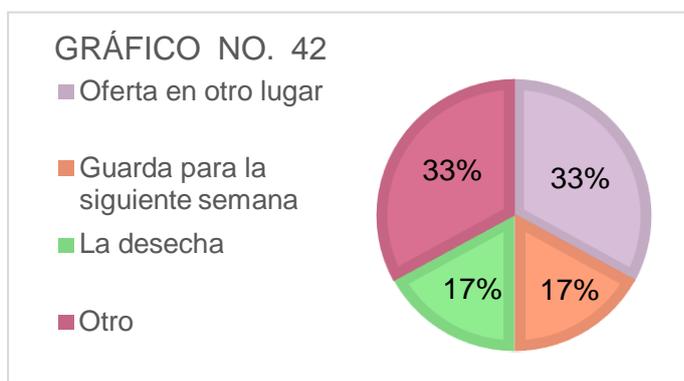


Gráfico 42. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los vendedores de frutas y verduras buscan la forma de vender la mayor parte de mercancía posible, rematándola, ofreciéndola a un precio bajo en comparación del establecido por la mañana, también se ofrece de forma “ambulante” a todos los transeúntes, ya que por tratarse de bienes perecederos, quieren que haya menos pérdidas, una última alternativa consiste en que los vendedores regresan la mercancía a los proveedores.

8- En caso de que la mercancía ofertada en el puesto se dañe ¿Qué hace con ella?

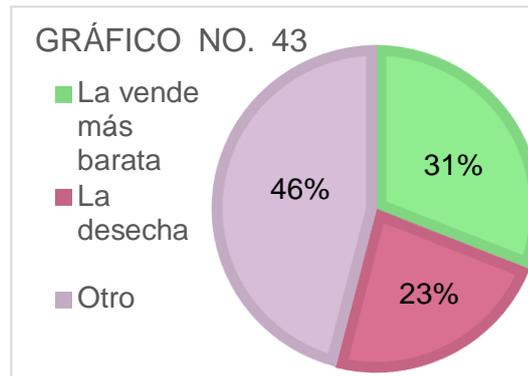


Gráfico 43. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** La mercancía dañada comúnmente se regala, se utiliza para alimentar animales, en caso de las semillas, chiles secos y algunos objetos de despenda, es más complicado que se dañe o eche a perder.

9- De los empaques enlistados a continuación ¿Cuáles son los que envuelven y protegen la mercancía? (puede seleccionar más de una opción).

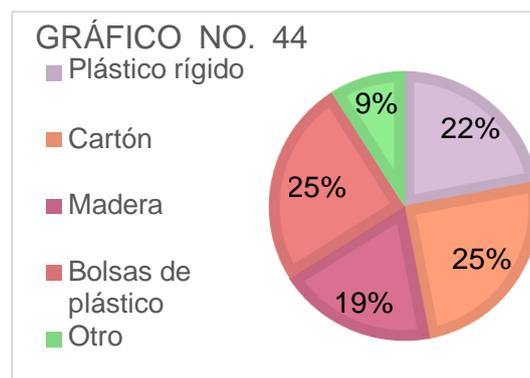


Gráfico 44. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los embalajes no enlistados presentes en este sector del tianguis son: unicef, costales y arpillas.

10- ¿Le da un segundo uso a los embalajes que vienen junto con la mercancía que oferta?

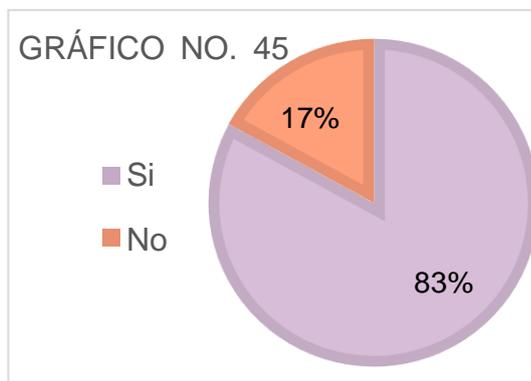


Gráfico 45. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** El segundo uso que le dan a los embalajes es para guardar la mercancía, algunos comerciantes canjean embalajes (cajas de plástico) por cajas nuevas, otros marchantes las venden a quien las solicite o las regalan a sus conocidos. Por otra parte, las bolsas de plástico las utilizan para echar los residuos generados durante el día.

11- ¿Separa los residuos generados en su puesto?

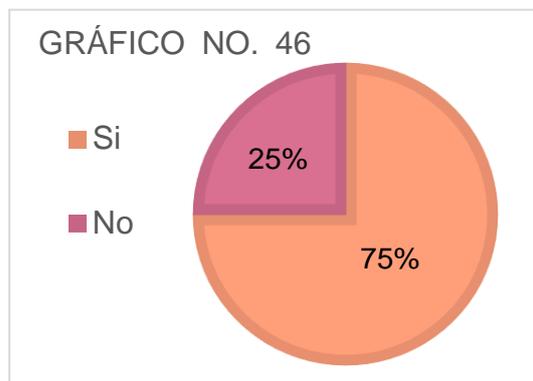


Gráfico 46. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

12- ¿Ha considerado vender los materiales reciclables a un centro de recuperación de material?

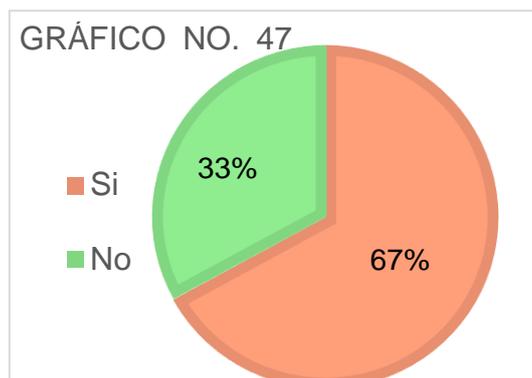


Gráfico 47. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los comerciantes que si consideran esta opción de aprovechamiento ya lo hacen, afirman que es un ingreso extra que les ayuda a mejorar su negocio o una manera de recuperar las pérdidas en el puesto. Otros mercaderes mencionan que no venden los reciclables como tal, ya que tienen acuerdos con terceras personas de que los ayuden a recoger el puesto y la paga es la entrega de material reciclable.

13- ¿Tiene alguna noción de cuántos kilogramos (aproximadamente) se generan cada semana en su establecimiento?

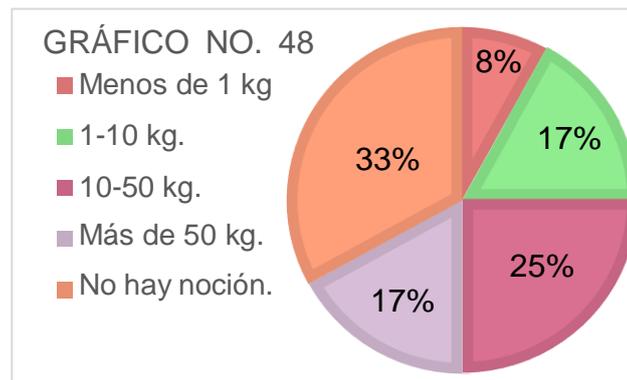


Gráfico 48. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los marchantes explican que cuando traen mercancía como “cañas”, generan más basura, la cual es pesada, por lo tanto durante esa temporada incrementa la cantidad de basura generada.

14- Algunas investigaciones mencionan que se generan en Ixtlahuaca hasta 80 toneladas de basura el día lunes por el establecimiento del tianguis ¿Qué opina sobre ello?

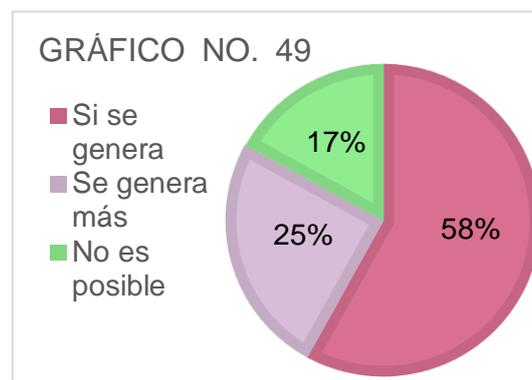


Gráfico 49. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** La mayoría de los marchantes está consciente que la gran cantidad de residuos sólidos generados representa un problema a largo plazo, muestran

sorprende cuando se menciona la aproximación del volumen generado semanalmente. Consideran que la cantidad de 16 toneladas de residuos es posible porque la plaza es grande, además es inevitable producir menos, debido a la actividad comercial y los bienes perecederos que ofertan. Por el contrario, hay comerciantes que consideran este dato una exageración, ya que la máxima cantidad producida de residuos sólidos oscila alrededor de 10 toneladas, de acuerdo a su percepción.

15- ¿Considera que los residuos generados en el tianguis tienen algún valor económico?

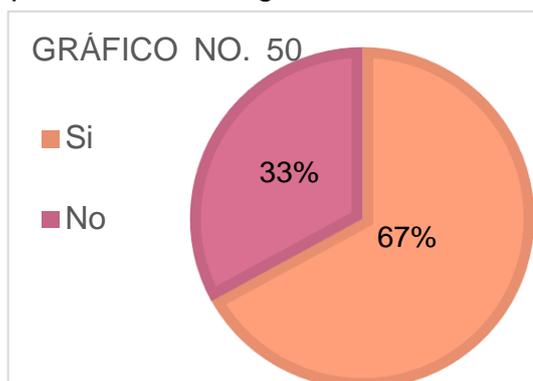


Gráfico 50. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

16- ¿Existe alguna sanción al no cumplir con lo establecido para despejar las calles?

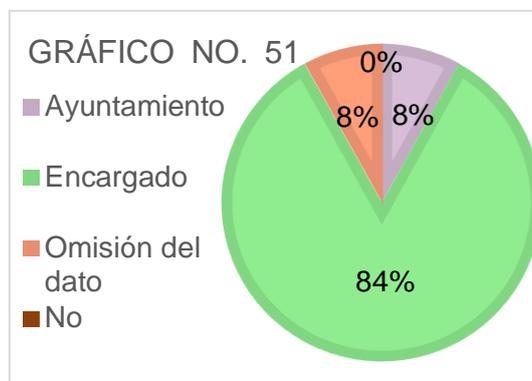


Gráfico 51. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Todos los comerciantes del sector “mercado de mayoreo” son responsables de cumplir con los acuerdos establecidos para que se les permita la venta en dicho lugar, de no ser así, son acreedores a diferentes sanciones: una llamada de atención frente a todos los comerciantes del lugar, una multa o la prohibición de venta (puede ser desde una semana hasta un mes).

17- Explique brevemente ¿Cómo es el proceso de recolección de residuos que lleva a cabo al terminar su jornada laboral en el tianguis?

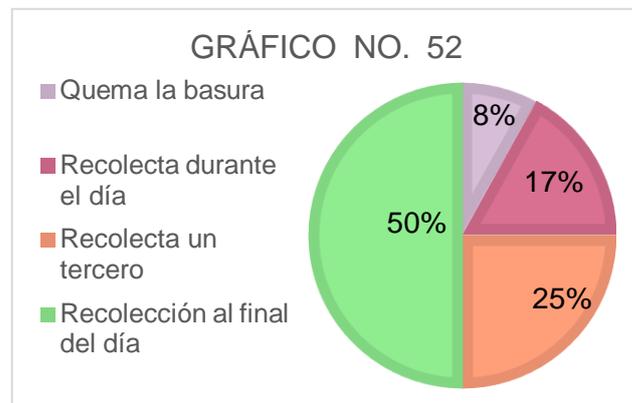


Gráfico 52. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Cierta fracción de marchantes destina los residuos de bienes perecederos para alimentar a los animales (principalmente cerdos), por lo tanto no los llevan al camión recolector, como lo suele hacer la mayoría de comerciantes. Por otra parte, en las tardes acuden niños a ayudar a juntar residuos sólidos o apoyar a barrer el terreno donde se lleva a cabo el mercado de mayoreo, algunos separan la basura, otros tantos realizan la actividad de forma apresurada para brindar el servicio de limpieza a varios comerciantes.

18- ¿Conoce los efectos ambientales de los residuos que se generan en el tianguis?

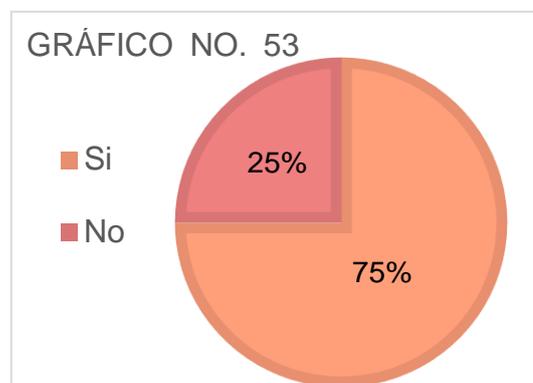


Gráfico 53. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

19- ¿Cuál es su perspectiva acerca de los residuos sólidos urbanos generados en el tianguis?

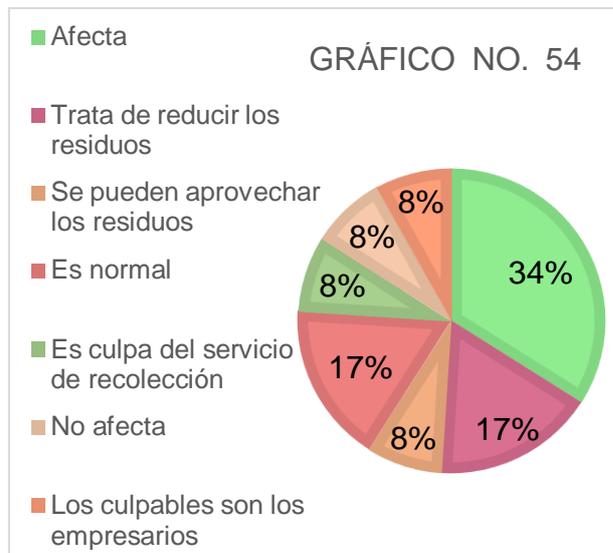


Gráfico 54. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Algunos comerciantes expresan: “No hay de otra, así son los negocios”, no muestran interés sobre el tema de los residuos sólidos, pues solo ven al tianguis como un lugar para desempeñar una actividad económica, responsabilizan al Ayuntamiento acerca de la problemática planteada, argumentan que la solución es adquirir más camiones de basura o que solamente la dejen en el lugar donde se genera por ser residuos orgánicos, se desintegrarán en poco tiempo. Además, al momento de contestar el cuestionario, los comerciantes pertenecientes al grupo muestra con respuestas similares a las planteadas en este inciso, demuestran indiferencia, e incluso tono de burla al saber que se realiza un estudio realizado con la “basura” y suelen mencionar que tratar de proponer soluciones es una pérdida de tiempo.

Por otra parte, otro grupo de comerciantes encuestados piensa lo contrario, ellos expresan que en efecto, es inevitable generar semejantes cantidades de residuos sólidos, mencionan que eso está mal, tienen conciencia social y ambiental. Cuando se les explicó que también existe un impacto económico, mostraron interés en saber más, explicando que esa perspectiva no la habrían imaginado. Mencionan que los residuos orgánicos se pueden aprovechar y están a favor que se realicen estudios de esta índole en su lugar de trabajo (mercado de mayoreo) que los oriente a reducir la cantidad de residuos sólidos que generan. Existen comerciantes que tienen mayor noción y argumentan que el problema de la generación masiva de residuos sólidos tiene origen desde las grandes industrias que ofrecen un sinfín de productos con embalajes excesivos, que de acuerdo a su experiencia laboral en este sector, es innecesario tanto empaque.

20- Recientemente se cambió el uso de bolsas de plástico convencionales por bolsas de plástico biodegradables. ¿Se vio afectado por esta situación?

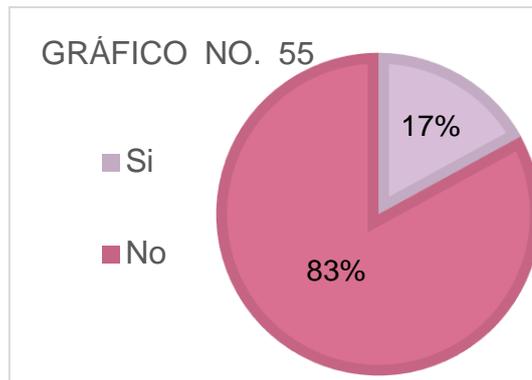


Gráfico 55. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

21- ¿Qué alternativas tomó?

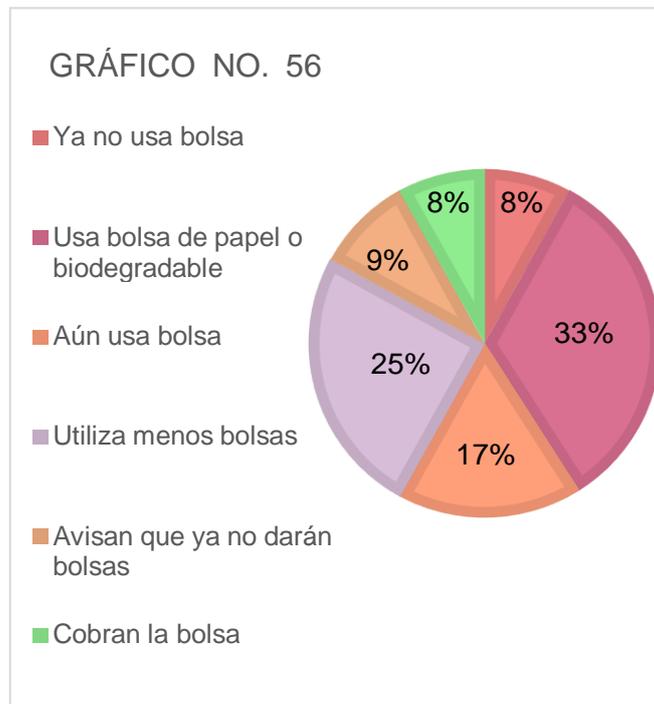


Gráfico 56. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los comerciantes que dan bolsa argumentan que el kilogramo de bolsas de plástico ecológico es más caro que la bolsa convencional, sin embargo, rinde más. A pesar que la ley no se ha aplicado como tal en la zona, los comerciantes se están previniendo, comprando bolsas biodegradables o dependiendo de la mercancía, determinan si dan bolsa o no. El vendedor se encarga de colocar los productos en el menor número de bolsas posible, en caso de que éste solicite una bolsa extra, tiene un costo adicional o se niega. Los vendedores de chiles

secos y semillas entregan los bienes en conos de papel estraza o papel periódico, otros solicitan que el cliente lleve su recipiente.

22- Describa cómo ha experimentado esta transición acerca del cambio de bolsas de plástico por otras opciones, aquí en el tianguis de Ixtlahuaca.

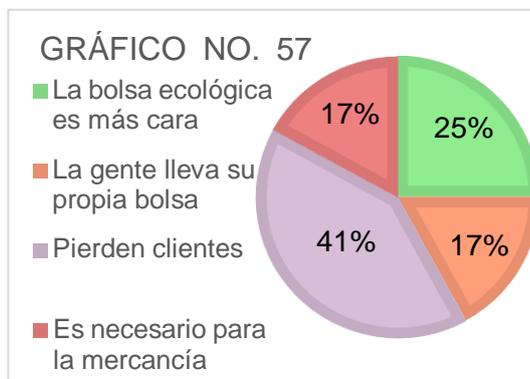


Gráfico 57. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los comerciantes dicen que el cambio en las bolsas de plástico tiene ventajas y desventajas, es decir, a pesar de ser un poco más costosa, rinde más. Además de percibir que ayudan al medio ambiente con este tipo de acciones, así se sienten menos presionados cuando los consumidores exigen la bolsa de plástico para sus compras.

Las desventajas son que hay clientes que exigen la bolsa, al comentarles que no se les otorgará se molestan, discuten la mayoría de las veces y no compran, e incluso dejan de ser clientes del puesto y buscan otros lugares donde les den las bolsas que ellos quieren.

La mayoría de los comerciantes encuestados en el mercado de mayoreo mencionan que ellos pueden tener la conciencia ambiental para comprender las acciones que se están llevando a cabo mediante legislaciones, sin embargo, si el cliente no es consiente, no tiene caso. Además de haber más tipos de plásticos que contaminan y son desechados de forma masiva al recolectar los residuos, para esos artículos no hay prohibiciones ni legislaciones para resolver la situación de disposición final.

### 1.1.3. Análisis del tianguis convencional

1-Señale la mercancía que oferta el comerciante.

Despensa, chiles secos y semillas: 93	Zapatos: 110	Frutas y verduras: 500	El vendedor es ambulante, ofrece: 75
Trastes: 37	Carne: 116	Animales: 7	Ropa: 489
Comida: 190	Plantas: 38	Pan: 11	Accesorios: 401
Total	2067 puestos		

2- ¿Cuánto tiempo lleva vendiendo su mercancía en el tianguis de Ixtlahuaca?

El promedio de tiempo de venta de los comerciantes es de **10.7 años**.

3- ¿Practica el trueque?

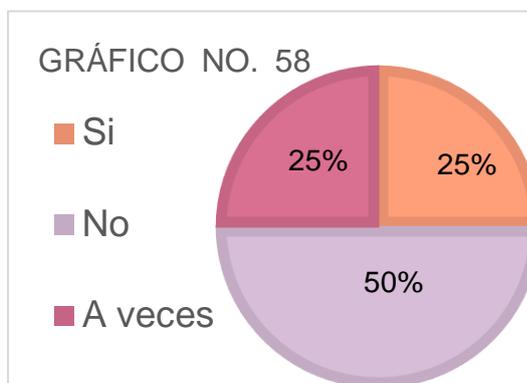


Gráfico 58. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

4- De acuerdo a su experiencia ¿Cuál es la temporada en la que considera que hay mayor venta?

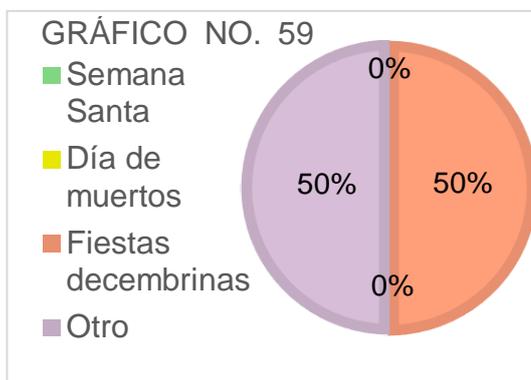


Gráfico 59. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los vendedores de comida no tienen una temporada especial donde hay mayor venta, sin embargo, cada mes cuando es quincena, hay mayor demanda en comparación de un lunes convencional.

5- ¿Tiene algún horario establecido para levantar el puesto y recoger los residuos?

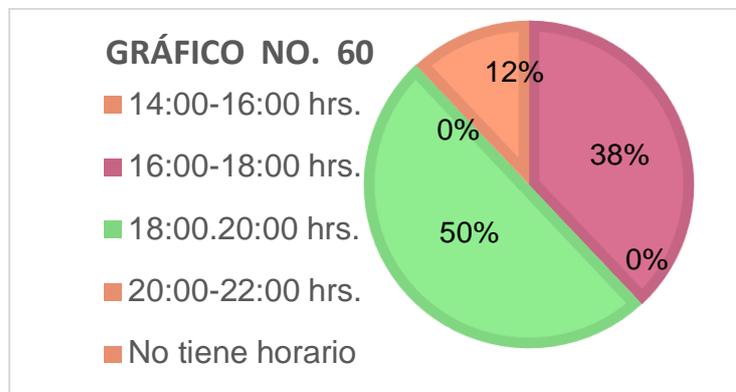


Gráfico 60. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los comerciantes que recogen sus puestos después de las 19:00 horas son aquellos que esperan a que los trabajadores de las fábricas ubicadas en la periferia del municipio, para que puedan adquirir los bienes necesarios para la semana. Algunos marchantes dan la mercancía más cara por el tiempo extra que están trabajando, mientras que otros rematan la mercancía con este sector consumidor.

6- ¿Cuánto es el tiempo que dedica a recolectar los residuos generados en el puesto?

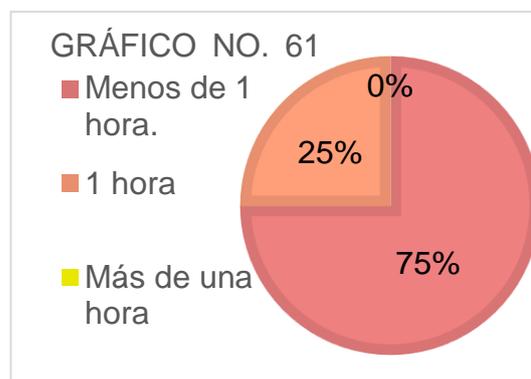


Gráfico 61. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

7- ¿Qué hace con la mercancía que no se vende?

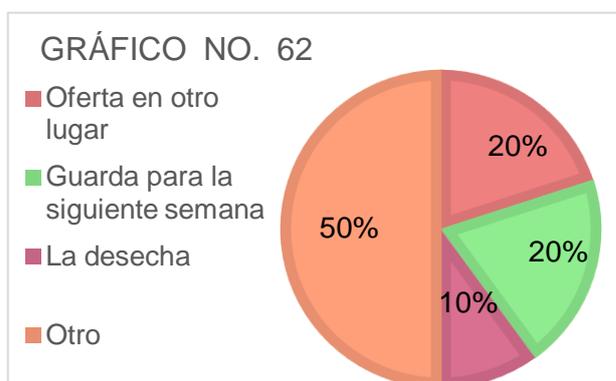


Gráfico 62. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** La mercancía perecedera no vendida es rematada al final del día. En caso de los vendedores de bienes no perecederos que tienen objetos no vendidos en meses, los ofertan a precios mucho más bajos o los ofrecen como regalo en la compra de cualquier objeto con los precios más elevados del puesto. La finalidad de estas estrategias es que se venda lo más pronto posible, que no haya tantas pérdidas. En caso de que se quede mercancía perecedera, la utilizan como abono aquellos que se dediquen a la agricultura, o alimentan a los animales. A pesar de esta alternativa, se percibió en los recorridos de campo una importante cantidad de frutas y verduras desechadas, ya sea en buen o mal estado.

8- En caso de que la mercancía ofertada en el puesto se dañe ¿Qué hace con ella?

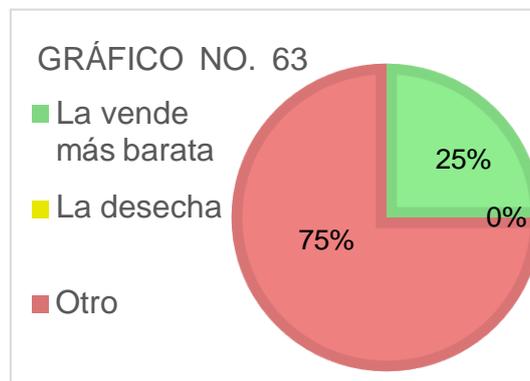


Gráfico 63. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** En caso de los comerciantes de chiles secos y semillas, explican que la mercancía les dura hasta seis meses. En caso de los bienes perecederos la venden más barata para que salga lo más pronto posible; de no ser así la utilizan como abono o alimento para animales.

9- De los empaques enlistados a continuación ¿Cuáles son los que envuelven y protegen la mercancía? (puede seleccionar más de una opción).

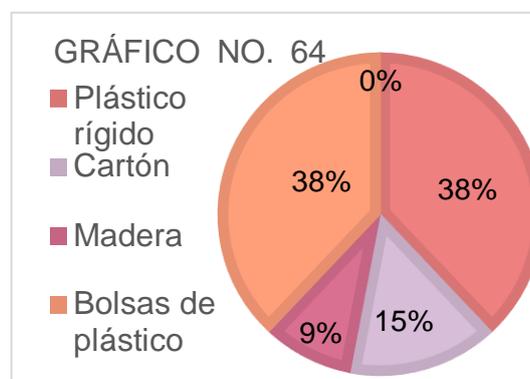


Gráfico 64. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

10- ¿Le da un segundo uso a los embalajes que vienen junto con la mercancía que oferta?

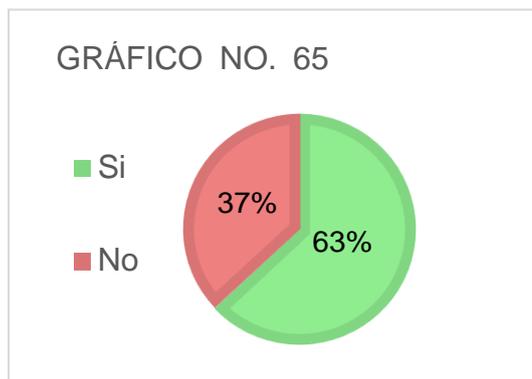


Gráfico 65. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Las personas que reutilizan los embalajes, comúnmente lo hacen para guardar mercancía; en caso de los comerciantes de carne, explican que por higiene es recomendable que sean embalajes nuevos; los vendedores de comida, llevan los alimentos preparados en recipientes de plástico, cuando se utilizan alimentos previamente envasados, no reutilizan los embalajes, sino compran nuevos productos.

11- ¿Separa los residuos generados en su puesto?

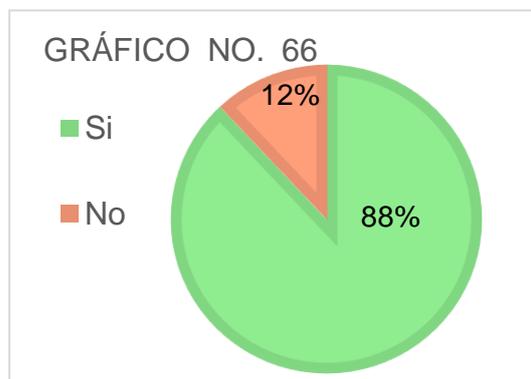


Gráfico 66. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

12- ¿Ha considerado vender los materiales reciclables a un centro de recuperación de material?

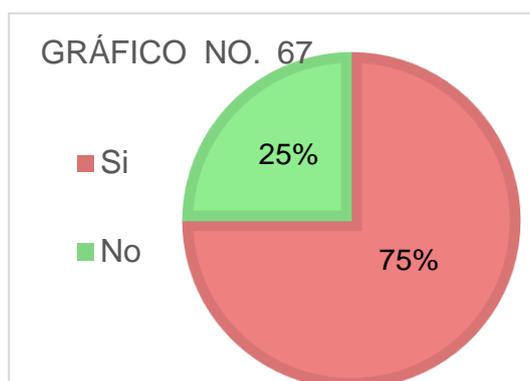


Gráfico 67. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

13- ¿Tiene alguna noción de cuántos kilogramos (aproximadamente) se generan cada semana en su establecimiento?

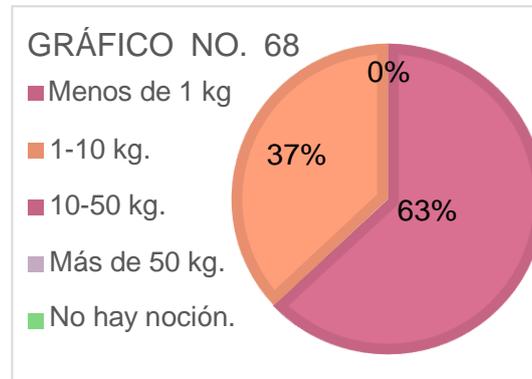


Gráfico 68. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

14- Algunas investigaciones mencionan que se generan en Ixtlahuaca hasta 80 toneladas de basura el día lunes por el establecimiento del tianguis, ¿Qué opina sobre ello?

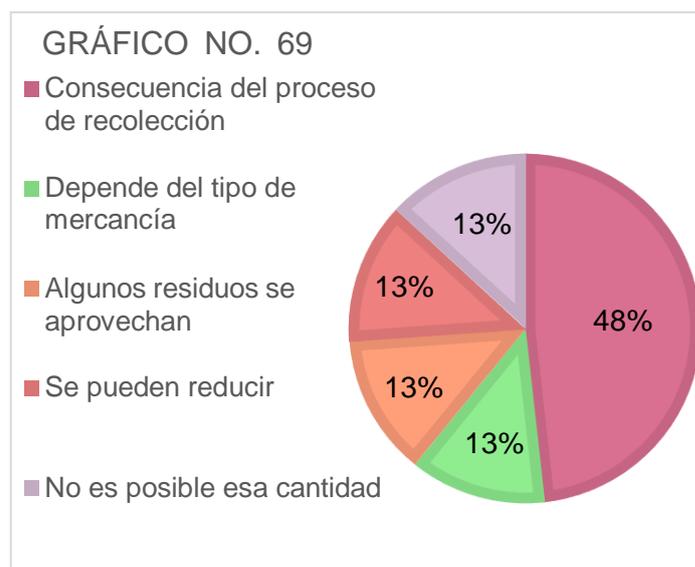


Gráfico 69. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los comerciantes están conscientes que generan demasiados residuos sólidos, algunos consideran que está mal y se debería hacer algo, como comenzar a separarla en la fuente de generación; determinados vendedores tienen familiares académicamente preparados que saben preparar composta y utilizan los residuos orgánicos para aprovecharlos en este tipo de subproductos. También los tianguistas responsabilizan a los vendedores de frutas y verduras, argumentando que ellos generan tal cantidad de residuos. Por otra parte, hay

personas que perciben que en el tianguis no se genera dicha aproximación de residuos.

15- ¿Considera que los residuos generados en el tianguis tienen algún valor económico?

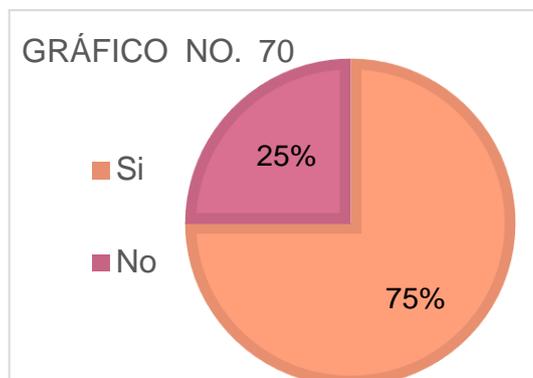


Gráfico 70. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

16- ¿Existe alguna sanción al no cumplir con lo establecido para despejar las calles?

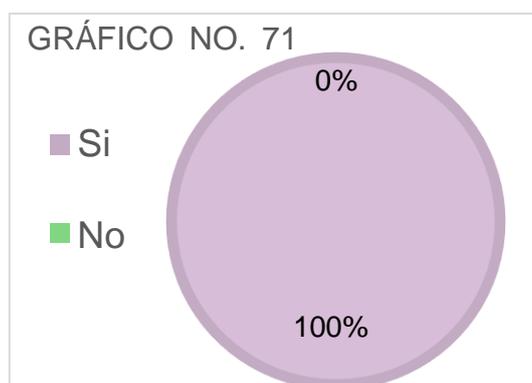


Gráfico 71. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** El ayuntamiento es el encargado de establecer las sanciones que se aplicarán a aquellos comerciantes que no cumplan con las reglas establecidas para permitir la venta en la vía pública. Los encargados de cada calle tienen la función de hacer saber las modificaciones en los reglamentos que establecen las condiciones para vender. Las sanciones pueden ser multas o prohibir la venta durante una semana hasta un mes.

17- Explique brevemente ¿Cómo es el proceso de recolección de residuos que lleva a cabo al terminar su jornada laboral en el tianguis?

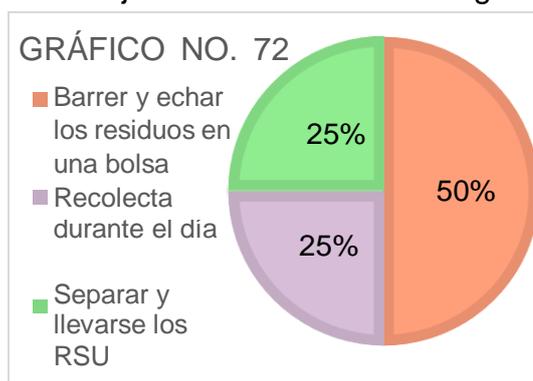


Gráfico 72. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** En algunos puntos de las calles principales separan los residuos, es decir, la categorizan en orgánicos, plásticos y cartón al momento de llevarlas al camión recolector: sin embargo hay calles donde el proceso es apresurado y echan al camión los residuos revueltos en una bolsa o caja.

18- ¿Conoce los efectos ambientales de los residuos que se generan en el tianguis?

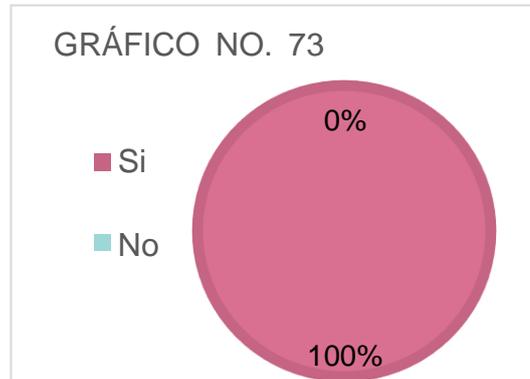


Gráfico 73. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

19- ¿Cuál es su perspectiva acerca de los residuos sólidos urbanos generados en el tianguis?

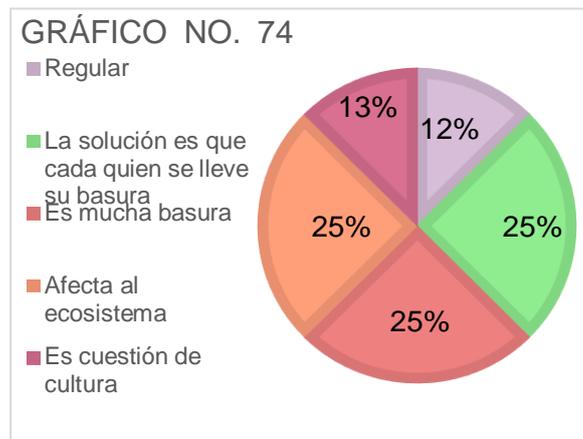


Gráfico 74. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** La respuesta de los comerciantes es que la situación de los residuos sólidos producidos en el tianguis de Ixtlahuaca es dañino para todos a mediano y largo plazo, la solución que ellos consideran pertinente es que cada quien se haga cargo de sus residuos, al contar con conocimientos básicos sobre el aprovechamiento que hay en ella, lo cual depende de la educación y cultura de cada quien.

20- Recientemente se cambió el uso de bolsas de plástico convencionales por bolsas de plástico biodegradables. ¿Se vio afectado por esta situación?

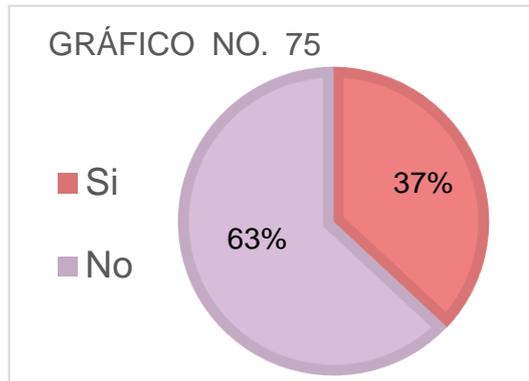


Gráfico 75. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

21- ¿Qué alternativas tomó?

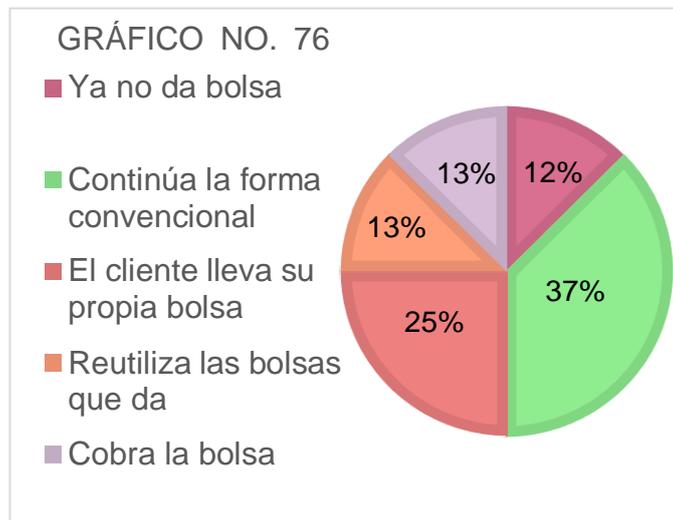


Gráfico 76. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** Los vendedores que ofertan mercancía “criolla” (la mayoría de la tercera edad, y algunos pertenecen a comunidades mazahuas) traen las bolsas para entregar su mercancía perfectamente doblada y guardada en la faja de la falda (debido a que la mayoría son mujeres), ellos dan ejemplo en cuanto a sustentabilidad se refiere, ya que si ven que trae más bolsas con mercancía, se niegan a entregar la bolsa, argumentado que el consumidor tiene en donde llevar el producto.

También es el caso de los vendedores de artículos para el hogar, no da bolsa ya que los objetos se pueden transportar en las manos con facilidad e incluso pueden llevar sus compras de tianguis ahí. En el caso de la comida, cobra la bolsa extra, mencionan que algunos consumidores llevan sus recipientes u ofrecen su comida en platos de plástico que posteriormente deben regresar.

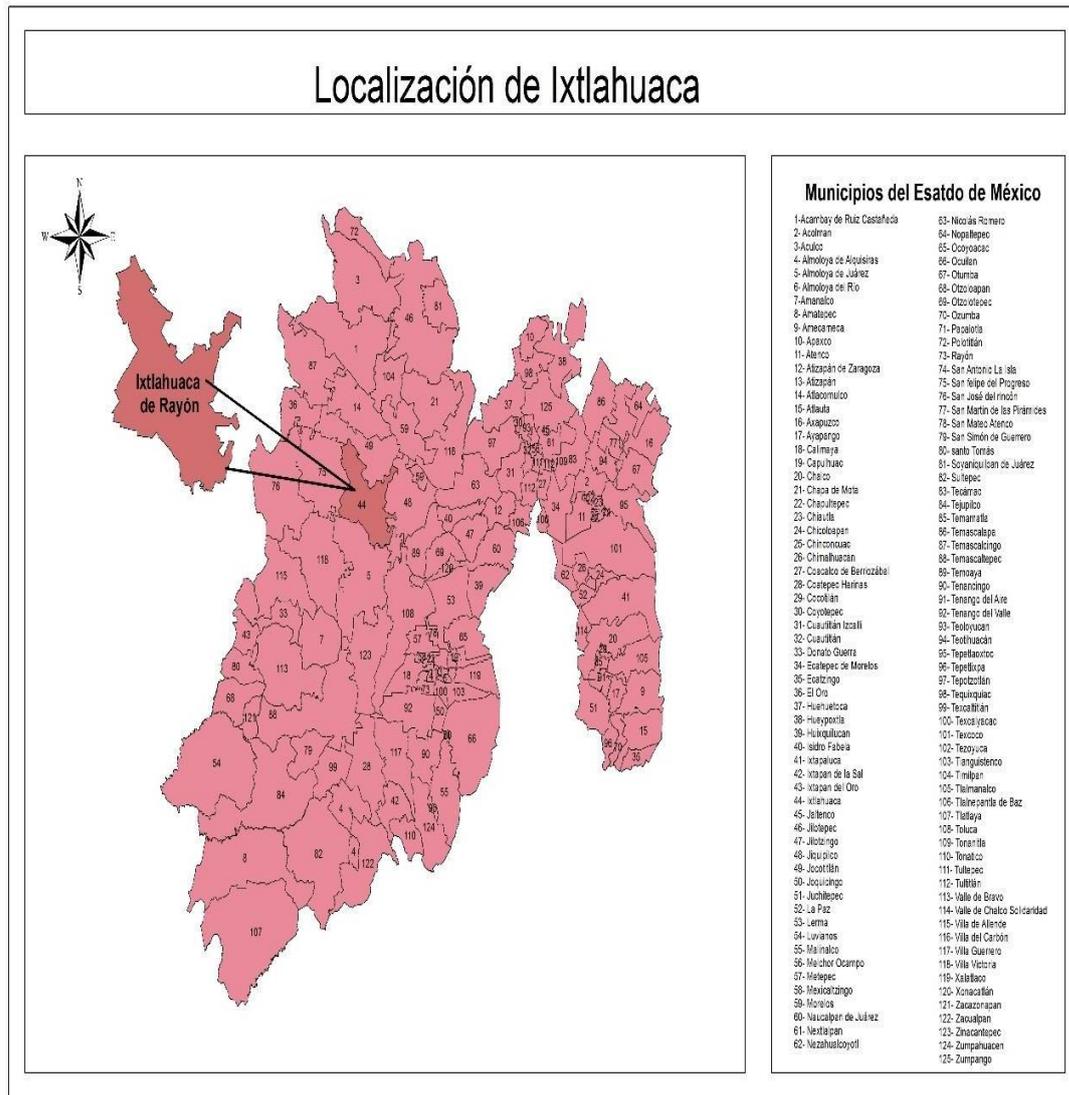
22- Describa cómo ha experimentado esta transición acerca del cambio de bolsas de plástico por otras opciones, aquí en el tianguis de Ixtlahuaca.



Gráfico 77. Fuente: elaboración propia basado en el procesamiento de datos obtenidos en las encuestas realizadas en enero, 2020.

**Nota:** El cambio cultural al inicio fue difícil, pues se trata de modificar conductas habituales tanto para el consumidor como el comerciante. Los marchantes llegaron a perder clientes, algunos explicaron la situación para que fuera más fácil comprender la nueva situación, ellos consideran que es una buena iniciativa para mejorar la calidad ambiental que tenemos.

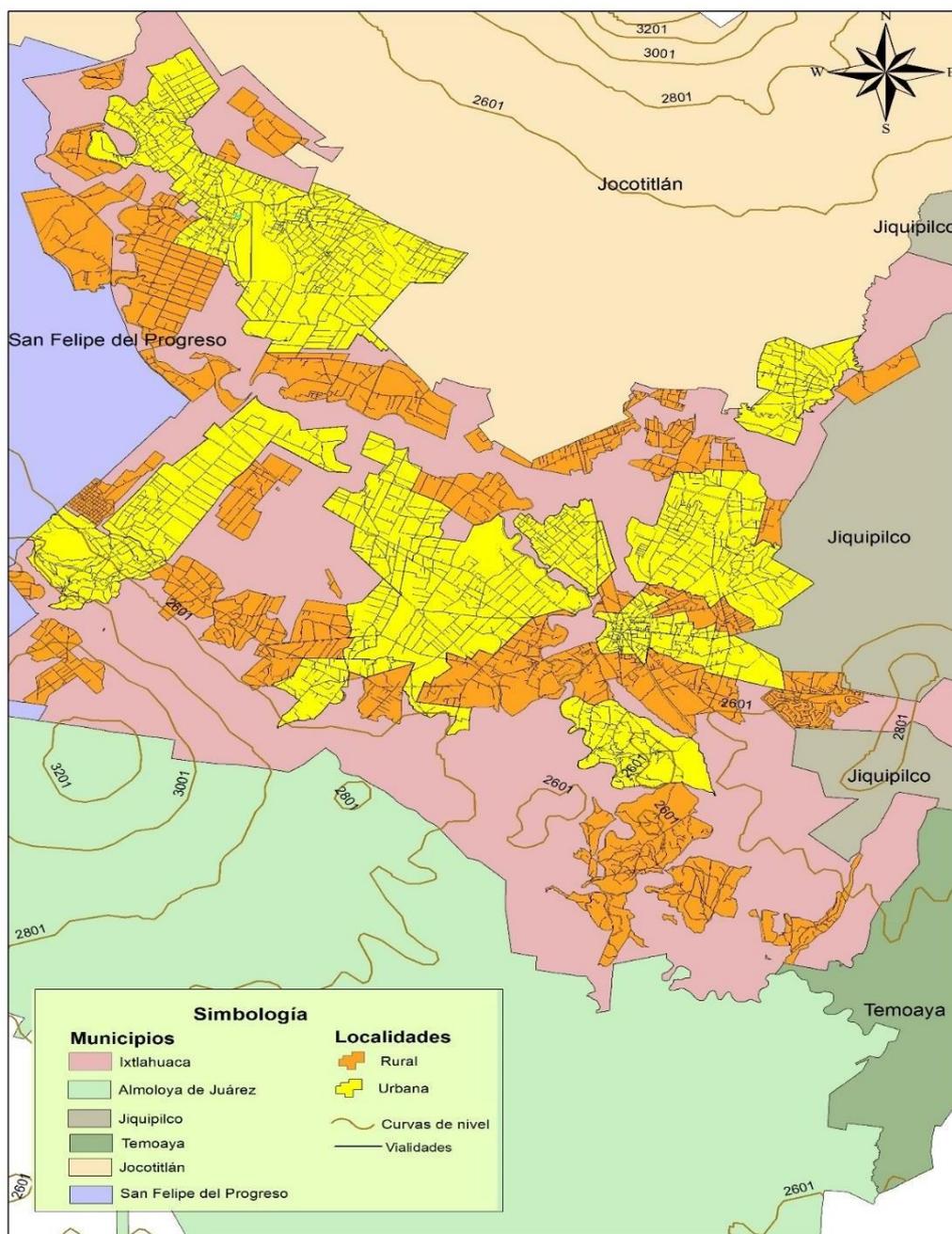
### 3. Anexo cartográfico



**Mapa 1:** Localización del municipio de Ixtlahuaca.

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM (2015).

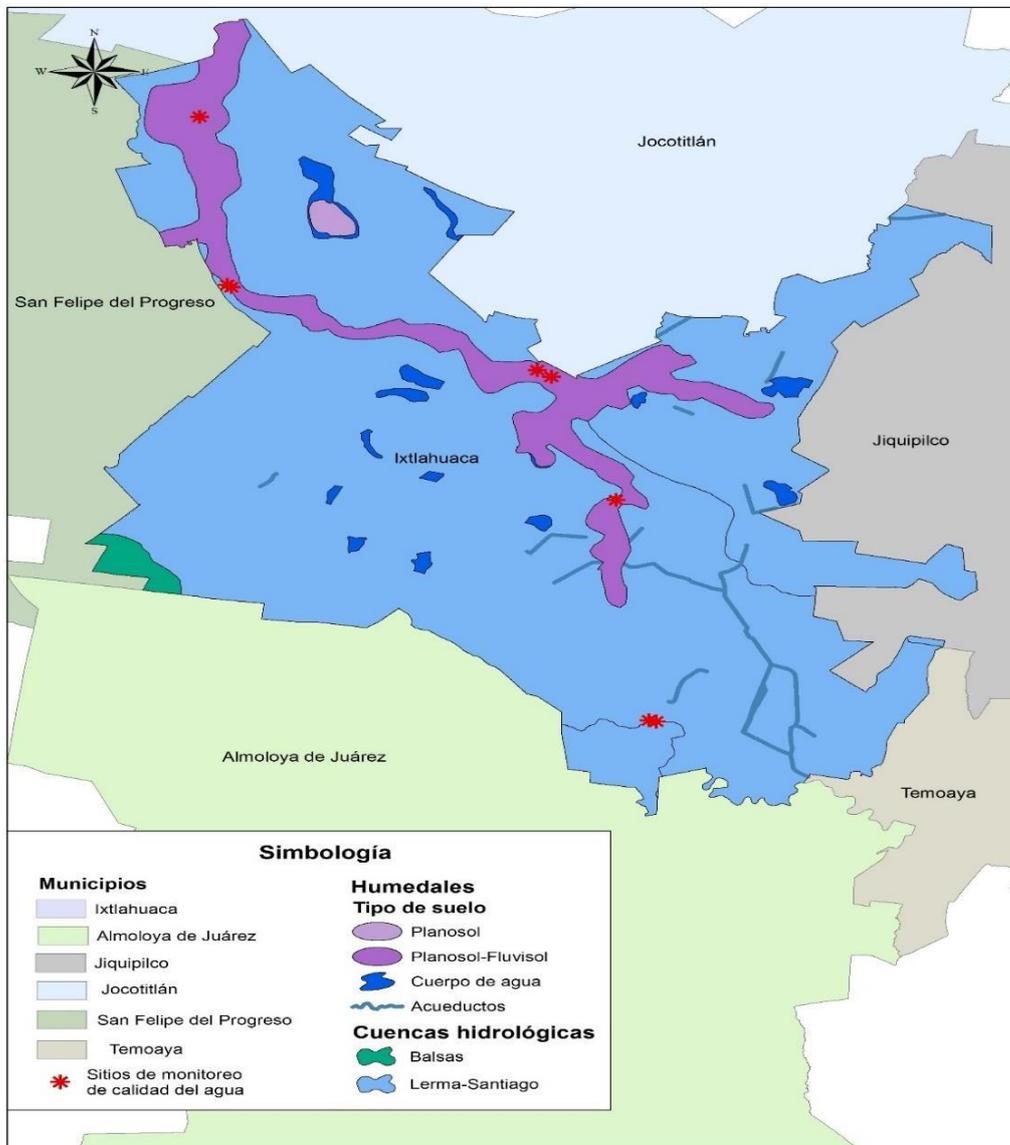
## Localidades de Ixtlahuaca



**Mapa 2:** Localidades de Ixtlahuaca.

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM (2015).

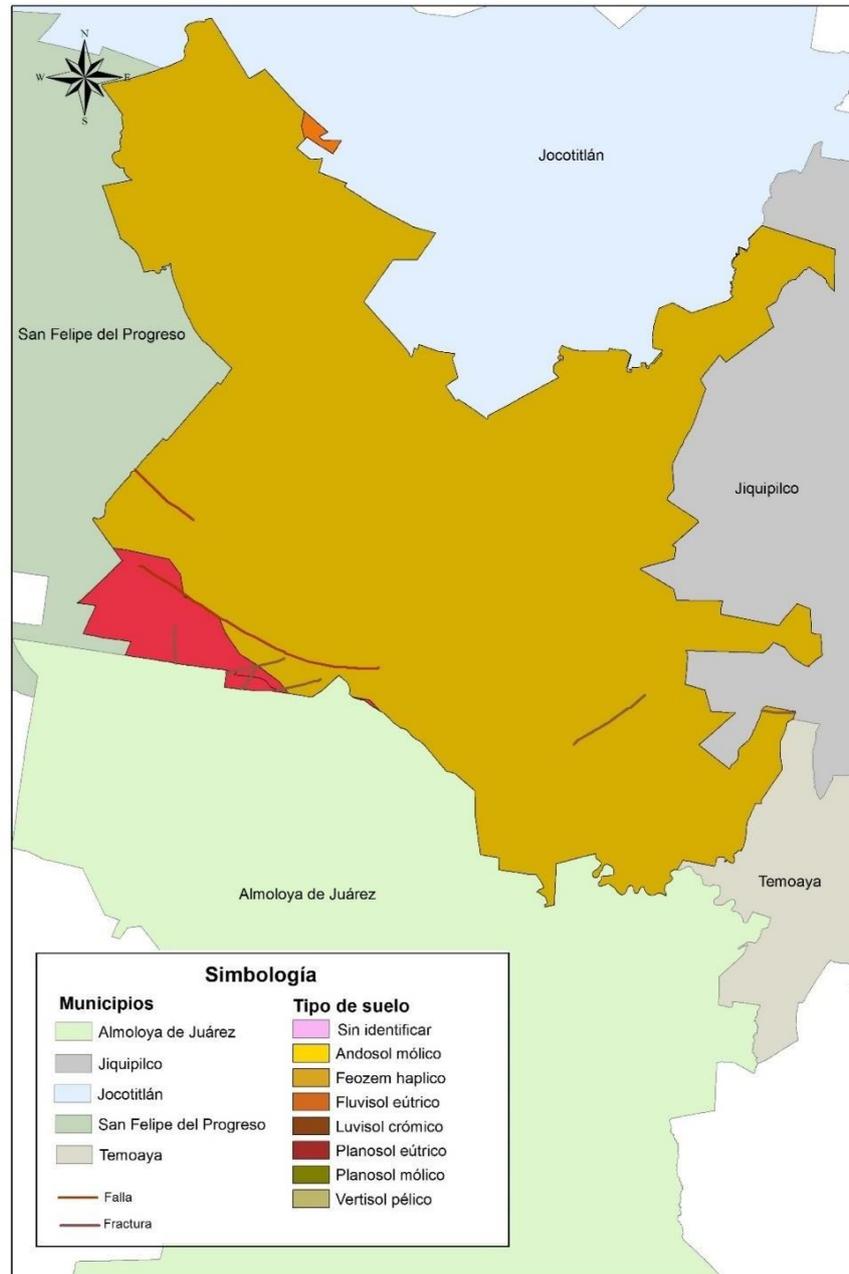
## Hidrografía de Ixtlahuaca



**Mapa 3:** Hidrografía de Ixtlahuaca.

Fuente: elaboración propia con base en datos de ECOGEM (2015).

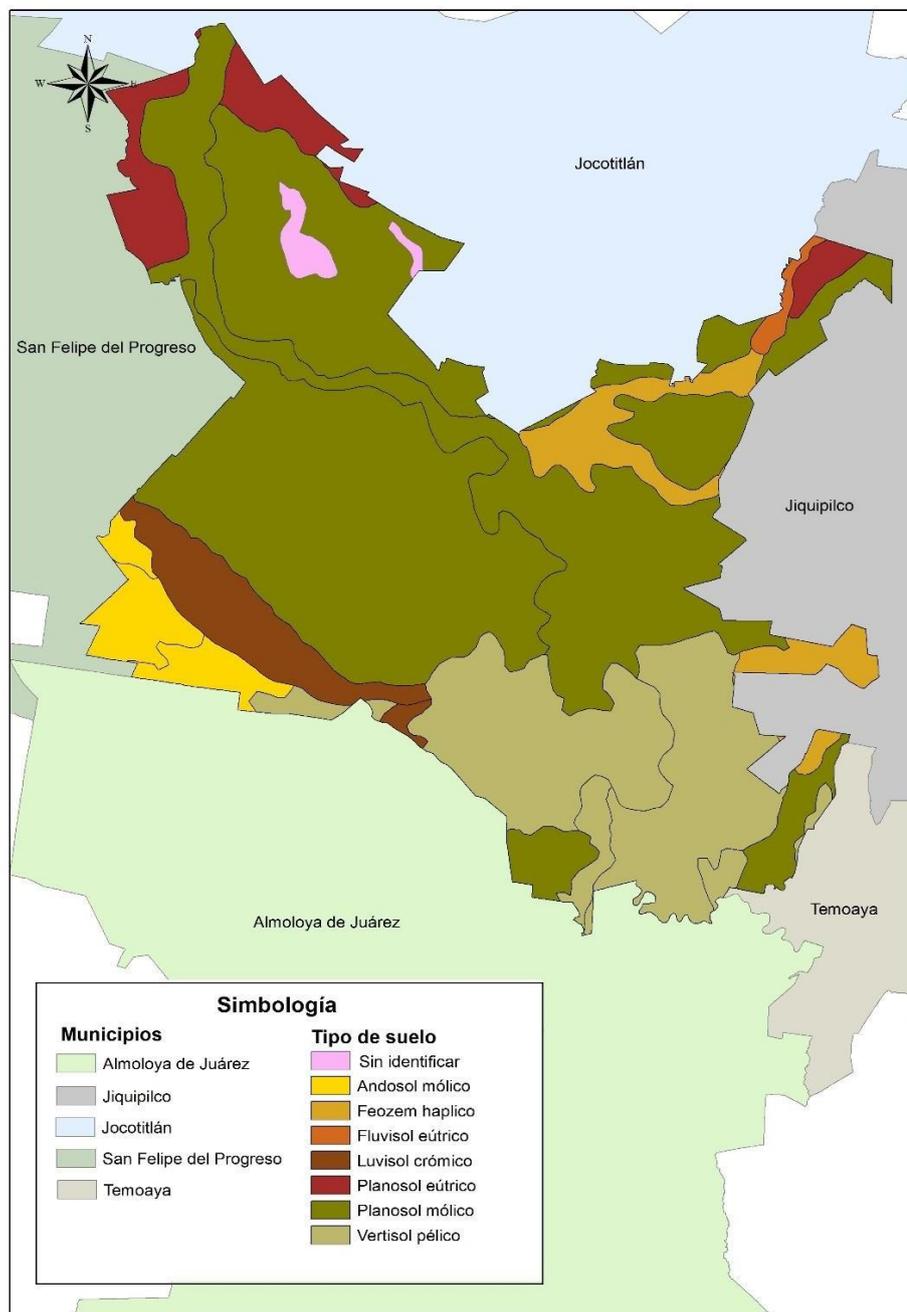
## Geología de Ixtlahuaca



**Mapa 4:** Geología de Ixtlahuaca.

Fuente: elaboración propia con base en datos de ECOGEM (2015).

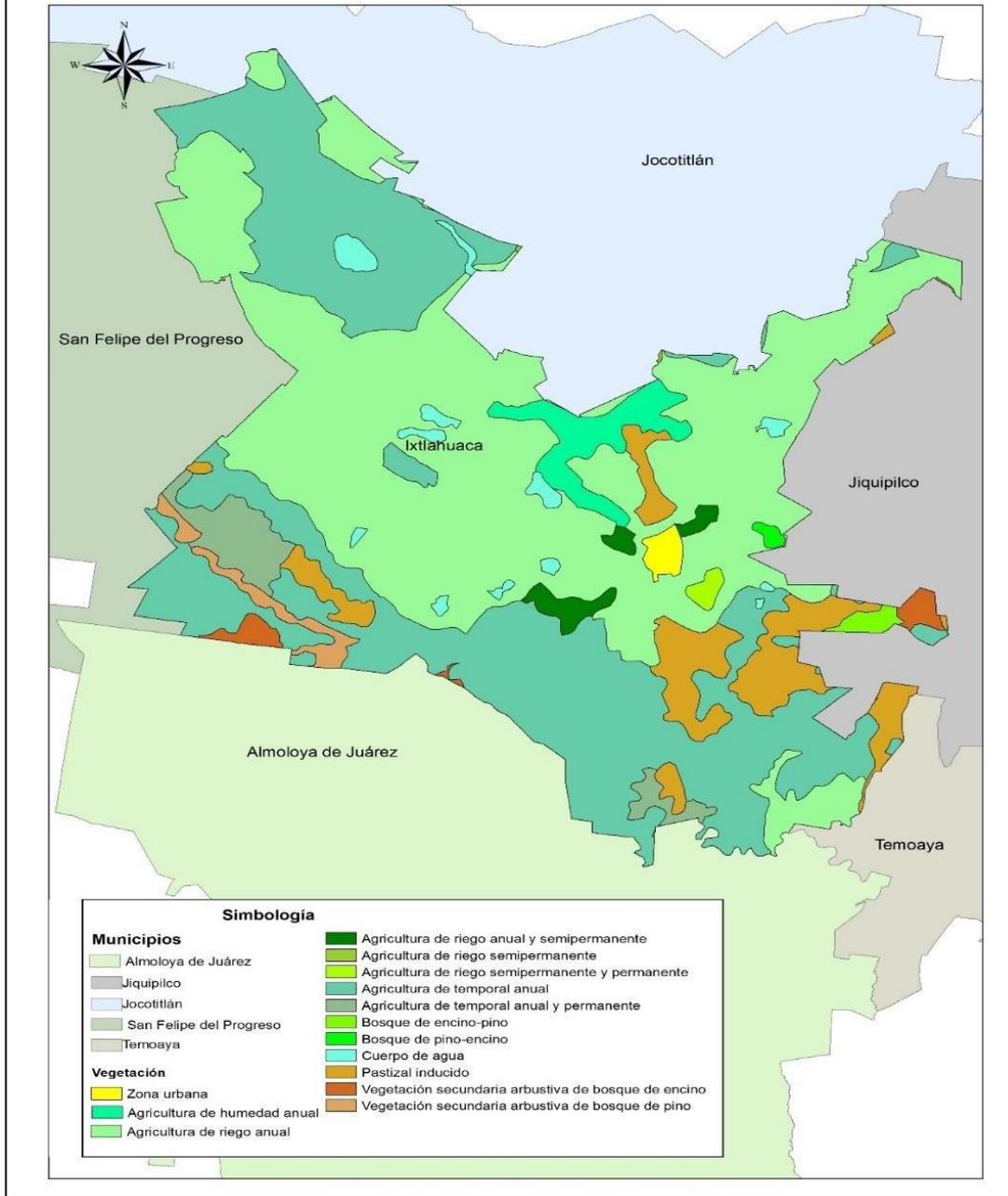
## Edafología de Ixtlahuaca



**Mapa 5:** Edafología de Ixtlahuaca.

Fuente: elaboración propia con base en datos de ECOGEM (2015).

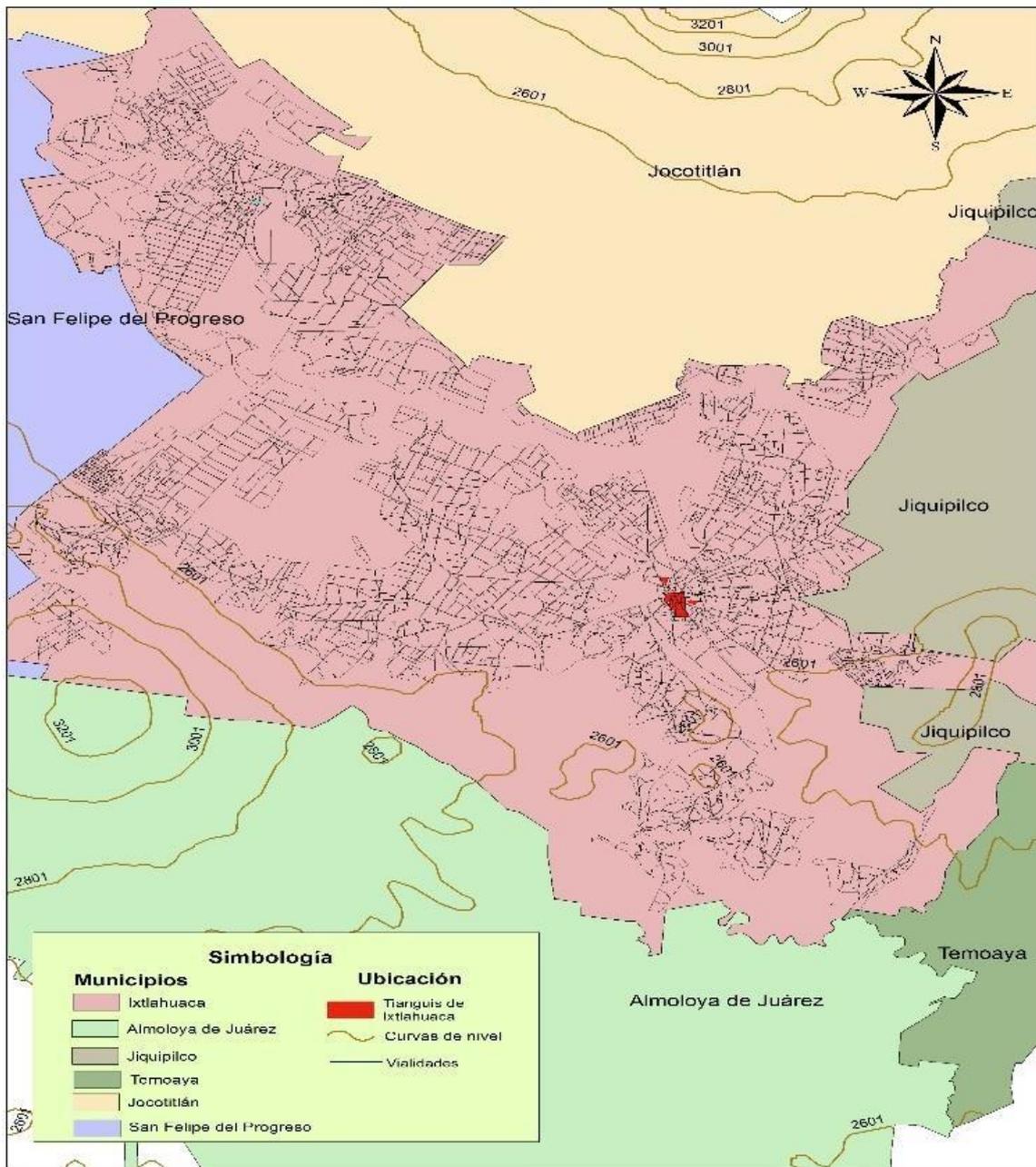
## Uso de Suelo y Vegetación de Ixtlahuaca



**Mapa 6:** Uso de suelo y vegetación de Ixtlahuaca.

Fuente: elaboración propia con base en datos de ECOGEM (2015).

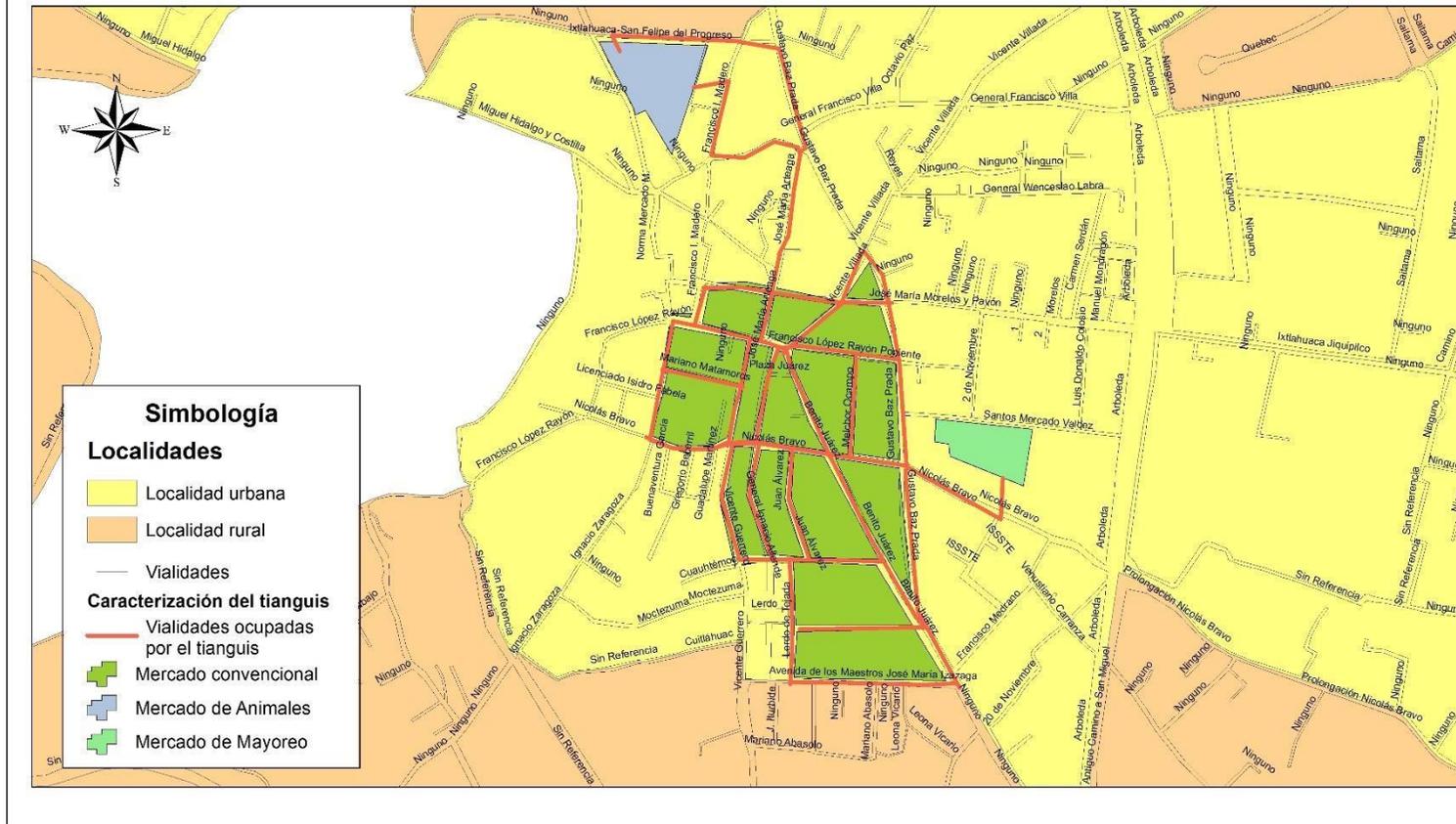
## Ubicación del tianguis de Ixtlahuaca



**Mapa 7:** Ubicación del tianguis de Ixtlahuaca.

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM (2015).

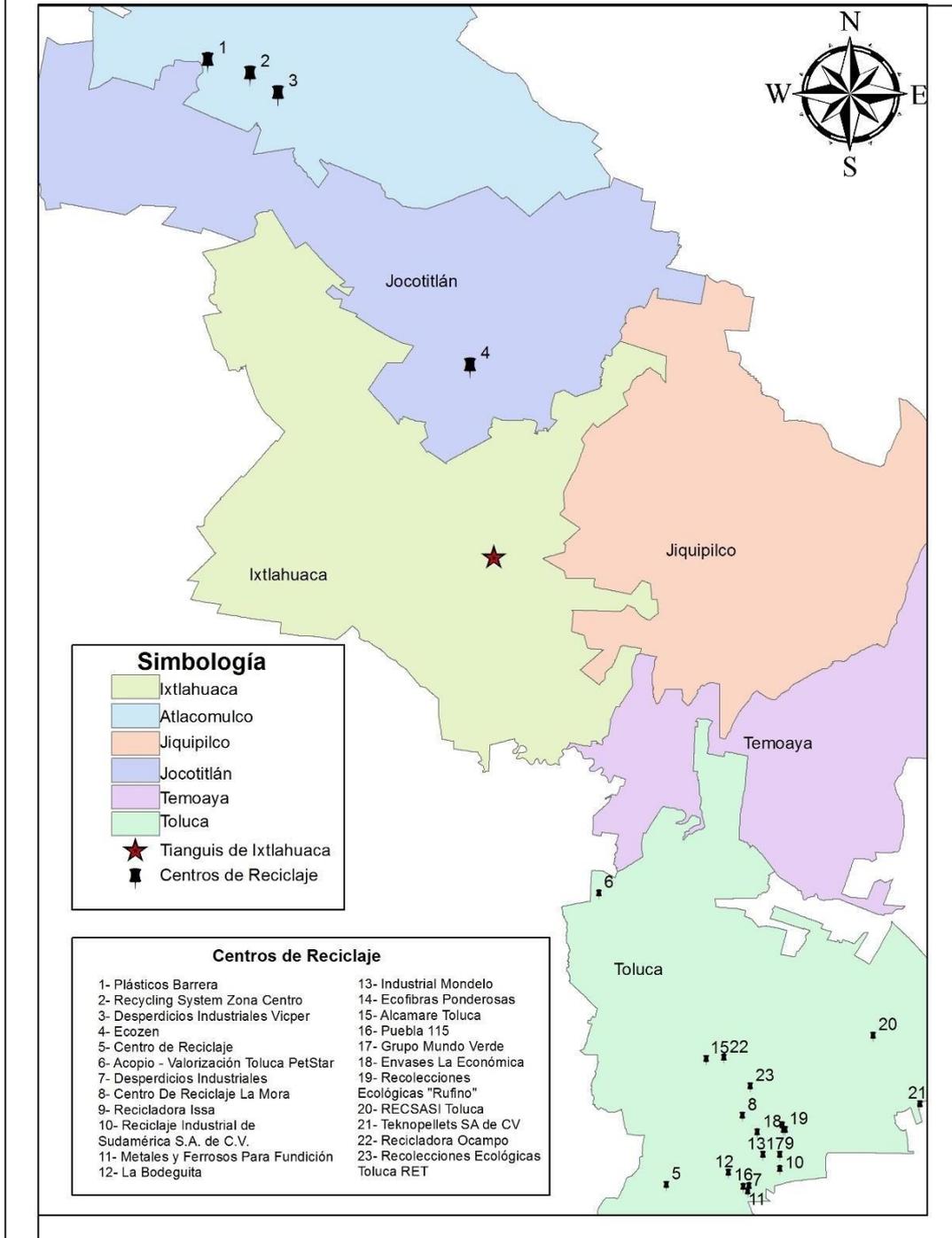
## Caracterización del tianguis de Ixtlahuaca



**Mapa 8:** Caracterización del tianguis de Ixtlahuaca.

Fuente: elaboración propia con base en datos de IGCEM (2015).

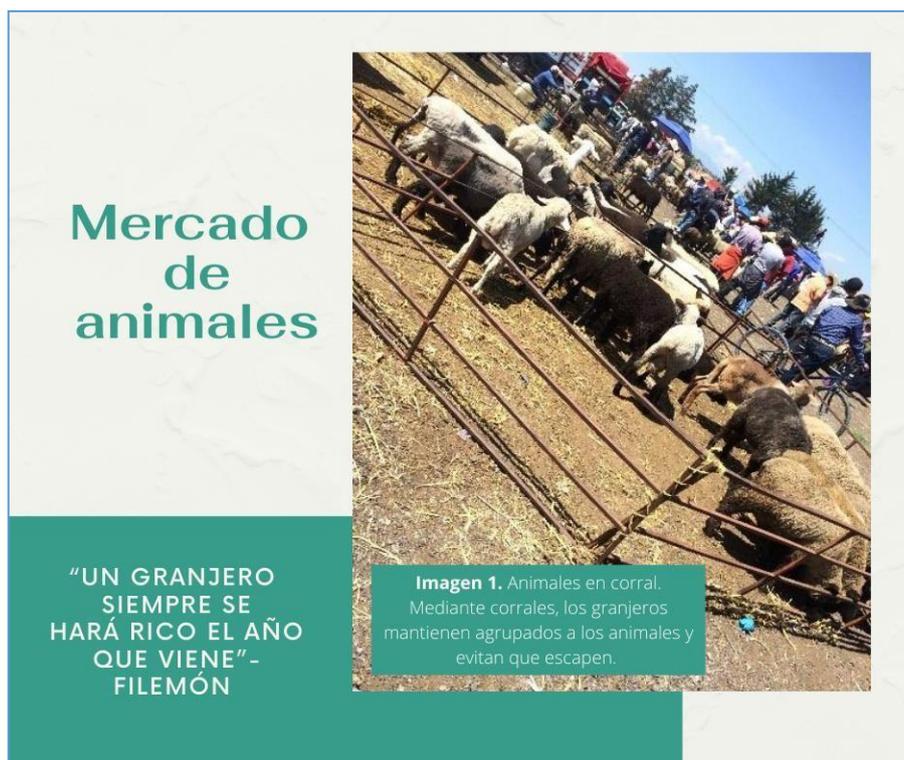
## Localización de centros de reciclaje



**Mapa 9:** Localización de centros de reciclaje.

Fuente: elaboración propia con base en datos de Google Maps (2019).

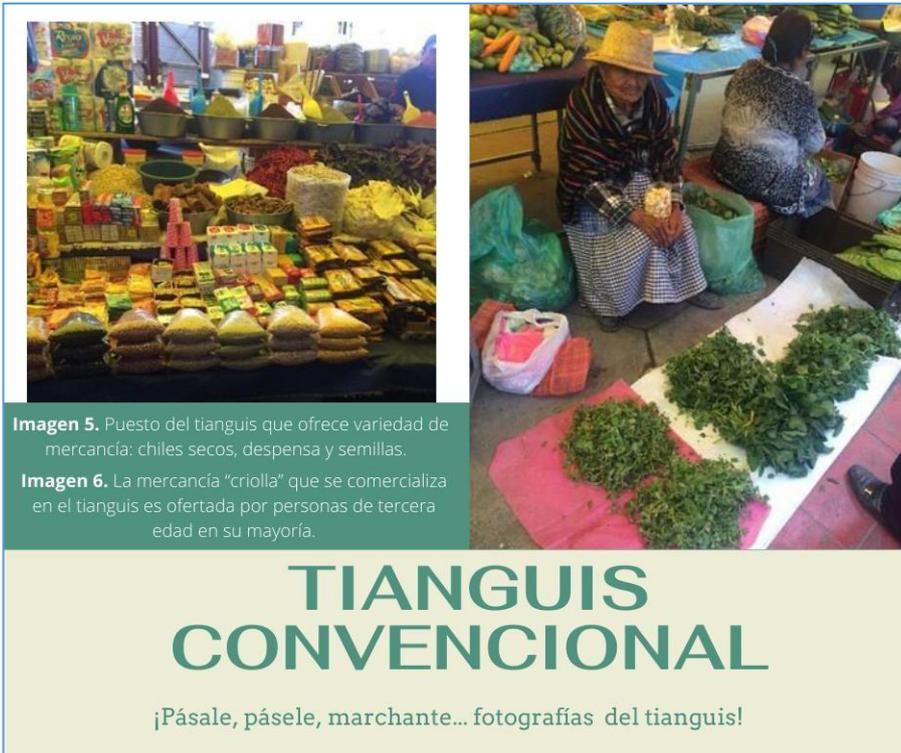
#### 4. Anexo fotográfico



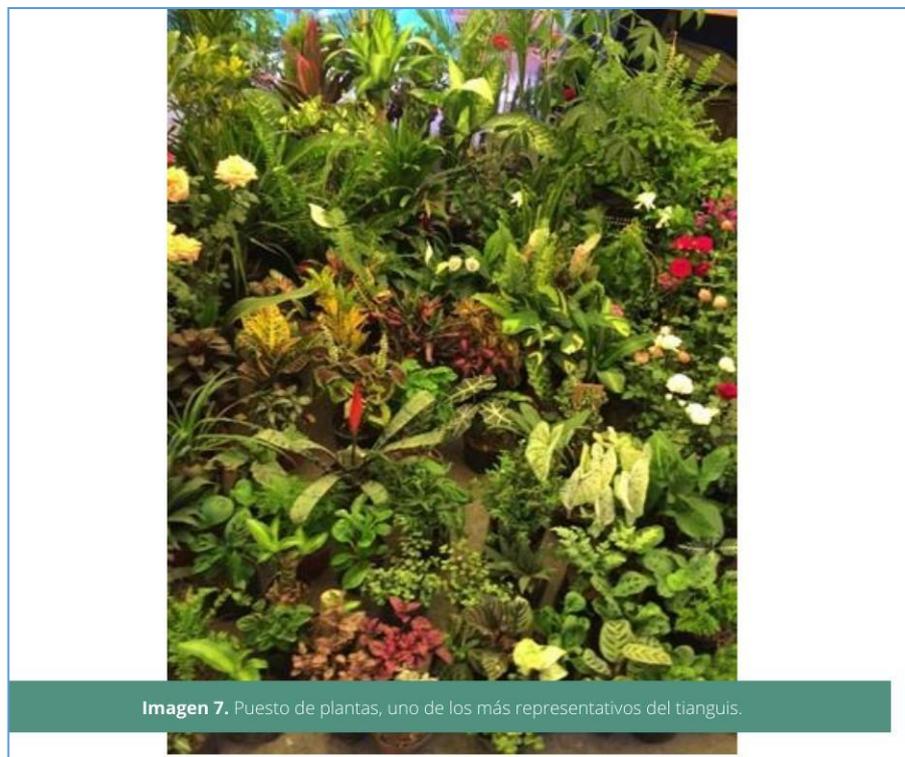
Fuente: toma propia el 8 de julio de 2019.



Fuente: toma propia el 8 de julio de 2019.



Fuente: toma propia el 8 de julio de 2019.



Fuente: toma propia el 8 de julio de 2019.



Fuente: toma propia el 8 de julio de 2019.



Fuente: toma propia el 8 de julio de 2019.

"Pásele mi marchanta, aquí tenemos la fruta  
bien fresca"

## LA MERCANCÍA DEL MERCADO DE MAYOREO



**Imagen 10.** La mercancía que se vende al mayoreo, suele ser transportada por diableros, estratégicamente acomodada.

Fuente: toma propia el 8 de julio de 2019.

### LOS RESIDUOS SÓLIDOS DEL TIANGUIS

"Aire y agua, los elementos que dan la vida,  
son ahora unos basureros mundiales".  
Jacques-Yves Cousteau



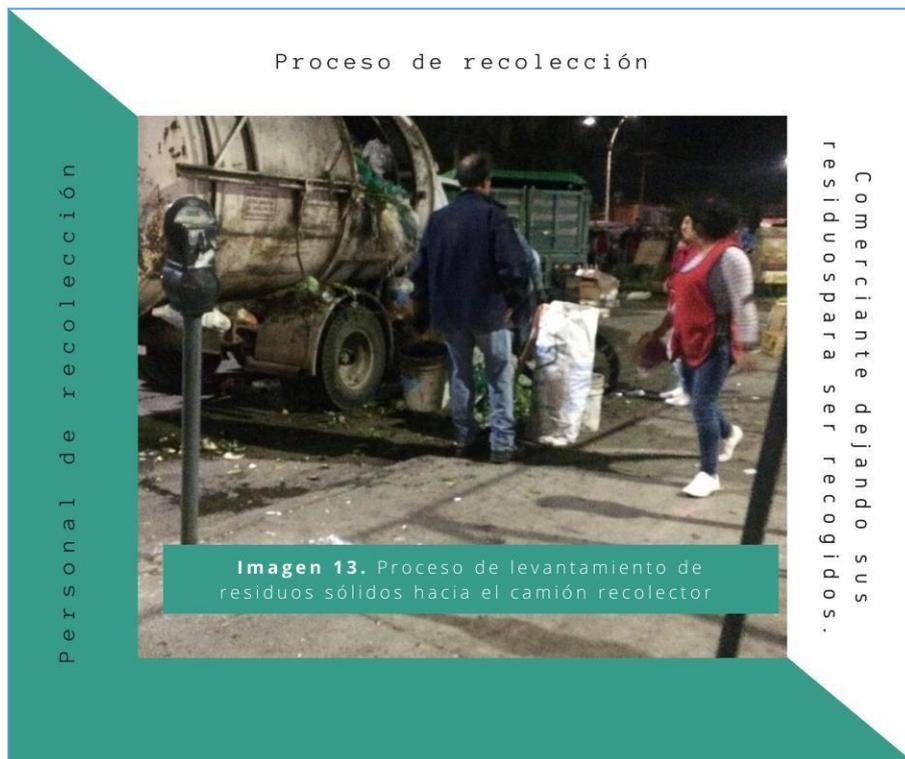
**Imagen 11** Al final del día, algunos residuos no son vertidos en el camión recolector, por lo cual terminan abandonados en las calles y avenidas de Ixtlahuaca, en consecuencia existe la posibilidad de proliferación de fauna nociva como perros de la calle.

Fuente: Fotografías toma propia el 23 de diciembre de 2019.



**Imagen 12.** Proceso de levantamiento de residuos sólidos manual por medio de montículos.

Fuente: Fotografías toma propia el 23 de diciembre de 2019.



Fuente: Fotografías toma propia el 23 de diciembre de 2019.



**Imagen 14.** Barrendero limpiando las calles, con ayuda de una escoba de vara y un carrito para residuos.



**Imagen 15.**



**Imagen 16.** A pesar de los procesos de recolección y limpieza, las calles no quedan completamente limpias.

Fuente: Fotografías toma propia el 23 de diciembre de 2019.



**Imagen:** Fuente: elaboración propia con imágenes obtenidas de recorrido en campo realizado en junio de 2019

## Bibliografía y Cibergrafía

## Bibliografía

- Aguilar Rivero, M. (1999). *Reciclamiento de basura* (1st ed.). Trillas.
- Aguilar Virgen, Q., Armijo de Vega, C., Taboada González, P., & Aguilar, X. (2010). *Potencial de recuperación de residuos sólidos domésticos dispuestos en un relleno sanitario* (32nd ed., pp. 16-27). Universidad de los Andes.
- Albear Acevedo, C. (2004). *Historia de México*. Limusa.
- Arango Londoño, G. (1997). *Estructura económica colombiana* (8.º ed.,) McGraw-Hill.
- Arriarán, S. & Hernández, E. (2001). *Hermenéutica analógica-barroca y educación*. Universidad pedagógica Nacional.
- Bernal Leroy, L. (2011). *Métodos y pensamiento crítico*. (1st ed.). Chicome.
- Campos Beltrán, M., Santiago Gordillo, M., & Montes de Oca Guadarrama, A. (2015). Consultoría: Evaluación en materia de Diseño al Programa Hacia la Igualdad y la Sustentabilidad Ambiental, Informe de Evaluación en materia de diseño. (pp. 73). Posibles S.C. Investigación, Capacitación y desarrollo, Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social.
- Cárdenas Guzmán, G. (2017). *Migrantes por Naturaleza. ¿Cómo Ves?*, (220).
- Castillo Nechar, M. (1995). *El tianguis de Toluca, una reminiscencia de los mercados prehispánicos*. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Ceballos M. (2020). *Nuevo Coronavirus, la epidemia. ¿Cómo ves?* (256).
- De la Peña L., Garduño J., (2010). *El pequeño Larousse Ilustrado*. (17.º ed., pp. 430). Larousse.
- Estrada García, T., López Saucedo, C., Zamarripa Ayala, B., Thompson M. R., Gutiérrez Cogco, L, Mancera Martínez, A., & Escobar Gutiérrez, A., (2004). *Prevalence of Escherichia coli and Salmonella spp. In Street-vended food of openmarkets (tianguis) and general hygienic and trading practices in Mexico City*. (132.º ed., pp. 1181-1184). Cambridge University Press.
- Fabre Platas, D., & Egea Jiménez, Carmen., (2015). *Los espacios de intercambio; los tianguis de Pátzcuaro (Michoacán, México) entre la tradición y estrategias de supervivencia*. (Vol. 61., pp. 265-287). Documento d'Análisi Geogafica 2915.
- Favreau, L., Fréchette, L., Boulianne, Manon., & Kemenade, Solange. (2002). *Desarrollo local, economía popular y economía solidaria en América Latina: Un itinerario de 30 años en Villa el Salvador, Perú, Cayapa*, Revista Venezolana de Economía Social.
- Foladori, G. (1999). *Sustentabilidad ambiental y contradicciones sociales*. (Vol. 5., pp. 19-34). Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, Campinas.

- González Ortiz, F., & Vega Bolaños, S. (2016). *Mercados itinerantes: estudio comparativo de dos mercados en México*. (Vol. 1). Universidad de Costa Rica.
- Haro Martínez, A., & Taddei Bringas, I. (2014). *Sustentabilidad y economía, la controversia de valoración ambiental* en “Revista Economía, sociedad y territorio”, Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo A.C.
- López López, V. (2012). *Sustentabilidad y Desarrollo Sustentable. Origen, precisiones conceptuales y metodología operativa* (1.º ed. pp. 220). Trillas.
- Malinowski B., & de la Fuente, J. (2011). *La economía de un sistema de mercados en México. Un ensayo de etnografía contemporánea y cambio social en un valle mexicano*. Universidad Iberoamericana.
- Meira Cartea., P. (2006). *Elogio de la educación ambiental*. (Vol. VIII. pp. 41-51). Universidad Autónoma de Nuevo León, Monterrey.
- Muñoz Zurita, R. (2012). *Larousse diccionario enciclopédico de la gastronomía mexicana*. (2.º ed., pp. 648). Larousse.
- Borregaard, N. (2001). *Comercio sustentable, gestión de la cadena de valor y movilización de recursos para el desarrollo sustentable*. (Vol. XVII., pp. 16-23). Revista geológica de Chile.
- Norma Oficial Mexicana NOM-083-SEMARNAT-2003. (20 de octubre de 2004). *Especificaciones de protección ambiental para la selección del sitio, diseño, construcción, operación, monitoreo, clausura y obras complementarias de un sitio de disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial*.
- Pacheco Espejel, A., & Cruz Estrada, M. (2005). *Metodología crítica de la investigación*. Continental.
- Romero Cuero, J., Calderón Maya, J., & Marmolejo Uribe, A. (2015). *Lineamientos Base para Elaborar un Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos en Ixtlahuaca, Estado de México*. (pp. 89-115). Quivera.
- Sánchez Blas, J. (1987). *Monografía municipal de Ixtlahuaca* (1.º ed.) Instituto Mexiquense de Cultura
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Octubre de 2003). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos 2003*, (1.º ed., pp. 89).
- Tello Méndez, N. (23 de julio de 2018). *Experiencias de mujeres en tianguis y mercados populares en Oaxaca*. (No. 62). Revista de Ciencias Sociales, Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales- Sede Académica de Ecuador.
- Toledo, V., Álvarez Icaza, P., & Ávila, P. (2002) *Plan Pátzcuaro 2002*. Fundación Friedrich Ebert
- Thelsen, H., Tchobanoglous, G., & Vigil, S. (1994). *Gestión integral de Residuos Sólidos*. (1.º ed., Vol. II, pp. 807-866). McGraw Hill.
- Villela Flores, Samuel. (2013). *Mercados Indígenas en México*. (pág. 122). Arqueología Mexicana 21.

## Cibergrafía

- Ayuntamiento Constitucional de Ixtlahuaca, (2019), Plan de desarrollo municipal 2019-2021, pilar 2 económico: municipio competitivo, productivo e innovador, Recuperado de [https://ixtlahuaca.gob.mx/docs/pdm/pdm\\_2019.pdf](https://ixtlahuaca.gob.mx/docs/pdm/pdm_2019.pdf) recuperado el 10 de julio de 2020.
- Álvarez A. (2017). *Direccionalidad de la Investigación*, Revista ISSUU, Disponible en <https://issuu.com/andrealvarezh/docs/revista.pptx> recuperado el 1 de octubre de 2020.
- Ayuntamiento de Ixtlahuaca. (2019). *Ixtlahuaca, Tierra con raíces mazahuas*. Disponible en: <https://www.ixtlahuaca.gob.mx/index.php/municipio/monografia> recuperado el 02 de diciembre de 2019.
- Azqueta Oyarzúm, D. (2002). Capítulo 6, *Introducción a la economía ambiental*, McGraw-Hill. Disponible en [https://feparunsa.files.wordpress.com/2012/07/tsd\\_proyectos1.pdf](https://feparunsa.files.wordpress.com/2012/07/tsd_proyectos1.pdf) recuperado el 02 de diciembre de 2019.
- Bando Municipal de Ixtlahuaca 2019-2021, Ixtlahuaca, Estado de México, febrero 5 de 2019. Disponible en: <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/bdo/bdo2019/bdo044.pdf> recuperado el 4 de diciembre de 2019.
- Broche, F. Y. & Ramos, G. R. (2015). *Procedimiento para la gestión de los residuos sólidos generados en instalaciones hoteleras cubanas*, Universidad Central de Las Villas. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362015000200011](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362015000200011) Recuperado el 13 de agosto 2020.
- Código para la Biodiversidad del Estado de México, Toluca de Lerdo, México (13 de mayo de 2005), <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/cod/vig/codvig009.pdf> , recuperado el 02 de diciembre de 2019.
- Comisión Nacional del Agua (2019). *Temperatura Media Promedio por Entidad Federativa y Nacional 2019*, <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Pron%C3%B3stico%20clim%C3%A1tico/Temperatura%20y%20Lluvia/TMED/2019.pdf> recuperado el 7 de febrero de 2020.
- Comisión Nacional del Agua (2019) *Precipitación (mm) por Entidad Federativa y Nacional 2019*, <https://smn.conagua.gob.mx/tools/DATA/Climatolog%C3%ADa/Pron%C3%B3stico%20clim%C3%A1tico/Temperatura%20y%20Lluvia/PREC/2019.pdf> recuperado el 7 de febrero de 2020.
- Consejo Estatal de Población (2015). *Población por municipio 2015, COESPO con base en Proyecciones de la Población de México de los municipios de México 2015-2030 del CONAPO*, Estado de México, recuperado de [https://coespo.edomex.gob.mx/informacion\\_municipal](https://coespo.edomex.gob.mx/informacion_municipal) el 4 de marzo de 2020.

- Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (1917) recuperado de: <http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/hm/1.htm> el 9 de septiembre de 2019.
- Constanza, R., Cumberland, J., Herman, D., Robert, G., & Richard, N. (2014). *An introduction to ecological economics*, St. Lucie Press. [http://library.uniteddiversity.coop/Measuring\\_Progress\\_and\\_Eco\\_Footprinting/An\\_Introduction\\_to\\_Ecological\\_Economics.pdf](http://library.uniteddiversity.coop/Measuring_Progress_and_Eco_Footprinting/An_Introduction_to_Ecological_Economics.pdf) el 4 de marzo de 2020.
- Datos Climáticos Mundiales ClimateData.org (2020). *Clima de Ixtlahuaca: Tabla Climática de Datos históricos del tiempo de Ixtlahuaca*, <https://es.climate-data.org/america-del-norte/mexico/mexico/ixtlahuaca-763016/> el 7 de febrero de 2020.
- Fernández, L. & Gutiérrez, M. (2013). Bienestar Social, Económico y Ambiental para las Presentes y Futuras Generaciones. (Vol. 24, No. 2) Universidad Autónoma Metropolitana unidad Azcapotzalco. [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642013000200013](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642013000200013) Recuperado el 17 de octubre de 2019.
- García, E. (2004). Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. (6.º ed.) Instituto de Geografía-UNAM. [http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo\\_siglo21/serie\\_lib/modific\\_al\\_sis.pdf](http://www.igeograf.unam.mx/sigg/utilidades/docs/pdfs/publicaciones/geo_siglo21/serie_lib/modific_al_sis.pdf) recuperado el 7 de febrero de 2020.
- INAFED (2019) *Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México, Ixtlahuaca*. <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM15mexico/municipios/15042a.html> Recuperado el 9 de marzo de 2020.
- IGCEM (2019). Visor de Atlas Cibernético del Estado de México, apartado de economía, shapes disponibles en: <http://acvisor.edomex.gob.mx/AtlasCibernetico/portal/visorAtlas.do> Recuperado el 21 de febrero de 2020.
- Instituto de Información de Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (IGCEM). (2016). *Atlas cibernético del Estado de México*, shapes disponibles en: <http://acvisor.edomex.gob.mx/AtlasCibernetico/portal/visorAtlas.do> recuperado el 02 de diciembre de 2019
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, 30 de abril de 2001, "Base de Datos geográficos", *Diccionario de Datos edafológicos*, (1.º ed.) [http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/normatividad/diccio/edaf\\_alf.pdf?s=geo&c=1261](http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/normatividad/diccio/edaf_alf.pdf?s=geo&c=1261) recuperado el 6 de febrero de 2020.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2008) *Características edafológicas, fisiográficas, climáticas e hidrográficas de México*. [https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL\\_CARAC\\_EDA\\_FIS\\_VS\\_ENERO\\_29\\_2008.pdf](https://www.inegi.org.mx/inegi/spc/doc/INTERNET/1-GEOGRAFIADEMEXICO/MANUAL_CARAC_EDA_FIS_VS_ENERO_29_2008.pdf) recuperado el 27 de enero de 2020.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2009). *Guía para la Interpretación de cartografía, uso de suelo y vegetación, Escala 1:250,000* (Serie III, pág.22) de <https://snigf.cnf.gob.mx/wp->

- <content/uploads/Documentos%20metodologicos/Guia%20interpretar%20cartografia.pdf> recuperado el 9 de agosto de 2020.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2009). *Sistema de Cuentas Nacionales, Producto Interno Bruto por Entidad Federativa 2003-2007; Cuentas de Bienes y Servicio 2003-2007*. (tomo I y II) incorporado a artículo recuperado de: <https://www.inee.edu.mx/wp-content/uploads/2019/03/CS07-2009.pdf> el día 21 de febrero de 2020.
  - Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2014) *Censos Económicos. Plan de desarrollo Municipal de Ixtlahuaca*, <https://inegi.org.mx/programas/ce/2014/> recuperado el 26 de febrero de 2020.
  - Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015). *Encuesta Intercensal 2015, Dirección General de Estadísticas Sociodemográficas*, [www.inegi.org.mx](http://www.inegi.org.mx) recuperado el 26 de febrero de 2020.
  - Instituto Nacional de Estadística y Geografía (2015) *Censo de población y vivienda 2010, Encuesta Intercensal 2015*. México, [https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/intercensal/2015/doc/eic\\_2015\\_presentacion.pdf](https://www.inegi.org.mx/contenidos/programas/intercensal/2015/doc/eic_2015_presentacion.pdf) recuperado el día 02 de marzo de 2020.
  - Instituto Nacional de Estadística y Geografía (29 de noviembre de 2019). *Finanzas públicas estatales y municipales*. <https://www.inegi.org.mx/programas/finanzas/> recuperado el 21 de febrero de 2020.
  - Instituto Nacional de Estadística y Geografía (13 de febrero de 2020). *Resultados de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo*. <https://www.inegi.org.mx/app/saladeprensa/noticia.html?id=5547> recuperado el 26 de febrero de 2020.
  - *Ixtlahuaca, Tierra con raíces mazahuas*. Ayuntamiento de Ixtlahuaca. (2019). Recuperado de <https://www.ixtlahuaca.gob.mx/index.php/municipio/monografia>. recuperado el 02 de diciembre de 2019
  - Ley de Protección al Ambiente para el Desarrollo Sustentable del Estado de México, Toluca de Lerdo (7 de agosto de 1997). Disponible en <https://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/abr/leyabr033.pdf> recuperado el 3 de diciembre de 2019.
  - Ley Orgánica de la Administración Pública del Estado de México, Exposición de Motivos, Estado de México (17 de septiembre de 1981) <http://legislacion.edomex.gob.mx/node/853> recuperado el 2 de diciembre de 2019.
  - Ley Orgánica Municipal del Estado de México, Toluca de Lerdo, México, (22 de Septiembre de 1992). <http://legislacion.edomex.gob.mx/sites/legislacion.edomex.gob.mx/files/files/pdf/ley/vig/leyvig022.pdf> recuperado el 4 de diciembre de 2019.
  - Malma, A. (5 de agosto de 2013). *Peletizado de polímeros*, SlideShare, <https://es.slideshare.net/antonioEgoavilmalma/peletizado-de-polmeros> recuperado el 25 de julio de 2019.
  - Marín Muñiz, J. & Hernández Alarcón, M. (2013) Los humedales, sus funciones y su papel en el almacenamiento de carbono atmosférico.

- Instituto de Ecología, Secretaría de Gobernación  
<https://www.inecol.mx/inecol/index.php/es/2013-06-05-10-34-10/17-ciencia-hoy/172-los-humedales-sus-funciones-y-su-papel-en-el-almacenamiento-del-carbono> recuperado el día 28 de enero 2020.
- Muñoz Villalobos, J., Oleschko Lutkova, K., Velásquez Valle, M., Velázquez García, J., Martínez Menes, M. & Figueroa Sandoval B. (agosto 2011). Propiedades físicas de un Andosol mólico bajo labranza de conservación. Revista Mexicana de ciencias agrícolas <https://biblat.unam.mx/en/revista/revista-mexicana-de-ciencias-agricolas/articulo/propiedades-fisicas-de-un-andosol-molico-bajo-labranza-de-conservacion> recuperado el día 6 de febrero de 2020.
  - NORMA Oficial Mexicana NOM-098-SEMARNAT-2002. Protección ambiental-incineración de residuos, especificaciones de operación y límites de emisión de contaminantes. (1 de octubre de 2004) México. recuperado de: <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO343.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
  - NMX-AA-015-1985, Protección al ambiente - contaminación del suelo-residuos sólidos municipales - muestreo – método de cuarteo (28 de marzo de 1985). <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-015-1985.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
  - NMX-AA-016-1984 Protección al ambiente-contaminación del suelo-residuos sólidos municipales-determinación de humedad (14 de diciembre de 1984). <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-016-1984.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
  - NMX-AA-18-1984 Protección al ambiente-contaminación de suelo, residuos sólidos municipales-determinación de cenizas (10 de diciembre de 1984). México. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-018-1984.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
  - NMX-AA-019-1985 Protección al ambiente-contaminación del suelo, residuos sólidos municipales-peso volumétrico "in situ". (18 de marzo de 1985) México, <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-019-1985.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
  - NMX-AA-021-1985 Protección al ambiente-contaminación del suelo, residuos sólidos municipales-determinación de materia orgánica. (8 de agosto de 1985). México. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-021-1985.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
  - NMX-AA-022-1985 Protección al ambiente-contaminación del suelo, residuos sólidos municipales-selección y cuantificación de subproductos. (18 de marzo de 1985). México. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-022-1985.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.

- NMX-AA-24-1984 Protección al ambiente - contaminación del suelo-residuos sólidos municipales - determinación de nitrógeno total. (10 de diciembre de 1984) México.  
<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-024-1984.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
- NMX-AA-25-1984 Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos-determinación del pH- método potenciométrico. (10 de diciembre de 1984). México.  
<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-025-1984.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
- NMX-AA-031-1976 Determinación de azufre en desechos sólidos. 14 de julio de 1976. México.  
<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-031-1976.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
- NMX-AA-032-1976 Determinación de fosforo total en desechos sólidos (método del fosfavanadomolibdato. (13 de abril de 1976). México.  
<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-032-1976.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
- NMX-AA-033-1985 Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales-determinación de poder calorífico superior. (8 de agosto de 1985). México.  
<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/NMX-AA-033-1985.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
- NMX-AA-052-1985 Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales- preparación de muestras en el laboratorio para su análisis. (18 de marzo de 1985). México.  
<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3432.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
- NMX-AA-61-1985 Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales- determinación de la generación. (8 de agosto de 1985). México.  
<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3433.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
- NMX-AA-067-1985 Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales- Determinación de la relación Carbono/Nitrógeno. (8 de agosto de 1985). México.  
<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3434.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
- NMX-AA-068-1986 Protección al ambiente-contaminación del suelo residuos sólidos municipales- Determinación de Hidrógeno a partir de materia orgánica. (14 de abril de 1986). México.  
<http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3435.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
- NMX-AA-080-1986 Contaminación del suelo - residuos sólidos municipales - determinación del porcentaje de oxígeno en materia orgánica. (14 de julio de 1986) México.

- <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3436.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
- NMX-AA-091-1987 Calidad del suelo – terminología. México (1987) <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3437.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
  - NMX-AA-094-1985 Protección al ambiente - contaminación del suelo - residuos sólidos municipales - determinación de fósforo total. (4 de noviembre de 1985) México. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO3438.pdf> recuperado el 22 de octubre de 2019.
  - NTEA-013-SMA-RS-2011 Norma Técnica Estatal Ambiental (28 de septiembre de 2011). Estado de México. [http://sma.edomex.gob.mx/sites/sma.edomex.gob.mx/files/files/sma\\_pdf\\_ntea\\_013\\_sma\\_rs\\_2011.pdf](http://sma.edomex.gob.mx/sites/sma.edomex.gob.mx/files/files/sma_pdf_ntea_013_sma_rs_2011.pdf) recuperado el 3 de diciembre de 2019.
  - Muñoz Jofré, J. (1999). Metodología de Caracterización de Residuos Sólidos Urbanos y Bases Para el Desarrollo de un Laboratorio. [http://opac.pucv.cl/pucv\\_txt/txt-6500/UCO6800\\_01.pdf](http://opac.pucv.cl/pucv_txt/txt-6500/UCO6800_01.pdf) recuperado el 25 de julio de 2020.
  - Oilfield Glossary en español (2020) recuperado de <https://www.glossary.oilfield.slb.com/es/Terms/c/chronostratigraphy.aspx> el 29 de enero de 2020.
  - Plan de Desarrollo Municipal 2019-2021. Ixtlahuaca de Rayón, Estado de México (2019) [https://www.ixtlahuaca.gob.mx/docs/pdm/pdm\\_2019.pdf](https://www.ixtlahuaca.gob.mx/docs/pdm/pdm_2019.pdf) recuperado el 4 de diciembre de 2019.
  - Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (2019) Glosario de Geología. disponible en: [https://www.ugr.es/~agcasco/personal/rac\\_geologia/rac.htm#B](https://www.ugr.es/~agcasco/personal/rac_geologia/rac.htm#B) recuperado el 4 de diciembre de 2019.
  - Real Academia Española (2019). Diccionario de la Lengua Española. (23.º ed.) disponible en: <https://dle.rae.es/?id=8eyToiD> recuperado el 4 de diciembre de 2019.
  - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (2000). Los suelos de México. [http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas\\_2000/informe\\_2000/03\\_Suelos/3.1\\_Suelos/index.htm](http://www.paot.org.mx/centro/ine-semarnat/informe02/estadisticas_2000/informe_2000/03_Suelos/3.1_Suelos/index.htm) recuperado el 6 de febrero de 2020.
  - Secretaría de Servicios Parlamentarios (1988) Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. (pp. Consultadas: 9-10-66). <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/148.pdf> recuperado el 25 de septiembre de 2019,
  - Secretaría de Servicios Parlamentarios (2014) Reglamento de la ley general para la prevención y gestión integral de los residuos. Diario Oficial de la Federación. (pp.63). <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/DOFsr/DO2007.pdf> Recuperado el 25 de septiembre de 2019.
  - SICS, Sociedad Internacional de las Ciencias del Suelo (1999) Centro Internacional de Referencia e Información en Suelos, Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Base Referencial

Mundial del recurso suelo, Italia, FAO, ISRIC y SICS, <http://www.fao.org/3/b-w8594s.pdf> recuperado el día 6 de febrero de 2020.

- Sistema Integrado de Indicadores Sociales del Ecuador (2013). Ingreso per cápita del hogar según deciles. Indicadores del SIISE. [http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/POBREZA/ficpob\\_P27.htm](http://www.siise.gob.ec/siiseweb/PageWebs/POBREZA/ficpob_P27.htm) recuperado el 21 de febrero de 2020.
- Tchobanoglous, G, Kreith, F. (2002) Manual de gestión de residuos sólidos. (2da edición) McGraw Hill Handbooks. Disponible en el Manual de Gestión integral de residuos sólidos urbanos de la CEDA, <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/Libros2013/C002575.pdf> recuperado el 18 de julio de 2020.