



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO

FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL

**“PROPUESTA DE LINEAMIENTOS
PARA EL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS EN EL
FRACCIONAMIENTO COLINAS DEL SOL, ALMOLOYA DE JUÁREZ;
ESTADO DE MÉXICO (2014-2015)”**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN CIENCIAS AMBIENTALES

PRESENTA:

DAFNE ABIGAIL HERNÁNDEZ ORDOÑEZ

DIRECTORES DE TESIS:

M. EN C. A. RICARDO FARFÁN ESCALERA
D. EN C. A. CARLOS ALBERTO PÉREZ RAMÍREZ



TOLUCA DE LERDO, ESTADO DE MÉXICO; AGOSTO DE 2016

*"Todo aquello que produzcas o consumas
deberá respetar el orden de la naturaleza, los
derechos humanos y el bienestar de todos".*

Principio7. Carta de la tierra

Agradecimientos

Por medio del presente, debo agradecer la participación de las personas e instituciones sin los cuales no hubiese sido posible la realización de este documento.

En la que, expreso mis más sinceros agradecimientos al M. en C. A. Ricardo Farfán Escalera así como al D. en C. A. Carlos Alberto Pérez Ramírez por haber realizado esta tesis bajo su dirección; donde sus aportaciones como su valiosa orientación facilitaron los medios como el llevar a cabo las labores en el desarrollo del presente trabajo.

Así mismo, manifiesto mi gratificación al Dr. en U. Juan Roberto Calderón Maya como al M. en E.U.R. Isidro Rogel Fajardo; quienes como revisores, contribuyeron con su atención y asistencia a discutir, enriquecer como concretar la investigación de este trabajo realizado.

De igual modo, retribuyo la colaboración del personal como de las instalaciones de la Facultad de Planeación Urbana y Regional, por haberme permitido recibir las enseñanzas como las herramientas que no sólo contribuyeron el llevar a cabo la presente investigación sino en el proporcionarme una formación académica.

Por ello, aprecio a mis familiares como de seres cercanos; por la compañía y apoyo durante la preparación como en el seguimiento de los estudios, que instruyeron las herramientas para llegar a concretar este documento en su modalidad de tesis como en la misma formación profesional.

Contenido

Introducción	7
Capítulo 1. Marco conceptual	14
1.1 Concepción del desarrollo sustentable	15
1.1.2 Dimensiones del desarrollo sustentable	18
1.2 Concepción de los residuos sólidos urbanos	19
1.2.1 Clasificación de los residuos sólidos urbanos	20
1.2.2 Gestión integral de los residuos sólidos.....	22
1.3 Enfoque del desarrollo sustentable en la gestión integral de los residuos sólidos....	23
1.3.1 Metodología de la investigación	24
Conclusiones	28
Capítulo 2. Caracterización del Fraccionamiento Colinas del Sol	29
2.2.1 Condiciones físicas - naturales	30
2.2.1 Condiciones sociodemográficas.....	32
2.2.3 Dinámica económica	39
Conclusiones	44
Capítulo 3. Diagnóstico participativo del manejo de los residuos sólidos en el Fraccionamiento Colinas del Sol	46
3.1 Mecanismos de obtención de información	47
3.1.2 Diagnóstico económico	48
3.1.2 Diagnóstico social - técnico.....	50
3.1.3 Diagnóstico jurídico.....	65
Conclusiones	71

Capítulo 4. Propuestas para el manejo de residuos sólidos en el Fraccionamiento Colinas del Sol	72
4.1 Propuesta para las formas de generación y almacenamiento	73
4.2 Propuesta para los servicios de recolección	79
4.3 Propuesta para la instancia municipal	91
Conclusiones	93
Epílogo	95
Referencias	102
Anexos	108

Índice de figuras

- Figura 1. Esquema metodológico
- Figura 2. Mapa localización del Fraccionamiento Colinas de Sol
- Figura 3. Mapa equipamiento del Fraccionamiento Colinas de Sol
- Figura 4. Mapa establecimientos económicos del Fraccionamiento Colinas de Sol
- Figura 5. Caracterización de los residuos generados
- Figura 6. Pesaje de los residuos generados
- Figura 7. Tipo de almacenamiento de los residuos generados
- Figura 8. Unidad del servicio de recolección municipal
- Figura 9. Unidad del servicio de recolección empresa privada
- Figura 10. Unidad del servicio de recolección informal
- Figura 11. Recolección de tipo parada fija empleada por el servicio municipal
- Figura 12. Recolección de tipo acera empleada por la empresa privada y el servicio informal

Índice de gráficas

- Gráfica 1. Uso de suelo del municipio Almoloya de Juárez
- Gráfica 2. Tipo de localidad del municipio Almoloya de Juárez
- Gráfica 3. Población total por género del Fraccionamiento Colinas del Sol
- Gráfica 4. Distribución por edad del Fraccionamiento Colinas del Sol
- Gráfica 5. Promedio de ocupantes por vivienda del municipio Almoloya de Juárez y Fraccionamiento Colinas del Sol
- Gráfica 6. Cobertura de servicios por vivienda del Fraccionamiento Colinas del Sol
- Gráfica 7. Cobertura de medios de comunicación por vivienda del Fraccionamiento Colinas del Sol
- Gráfica 8. Población económicamente activa por sector del municipio Almoloya de Juárez
- Gráfica 9. Población económicamente activa y no activa del Fraccionamiento Colinas del Sol
- Gráfica 10. Población económicamente activa y no activa del municipio Almoloya de Juárez y Fraccionamiento Colinas del Sol

Gráfica 11. Caracterización de los residuos generados en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Gráfica 12. Tipo de almacenamiento de los residuos usado en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Gráfica 13. Problemas ambientales en relación a los residuos en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Gráfica 14. Días de recolección de residuos en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Gráfica 15. Horario del servicio de recolección en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Gráfica 16. Método de recolección empleado en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Gráfica 17. Rendimiento del servicio de recolección en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Gráfica 18. Separación de residuos por la población en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Gráfica 19. Residuos separados por el servicio de recolección en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Índice de tablas

Cuadro 1. Tipo de ingreso y egreso del servicio de recolección en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 2. Generación per-cápita de residuos sólidos en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 3. Densidad o peso volumétrico de los residuos sólidos en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 4. Tipo de unidades usadas para el servicio de recolección en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 5. Organización del personal en el servicio de recolección en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 6. Sitio de disposición final para los residuos sólidos del Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 7. Marco legal que especifica la distribución de competencias a nivel federal de los Estados Unidos Mexicanos

Cuadro 8. Marco legal que especifica la distribución de competencias a nivel entidad federativa del Estado de México

Cuadro 9. Marco legal que especifica la distribución de competencias a nivel municipal de Almoloya de Juárez

Cuadro 10. Problemas y agentes causantes para las formas de generación y almacenamiento en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 11. Oportunidades de acción para las formas de generación y almacenamiento en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 12. Propuesta para las formas de generación y almacenamiento en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 13. Problemas y agentes causantes para el servicio de recolección municipal en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 14. Oportunidades de acción para el servicio de recolección municipal en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 15. Propuesta para el servicio de recolección municipal en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 16. Problemas y agentes causantes para el servicio de recolección privado en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 17. Oportunidades de acción para el servicio de recolección privado en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 18. Propuesta para el servicio de recolección particular en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Cuadro 19. Problemas y agentes causantes para centro de transferencia en el municipio de Almoloya de Juárez

Cuadro 20. Oportunidades de acción para centro de transferencia en el municipio de Almoloya de Juárez

Cuadro 21. Propuesta para los centros de transferencia en el municipio de Almoloya de Juárez

Cuadro 22. Propuesta para la instancia municipal de Almoloya de Juárez

Introducción

Hoy en día la humanidad se enfrenta a grandes retos en el ámbito ambiental, lo anterior debido a que cada vez son más evidentes los efectos adversos de la explotación irracional de los recursos naturales y del manejo inadecuado de los residuos generados debido a las actividades económicas desarrolladas. Una parte ineludible de la producción y consumo de bienes y servicios para la satisfacción de las necesidades de una población, surge con ello la generación de distintos tipos de residuos, que conllevan implicaciones tanto en el ser humano como en el medio ambiente.

Al deberse la generación de residuos por los patrones de producción y consumo, con INEGI-Indicadores de medio ambiente (2014); a nivel nacional se estima que el promedio diario de residuos sólidos urbanos recolectados ha sido de 103,125 830 kilogramos (kg); es decir, cerca de 103,126 toneladas (ton). En cuanto a una de las entidades que se integran como el Estado de México con 125 municipios, se recolectan diariamente en promedio 13, 014 285 kg que corresponden a 13, 014 ton; de las que, un municipio en particular, como lo es Almoloya de Juárez reporta una recolección diaria promedio de 32, 000 kg; es decir cerca de 32 ton de residuos.

Es por ello, que se plantea el manejo de los residuos sólidos en una sección del municipio de Almoloya de Juárez ya que al ser un municipio carácter rural; es decir, determinado por CONAPO (2002); en el que predomina la ocupación del suelo para uso agrícola con la dependencia directa de estas actividades primarias, así como la distribución de localidades con menos de 2,500 habitantes y con ello tener asentamientos dispersos; el manejo que se les proporciona para los servicios de recolección de residuos sólidos, se ve limitado económica y técnicamente, debido principalmente a la falta de recursos económicos destinados a esta labor.

Ante esta situación, se ha venido presentando la recolección de residuos por parte del sector informal, identificado por Tokman V. (1995); como aquel que se constituye sin vinculación oficial en la economía de mercado (oferta-demanda), tendiendo con ello ausencia de regulaciones legales o administrativas, la práctica del ambulante o establecimiento semipermanente, falta de préstamos institucionales como la dependencia de recursos locales. Siendo así el caso de aquellos recolectores individuales que no pertenecen ni reciben apoyo alguno del propio municipio; sin embargo se presentan como un actor activo en la prestación de este servicio, alcanzando con ello la cobertura de zonas que el propio servicio del municipio no ha podido lograr.

De manera que este sector al ser de tipo informal obtiene beneficios de tipo legal, social y hasta económico; es decir, tiene permiso de entrar y con ello el de manejar los residuos de modo que no tiene limitantes o prohibiciones impuestas por el gobierno municipal; además de que cuenta con la aceptación social, donde la población tiene confianza de dejar a su cargo los residuos para su disposición final y así mismo en cuanto a la obtención de alguna ganancia, se refleja en la vía de la propinas de la población y en la misma venta de materiales.

Es por ello que en una de las zonas dispersas, se ubica el Fraccionamiento Colinas del Sol en las coordenadas Longitud 99° 44' 25" y Latitud 19° 22' 20"; en el que se estima una población de 6,640 personas, de las cuales 3,272 son hombres y 3,368 son mujeres según INEGI-ITER (2010); donde el servicio de recolección de residuos es dado de manera privada en vinculación con el sector informal, siendo prestados a cambio de una remuneración monetaria que la población proporciona, como en la venta de materiales recolectados que el mercado disponible compra.

De modo que al buscar beneficiar no a los recolectores y a la población, se plantea llegar a la gestión integral de los residuos sólidos urbanos; es decir, al hacer de este un proceso vinculante entre las distintas etapas en las que son manejados, tomado en cuenta no sólo los aspectos técnicos-sociales que los caracterizan sino los económicos con los que se suministran, aunado a las disposiciones jurídico-legales que los regulan, le da un enfoque sustentable; entendido como forma de visualizar de manera integral o interconectada cada uno de los componentes del manejo de los residuos para encontrar los medios económicos y ambientales más apropiados que maximicen el aprovechamiento de los recursos, con la prevención o reducción de los impactos adversos al ambiente.

Siendo esto reflejado en el planteamiento de propuestas para un sistema de manejo de residuos, con la participación activa de la población en un cambio de prácticas que hagan aprovechable la colecta separada en materiales con un valor comercial para la venta y obtención de recursos monetarios por parte del servicio informal, quien a su vez se evita condiciones insalubres de encontrarse residuos mezclados; buscando así que los materiales retornen a ser utilizados en proceso de producción y consumo para evitar explotar más recursos como materia prima y que así mismo se reduzca la sobrecarga de los rellenos sanitarios o se tenga control de los residuos sólidos que se disponen finalmente.

Por tal motivo es importante considerar las investigaciones realizadas sobre el manejo de los residuos sólidos como es el caso internacional de Ciudad de Mar del Plata, Argentina según Fernández R., et al., (1999); en el que se han analizado las modalidades de gestión de carácter formal como informal en los servicios de recolección y disposición final. Donde al examinar los aspectos políticos, sociales, técnicos y ambientales, se identifican como variables para la cuantificación e integración de la sustentabilidad: la capacidad de control en la recolección y disposición final, el grado de definición y focalización de uso del recurso (capacidad de cobertura), la adecuación local mediante innovaciones tecnológicas o diversificación de usos y las formas de vinculación de empresas-sociedad-estado.

En el mismo sentido a nivel nacional, se presenta la ciudad de Acapulco Guerrero con Torres G. y Sampedro M., (2011) citado en Gonzáles J. y Palet M., (2011); donde retoman que para la gestión de los residuos resulta necesario calificar variables para conocer la opinión tanto en los prestadores como en la población que recibe estos servicios. Por lo que considerando el nivel socioeconómico de las regiones, estos concluyen que son necesarios inventarios del número de usuarios para ofrecer el nivel de cobranza y calidad de los servicios, en tanto que en las empresas privadas se recomienda la supervisión para que cumplan los requisitos con los que fueron contratados, así como el promover la concientización de los ciudadanos y difusión en la práctica compartida en programas de separación y reciclaje de materiales; obteniendo con ello beneficios ambientales y dando respuesta a necesidades particulares de las regiones.

Así mismo en otras regiones del Estado de México, como lo es Tlachaloya Primera Sección por Flores J. (2012); a través de principios como la organización, participación social y el acopio de residuos; se aprovechó el programa gubernamental de empleo temporal de recolección de botellas de plásticos del tipo PET (polietileno tereftalato) regido bajo la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Con lo anterior, se vieron resultados como la disminución de residuos disgregados en las calles, se desarrollaron herramientas para la implementación de diversos programas a favor de mejorar las condiciones de la comunidad; sin embargo estas actividades fueron motivadas por la remuneración que estas representaban y a pesar de haber sido un programa temporal que limitó el tiempo de seguimiento en la recolección de los residuos, los habitantes estarían dispuestos a darle continuidad para seguir obteniendo beneficios a favor de mejorar sus condiciones de vida.

De tal forma, que en base a trabajos previos sobre el manejo de residuos sólidos en diversas regiones, con el presente trabajo se plantea el análisis integral de ¿cuáles son las practicas económicas, sociales y jurídicas que motivan o desalientan la separación de los residuos sólidos para poder incorporarlos en su recolección separada, a fin de facilitar la obtención de beneficios por parte del sector informal?

A lo cual se propone la hipótesis de que el manejo de los residuos sólidos en el Fraccionamiento Colinas del Sol, Almoloya de Juárez; Estado de México es el resultado de las prácticas económicas impuestas a los habitantes por parte del servicio informal de limpia, debido a la ausencia de un servicio de recolección de residuos sólidos municipal, lo que representan beneficios para los recolectores informales debido a la inexistencia de normas jurídicas por parte del Ayuntamiento, y la respuesta activa por parte de la población con respecto a la separación de sus residuos.

Para lo cual se plantea como objetivo general:

- Analizar las prácticas económicas, sociales y jurídicas que inciden en el Fraccionamiento Colinas del Sol, Almoloya de Juárez; Estado de México para elaborar una propuesta de manejo de los residuos sólidos bajo un enfoque sustentable que atienda las necesidades locales presentes, buscando no generar situaciones negativas futuras.

Teniendo como objetivos específicos:

- Revisar las diferentes concepciones sobre residuos sólidos urbanos y del desarrollo sustentable para delimitar una gestión integral de los residuos sólidos.
- Caracterizar las condiciones propias de la zona de estudio a fin de comprender su dinámica física-natural, social y económica en relación con el manejo de los residuos sólidos.
- Analizar las prácticas económicas, sociales y jurídicas que inciden en el manejo de los residuos sólidos en el Fraccionamiento Colinas del Sol, Almoloya de Juárez; Estado de México.
- Delinear una propuesta sustentable a través de la integración económica, social y jurídica que favorezca el adecuado manejo de los residuos sólidos en Fraccionamiento Colinas del Sol, Almoloya de Juárez; Estado de México.

Por lo que la presente investigación hace referencia a la gestión integral de los residuos sólidos en sus distintas etapas con la elección del Fraccionamiento Colinas del Sol; como zona en creciente desarrollo demográfico que se enfrenta a la falta de cobertura del servicio municipal y en la que al surgir como alternativa actores privados e informales, pueden traer consigo la implementación de prácticas que pueden condicionar o modificar la forma en la que participa la población en el manejo de los residuos; es decir, con el cambio de los patrones de disposición de residuos en forma mezclada que tienen como único destino la disposición final sin una revalorización; permitiendo así asegurar la calidad de los materiales para con ello obtener un beneficio social, económico y ambiental.

Siendo así que en un primer capítulo se identifica desde la concepción del desarrollo sustentable y su comparación de lo planteado como sostenible, así como la discusión de las dimensiones que lo caracterizan para llegar a un enfoque dentro de la gestión de los residuos sólidos; el cual involucra el control de elementos como la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y disposición final a través de funciones integradas entre distintos ámbitos; pero sin antes partir de la conceptualización y clasificación como residuos sólidos urbanos, con los cuales se integra la parte metodológica para identificar la organización de actores locales, determinar herramientas de información, hacer el diagnóstico del contexto como aspectos de la gestión de los residuos para el planteamiento de propuestas.

Como segundo capítulo se presenta la descripción de los factores que integran el territorio y las dinámicas que en él se desarrollan desde el ámbito municipal como local de la zona de estudio; donde se identifican aquellos aspectos que se configuran de manera natural así como se representan las características sociales que integran a la población; siendo datos representados tanto de forma numérica como descriptiva que resultan de importancia para determinar las condiciones de los residuos sólidos como fenómeno o situación que se ha desarrollado como parte del este territorio.

En continuación a un tercer capítulo con el uso de la metodología de referencia, se presenta el diagnóstico participativo de los residuos sólidos en la zona de estudio; es decir, el análisis de las prácticas económicas, sociales-técnicas y jurídicas-legales que se llevan a cabo en el manejo de los residuos. Presentando con ello información, en la que se delimitan las instancias responsables de estos servicios así como se identifican las tarifas y el pago que realizan los usuarios; se distinguen los conocimientos, actitudes y prácticas del personal administrativo, operativo y usuarios que permiten conocer a profundidad la forma y el nivel de los servicios existentes; como se realiza la consulta del marco legal de competencias a nivel federal, estatal y municipal para reconocer los derechos y las obligaciones de los actores en el manejo de los residuos sólidos.

Se conforma como cuarto capítulo, la delineación de propuestas para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos; en la que se presenta el planteamiento de las oportunidades de acción para los problemas identificados en el diagnóstico comprendido por las etapas de generación, almacenamiento, recolección, transferencia y disposición final; así como se retoman elementos conformados dentro de los aspectos económico, social y jurídicos a fin de establecer las formas de participación, las acciones, el tiempo que estos requerirían como la estimación de los beneficios y dificultades para el logro de lo dispuesto en el manejo integral de los residuos en la zona de estudio.

CAPÍTULO 1. MARCO CONCEPTUAL

El hombre al buscar la forma de desenvolverse en el mundo que le rodea para satisfacer sus necesidades, integra distintos ámbitos que van desde lo que la naturaleza le ofrece hasta lo que el mismo transforma y construye; sin embargo ante las tendencias de producción y consumo en los modos de vida se adiciona el hecho de que los elementos del medio natural que dan comienzo a esa cadena para llegar a tener bienes y servicios, no se transforman a la par de como lo hace el hombre; por lo que se ven amenazados para seguir otorgando recursos y para llegar a ser incorporados al medio natural, una vez que han sido consumidos.

Es por ello que se busca llegar a una nueva concepción para la integración entre los distintos elementos que componen el uso de los recursos naturales con la producción y consumo para satisfacer necesidades, atendiendo con ello el ritmo de cada elemento y su incidencia sobre otros; buscando así, una integración en la que se pueda cubrir las necesidades sin afectar los recursos derivados de las actividades de producción, consumo y desecho, manteniendo consigo una tendencia de continuidad para la vida del hombre y de los recursos naturales.

1.1 Concepción del desarrollo sustentable

Con la búsqueda de continuidad para la vida del hombre y de los recursos naturales se establece lo que se sería su *desarrollo*; es decir, de lo entendido con Juncos M. (2012); esa mejora continua en las capacidades, elementos y potencialidades de un sector haciendo que sean más completas y que por tanto pueda ofrecer más nivel en su condición, a diferencia de lo concebido como *crecimiento* que al igual busca acrecentar los recursos o elementos pero solo medidos por la cantidad aumentada y no por las potencialidades que estos tienen. En este sentido De la Paloma V., et al. (s.a.); el crecimiento se refiere al avance alcanzado de manera económica mientras que el desarrollo vincula un incremento o cambio en los niveles institucional, social y legal.

Sin embargo este desarrollo por sí solo no da pauta a esa integración entre el hombre y el medio natural teniendo que integrar un elemento más del que puedan obtenerse bases para esta condición, surgiendo con ello la concepción de sustentable que tuvo lugar cuando se fueron concibiendo los problemas derivados de la contaminación y destrucción que se tornaban amenazantes para la disponibilidad de los recursos naturales y que desencadenaron una preocupación internacional por hacer más integrativas las políticas de atención a estos problemas.

Por lo que este concepto de acuerdo a Calva J., et al. (1996); fue tomado forma desde 1972 con la Conferencia Mundial sobre Medio Ambiente Estocolmo, Suecia; donde se buscaba definir el desarrollo tomando en cuenta que el deterioro ambiental podía imponer limitaciones al crecimiento económico y en la superación de la pobreza extrema, pero como se menciona en CESOP (2007); no fue sino hasta 1982 con el Informe Brundtland o también conocido Nuestro Futuro Común de la Comisión Mundial de Medio Ambiente y Desarrollo de Naciones Unidas donde fue foro de discusión: la incompatibilidad entre los modelos de producción y consumo, la preservación del medio ambiente y el consumo prudente de los recursos naturales.

Conforme a Wolfensberger L. (2005); a través de la conferencia en Río de Janeiro en 1992, es como se propone una nueva visión para que lo ambiental pueda adquirir el mismo interés como otros ámbitos, dando paso a la celebración de la Cumbre de la Tierra o Conferencia de Naciones Unidas Sobre Medio Ambiente y Desarrollo; donde se llegó a formalizar en una primera instancia la concepción del desarrollo sustentable como *"la forma de desarrollo que permita satisfacer las necesidades de la sociedad actual sin sacrificar las posibilidades de las futuras generaciones para satisfacer las suyas"* (Comisión de Brundtlan Naciones Unidas, 1998 citado en Calva J., et al., 1996:18).

Con el transcurso del tiempo lo concebido como sustentable fue adquiriendo una traducción diferenciada como sostenible, en el que para autores como Madrigal P. (1995) citado en López C., et al. (2005); lo *sustentable* se enfoca hacia dos objetivos: el primero es mejorar la calidad de vida de todo habitante y como segundo es el no comprometer el futuro de las siguientes generaciones; en el que, los países desarrollados son los que retoman esta concepción ya que se centran por conciliar el bienestar y fortalecimiento de su economía, buscando con ello otorgar la mejor calidad de vida con la creación de trabajo, el reducir costos y controlando la contaminación con tecnologías, normas y leyes; de tal manera que además de fortalecer su economía puedan resolver la subsistencia (vestido y vivienda) en la población.

Mientras lo *sostenible* para Márquez A. (2000) citado en López C., et al. (2005); propone que este adquiere el significado de continuar acumulando, creciendo, proyectándose, ocupándose más por el hecho de adquirir en cantidad y no el desarrollo de sus cualidades o caracteres. En tanto que Pearce D. y Turner K. (1990) citado en Barrantes R. (s.a.); conciben que involucra maximizar beneficios económicos para sujetar los servicios y la calidad de los recursos naturales en el tiempo, que de acuerdo a López C., et al. (2005); los países subdesarrollados, son los que se ven inclinados a concebir lo sostenible ya que implica el hecho de sobrevivir lo que los orienta más hacia la búsqueda del crecimiento económico que de la preservación del ambiente, la cultura, la equidad entre otros factores del desarrollo humano.

Aun con la diferenciación entre lo sustentable y sostenible, al verse vinculadas en la concepción del desarrollo que para autores como Calva J., et al. (1996); involucra la mejora de las potencialidades para satisfacer las necesidades básicas de alimentación, vestido, vivienda, salud; así como el disfrute de una existencia digna, sana y productiva, manteniendo los sistemas que sostienen a los ecosistemas y teniendo con ello un crecimiento económico adquieren el mismo significado, por lo que puede ser concebidas de manera conjunta.

1.1.2 Dimensiones del desarrollo sustentable

De modo que en UN-CEPAL (1991: 21); cita que a pesar, de que se ha propuesto una concepción de desarrollo sustentable por la Comisión Mundial de Medio Ambiente; no se tiene un acuerdo acerca de su significado y sus alcances, pero ante la preocupación por evaluar los impactos que provocan los estilos de desarrollo en el bienestar de las generaciones futuras, este concepto ha encontrado la forma de abordarse desde dos visiones.

La primera refiere a las *"dimensiones ambientales del desarrollo económico y ambiental"* (UN-CEPAL 1991: 21); donde este enfoque trata de valorar e incorporar criterios del desarrollo económico y social con los patrones y características naturales de un recurso en particular que se analiza; sin embargo acordar los niveles de sustentabilidad de este, tiende a variar de acuerdo a la calidad y cantidad de información existente, así como del conocimiento del recurso en cuestión, el modo de evaluar los fenómenos externos que le afectan como el tener en cuenta la participación de quienes utilizan el recurso.

Como segundo enfoque aborda la sustentabilidad *"analizando el desarrollo a través del espacio y del tiempo"* (UN-CEPAL 1991: 22); es decir, plantea que para tener la capacidad de sustentar una actividad de desarrollo, requiere ir más allá del análisis de una sola dimensión debido a que el desarrollo involucra distintas actividades o formas de capital no necesariamente cuantificables que requieren un equilibrio dinámico para lograr una transformación productiva con equidad; considerándose así como dimensiones comunes e inseparables, donde las experiencias de numerosos proyectos destinados a mejorar el ambiente reflejan que los elementos determinantes de su sustentabilidad dependen del manejo de la economía, de los recursos y del rol de los actores en torno a esta actividad

Siendo así que este segundo enfoque es retomado con CESOP (2007:4); donde se enmarca con el informe Brundtland que para el logro del desarrollo sustentable no solo implica la preocupación por proteger el medio ambiente a largo plazo para las generaciones futuras, sino también el asegurar que se tengan ingresos para atender el nivel de vida presente con la integración de los distintos elementos que se hacen necesarios para llevarse a cabo. Por lo que UN-CEPAL (1991:18,32); concibe al desarrollo sustentable como elemento integrador, el cual *"conduce hacia un equilibrio dinámico entre todas las formas de capital que participan en el proceso de desarrollo"* (UN-CEPAL; 1991:132).

Donde UN-CEPAL (1991:24) en conjunto con CESOP (2007:4); determinan como dimensiones esenciales: la económica-financiera, social-cultural, política-institucional y natural-ambiental. Donde se hace referencia como un *sistema económico-financiero* en el cual se generen excedentes y conocimientos para preservar la base ecológica para el desarrollo; el *sistema social* donde las personas se presentan como sujeto del desarrollo y portadores de soluciones en tanto que lo *político-institucional* se representa como los sistemas de decisiones.

1.2 Concepción de los residuos sólidos urbanos

Al igual que en el desarrollo sustentable; lo concebido como residuos ha ido evolucionando para atender a nuevos contextos, donde se tiene como antecedente lo que para Pírez P. y Camallo G. (1994) citado en Fernández R., et al. (1999) y para SEDESOL (2001); han concebido en un principio como *basura*; es decir, designando de esta forma a cualquier material cuya calidad no permite incluirlo en procesos de extracción, producción o consumo y que por tanto no poseen propiedades de utilidad, de modo que para Deffis A., et al. (1994) citado en Gonzáles J. y Palet M. (2011); implica la necesidad de eliminarse debido a que no responde a su valoración para recuperarse por ser relacionados con aspectos a la falta de higiene y desagrado a la vista.

Por lo que para los autores como Campins M. (1994) citado en Gómez M. (1995) así como en IMD (2011); conciben los *residuos*, cuando los materiales u objetos derivan o subsisten de un producto principal o son bienes en desuso; pero que a pesar de haber perdido su utilidad original aún tienen la posibilidad de ser recuperados por su valor económico. Sin embargo de acuerdo con Del Val A. y Jiménez A. (1993); determinan que los residuos son todo aquellos materiales abandonados por su poseedor que puede estar en estado sólido, líquido o gaseoso así como para Tchobanoglous G., et al. (1994); los residuos pueden ser materiales del tipo sólido o semisólido que carecen de suficiente valor para retenerse.

De modo que al referirse en particular a la forma sólida, en SEDESOL (2001); se conciben como materiales que poseen consistencia por sí mismos, los cuales pueden determinarse en residuos sólidos municipales o urbanos que para el mismo autor; son todo el conjunto de residuos derivados de cualquier actividad desarrollada dentro del municipio que no requieren de técnicas de control especial, así como para OPDS (s.a.); son los producidos en aglomeraciones o espacios urbanizados que son de uso residencial, comercial, institucional, aseo público, etc.; por lo que ambos términos tienen la misma interpretación por hacer referencia al tamaño del área o zona en que producen.

1.2.1 Clasificación de los residuos sólidos urbanos

De acuerdo a Fernández A. y Sánchez M. (2007); los residuos sólidos municipales o urbanos se pueden clasificar principalmente por su fuente de producción u origen, composición química, utilidad económica, entre otros. Donde Tchobanoglous G., et al. (1994); hace referencia por su *fuentes de producción* los de origen doméstico, comercial- institucional y servicios. Siendo domésticos los originados de las viviendas; los comerciales e institucionales provenientes de edificios de tiendas, mercados, entre otras instalaciones y finalmente los de servicio, que involucran la limpieza de calles como los derivados de zonas de recreo.

Por su *composición química* refiere al tipo orgánico e inorgánico, que para Dellsperger V., et al. (2003); determina como orgánicos a los que tienen como componente constante el carbono en combinación con elementos como el hidrógeno, oxígeno y nitrógeno por lo que tienen facilidad para descomponerse; mientras que los inorgánicos son materiales inertes, inactivos o incapaces de reacción, los cuales pueden ser de difícil degradación como pueden proceder del proceso productivo del hombre y en algunos casos, estos pueden volver a obtenerse productos útiles o nuevos.

Desde su *utilidad económica* se distinguen en reciclables y no reciclables, donde Fernández A. y Sánchez M. (2007); determinan que los reciclables son los que pueden incorporarse como materia prima en los procesos productivos; en contraste con los no reciclables que no pueden volver a ser usados por la indisposición de sus características o la falta de fuentes tecnológicas para su procesamiento. En el mismo sentido para Tyler M. (2007); distingue los previos al consumidor o internos y los posteriores al consumidor o externos. Donde los primeros se refieren a aquellos generados en el proceso de fabricación, mientras que los segundos son los generados por el consumidor al hacer uso de los productos o materiales ya transformados.

En cuanto a otros tipos de residuos que pueden llegar a integrarse, autores como Martí M. y Alonso R. (1995); conciben los sanitarios de tipo I o asimilables a los residuos de tipo municipal, los cuales no manifiestan alguna exigencia especial para su manejo y que así mismo en SESCOAM (2005); se conciben como aquellos residuos que no poseen características peligrosas y por tanto no requieren un manejo especial; por lo que en estos, se llegan a comprender materiales procedentes de pacientes no infecciosos, de oficinas y despachos, cocinas y comedores, talleres como de jardinería.

1.2.2 Gestión integral de los residuos sólidos

De acuerdo a SEMARNAT (2001a:25); concibe la Gestión Integral de los Residuos Sólidos (GIRS) como una disciplina asociadas a controlar en forma integral los elementos del manejo de los residuos sólidos que refieren a la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y disposición final a través de la inclusión de funciones integradas en distintos ámbitos como lo pueden ser financieros, administrativos, legales, ingeniería, entre otros para aportar soluciones.

Donde se conciben por Cantanhede A., et al. (s.a.) como para Fernández A. y Sánchez M. (2007); a la *generación* como la primer etapa en el ciclo de vida de los residuos, que es poco controlable debido a la variación de la cantidad y composición en el consumo temporal de las personas y de la actividad productiva que se desarrolla; la cual presenta su *almacenamiento* o prerrecogida temporal donde los residuos son colocados en depósitos, que a su vez pueden llegar a ser manipulados a través de su separación en distintos materiales.

En continuación a los mismo actores, posteriormente los residuos pasaran a las tareas físicas de *recolección* o carga de los residuos para ser retirados fuera de la fuente en que se han producido y los cuales en dado caso serán *transportados* o transferidos hacia lugares de tratamiento en los que se involucran la separación de componentes para la obtención de subproductos, la obtención de energía o directamente tendrán una *disposición final* que es el confinamiento o contención de los residuos para su reducción en volumen y evitar su contacto con el exterior.

1.3 Enfoque del desarrollo sustentable en la gestión integral de los residuos sólidos

De acuerdo a SEMARNAT (2001b:38); un sistema de manejo de residuos sólidos en el contexto del desarrollo sustentable, puede plantearse como una *estrategia total*; es decir, considerar el sistema de manejo de residuos en su conjunto, lo cual se interpreta bajo el enfoque antes mencionado con el *análisis del desarrollo a través del espacio y tiempo* planteado en UN-CEPAL (1991: 22).

Con el que se interpreta la sustentabilidad; dado que cada unidad individual en la cadena del manejo de residuos al estar interconectadas no solo sirve para tener un panorama global del proceso sino que para SEMARNAT (2001a:2); permite visualizar de manera integral o interconectada cada uno de sus componentes, para encontrar los medios económicos y ambientales más apropiados para maximizar el aprovechamiento de los recursos con la prevención o reducción de los impactos adversos al ambiente que pudieran derivarse dentro de este manejo.

Por lo cual SEMARNAT (2001b:16); incorpora que para ser un manejo sustentable parte de combinar flujos de residuos, métodos de recolección y procesamiento del que derivan beneficios ambientales, la optimización económica como la aceptación social en un sistema de manejo para cualquier región. Siendo así en SEMARNAT (2001a:106); que planear la gestión integral de los residuos sólidos tiene como objetivo, el sintetizarse en proyectos o programas no sólo para dar solución a los problemas relacionados a estos, sino el incidir sobre las actitudes, valores y acciones cotidianas; involucrando para ello a todos los sectores en estas acciones concebidas de acuerdo a las características y capacidades propias del lugar.

1.3.1 Metodología de la investigación

Se plantea como base metodológica, la integración de la *"Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales"* (SEMARNAT, 2001a:106) y el *"Programa unificado de fortalecimiento de capacidades. Módulo 9. Gestión Integral de Residuos Sólidos"* (CARE Internacional-Avina, 2012).

En las que se retoman de SEMARNAT (2001a:26); que para llegar a una gestión integral de los residuos sólidos bajo el enfoque de sustentabilidad, tiene que basarse en su planeación que se resume en un programa o plan de gestión integral que permite definir prioridades, acciones operativas y de monitoreo. Así como en CARE Internacional-Avina (2012:18, 38); se plantea que la planeación estratégica; es decir, la encargada de articular resultados que derivan con el diagnóstico, se conocen y definen los problemas relacionados desde la generación hasta la disposición final de los residuos para el planteamiento de las acciones entre los sectores y actores de los ámbitos económico, socio y jurídico que intervienen. (Ver Figura 1. Esquema metodológico).

Elementos básicos de un programa de gestión integral de los residuos sólidos:

1. Identificar el contexto del área de estudio
 - a) Aspectos físicos- naturales: ubicación, límites, superficie, clima, temperatura, precipitación, vegetación, fauna, etc.
 - b) Aspectos sociodemográficos: población total, distribución por edad, tasa de crecimiento, densidad poblacional, población urbana-rural, nivel educativo, promedio de habitantes por vivienda, características de viviendas y accesibilidad a servicios, equipamiento, estructura vial.
 - c) Dinámica económica: principales actividades económicas, ocupaciones, población económicamente activa, ingresos, etc.

2. Diagnóstico de los aspectos económicos, sociales-técnicos y jurídicos del manejo de los residuos sólidos

Económico:

- a) Identificar costos para la prestación de los servicios, como la capacidad y voluntad de pago de los usuarios permite establecer tarifas que cubran los costos de operación, mantenimiento, reposición; así como establecer convenios entre organizaciones comunitarias y el gobierno local para la administración, operación y mantenimiento del servicio o alguna de sus fases a futuro.

Social - técnico:

Identificación de conocimientos, actitudes y prácticas del personal administrativo, operativo y usuarios para conocer a profundidad la forma y el nivel de servicio de residuos sólidos existente.

- a) Generación y caracterización de los residuos sólidos
 - Generación per cápita: se mide el peso de los residuos entre población que los produce
 - Densidad de los residuos o peso volumétrico: peso de los residuos entre volumen que ocupan
 - Composición de los residuos: peso del componente entre peso total de los residuos representado en porcentaje
- b) Almacenamiento de residuos sólidos
 - Ubicación, tipo, capacidad, tiempo de llenado del contenedor
- c) Recolección y Transporte:
 - Tipo de administración: municipal, concesionada, otros.
 - Equipamiento del servicio: tipo, capacidad (en peso y volumen), número y estado de las unidades
 - Organización del personal: género, educación, capacitación laboral como equipo de protección personal utilizado
 - Rutas, turnos, horarios, rendimiento y cobertura del servicio

d) Transferencia:

- Tipo de administración y cobro
- Distancia de la estación al sitio de disposición final
- Descripción de la metodología de operación
- Segregación y recolección selectiva

e) Disposición final:

- Forma de operación: administración, ubicación, cantidad y frecuencia de depósito, superficie, vida útil, años de servicio, población atendida, etc.

Político - Jurídico:

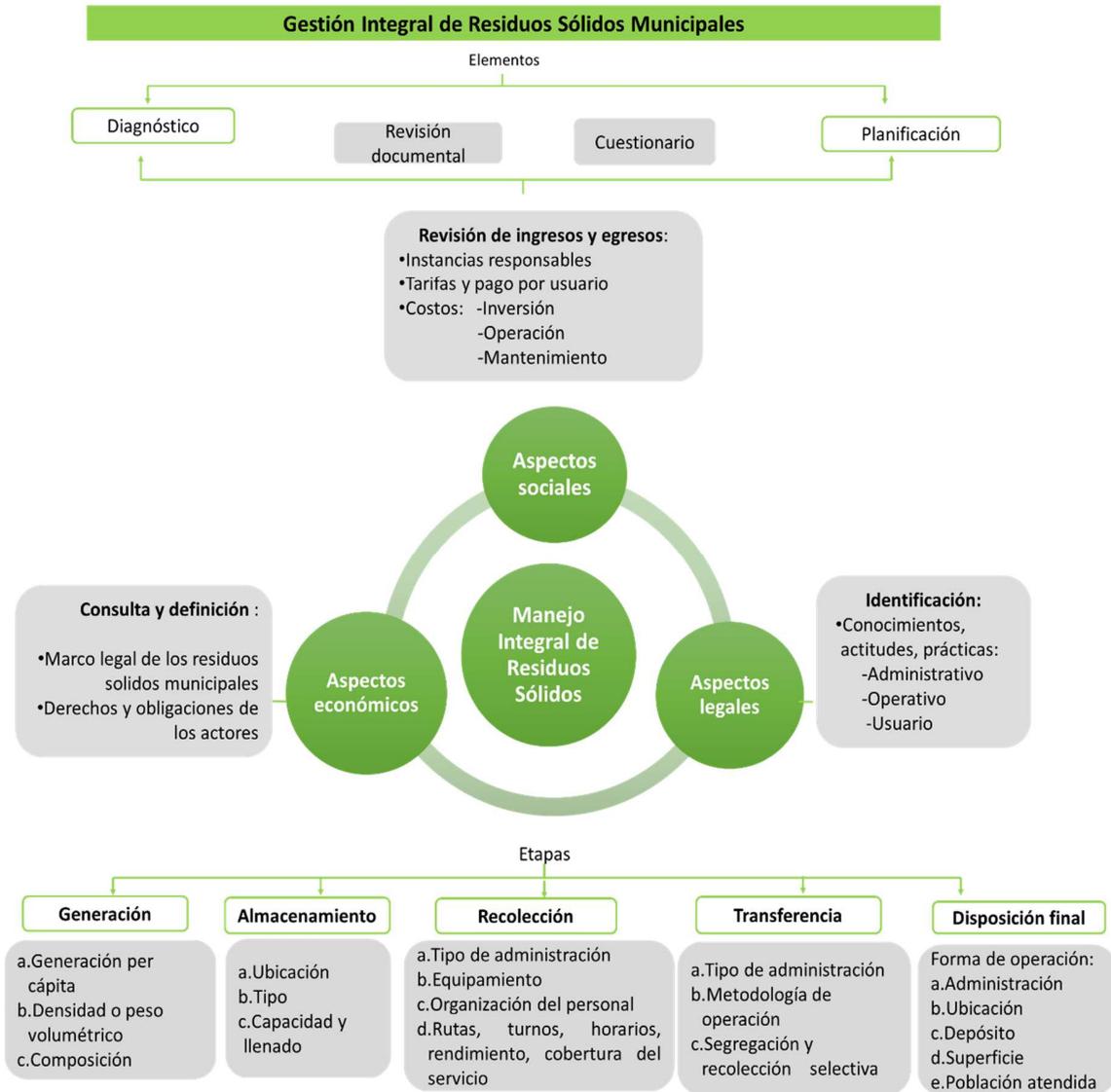
- a) Consulta sobre el marco legal ambiental y otros documentos para los servicios de limpia, que especifican qué es y qué no es posible asumir como responsabilidad, asegura el apoyo, viabilidad y participación de las autoridades que garantiza mayores niveles de cumplimiento y apropiación

III. Planeación del manejo de los residuos sólidos

- a) Describir de manera específica los problemas y oportunidades de acción detectadas a partir de la información proporcionada por el diagnóstico
- b) Analizar las causas que originan los problemas y oportunidades detectadas, que hacen posible formular programas dirigidos específicamente a enfrentarlos
- c) Determinar los responsables, acciones, periodo de realización, como el costo aproximado de cada una de ellas

Figura 1.

Esquema metodológico



Fuente: Elaboración propia en base a SEMARNAT (2001a) y CARE Internacional-Avina (2012)

Conclusiones

Siendo así que para términos de la presente investigación, se considerará como adecuado la concepción de desarrollo; es decir, de lo entendido como la mejora de las capacidades, elementos y potencialidades de un sector para ofrecer más nivel en su condición. Donde se busca que se puedan satisfacer las necesidades presentes, permitiendo a su vez la satisfacción de las generaciones futuras a través de lo que se integra como sustentabilidad, para atender las necesidades básicas, manteniendo los recursos naturales y teniendo con ello un crecimiento económico.

Así como la distinción de residuos sólidos urbanos, debido a que al considerarse como materiales que a pesar de haber perdido su utilidad original tienen la posibilidad de ser recuperados por su valor comercial y que al derivar de aglomeraciones o espacios urbanizados como el presentarse en su mayoría en estado sólido, no es necesario un control especial; por lo que llegan a diferenciarse de lo concebido únicamente como basura, que es aquello que no presenta propiedades de utilidad y por falta de valorización implica la necesidad de eliminarse.

De forma tal, que considerando el enfoque del desarrollo sustentable como elemento integrador de las dimensiones económica-financiera, social-cultural y política-jurídica con la dimensión ambiental que participan en el proceso de desarrollo para satisfacer las necesidades presentes de una población que se integra dentro de una región, sin comprometer los recursos futuros. Se busca llevarlo a cabo en función al manejo de los residuos sólidos urbanos que integra las etapas de generación, almacenamiento, recolección, transferencia y disposición final, esto para concebirse como nuevas formas de integración hacia los sistemas de producción y consumo dentro de la economía; en función de satisfacer demandas sociales de bienes y servicios, que se ve reflejado en el menor uso o impacto sobre los recursos naturales.

CAPÍTULO 2. CARACTERIZACIÓN DEL FRACCIONAMIENTO COLINAS DEL SOL

El presente capítulo hace una descripción de las características que comprenden el Fraccionamiento Colinas del Sol, Almoloya de Juárez como zona de estudio; representando con ello, aquellos aspectos que se desarrollan desde el ámbito municipal hasta aquellos que se comprenden de manera particular dentro de la localidad. Por lo que en un primer término se identifican los factores naturales que se configuran en el territorio; así como los aspectos integrados por el hombre para llegar a obtener bienes y servicios, los cuales pueden influir en el manejo de los residuos sólidos urbanos.

2.2.1 Condiciones físicas - naturales

Localización

De acuerdo a INEGI-Prontuario (2009); el municipio de Almoloya de Juárez ocupa la porción occidental del Estado de México, tendiendo una colindancia al norte con los municipios de Ixtlahuaca y San Felipe del Progreso; al sur con Zinacantepec y Amanalco; al este con Ixtlahuaca, Temoaya, Toluca y Zinacantepec y por el oeste limita con Villa Victoria, Amanalco y San Felipe del Progreso. Ubicándose al interior el Fraccionamiento Colinas del Sol, en las coordenadas 99° 44' 25" longitud oeste y 19° 22' 20" latitud norte según INEGI-ITER (2010). (Ver Figura 2. Mapa localización del Fraccionamiento Colinas de Sol).

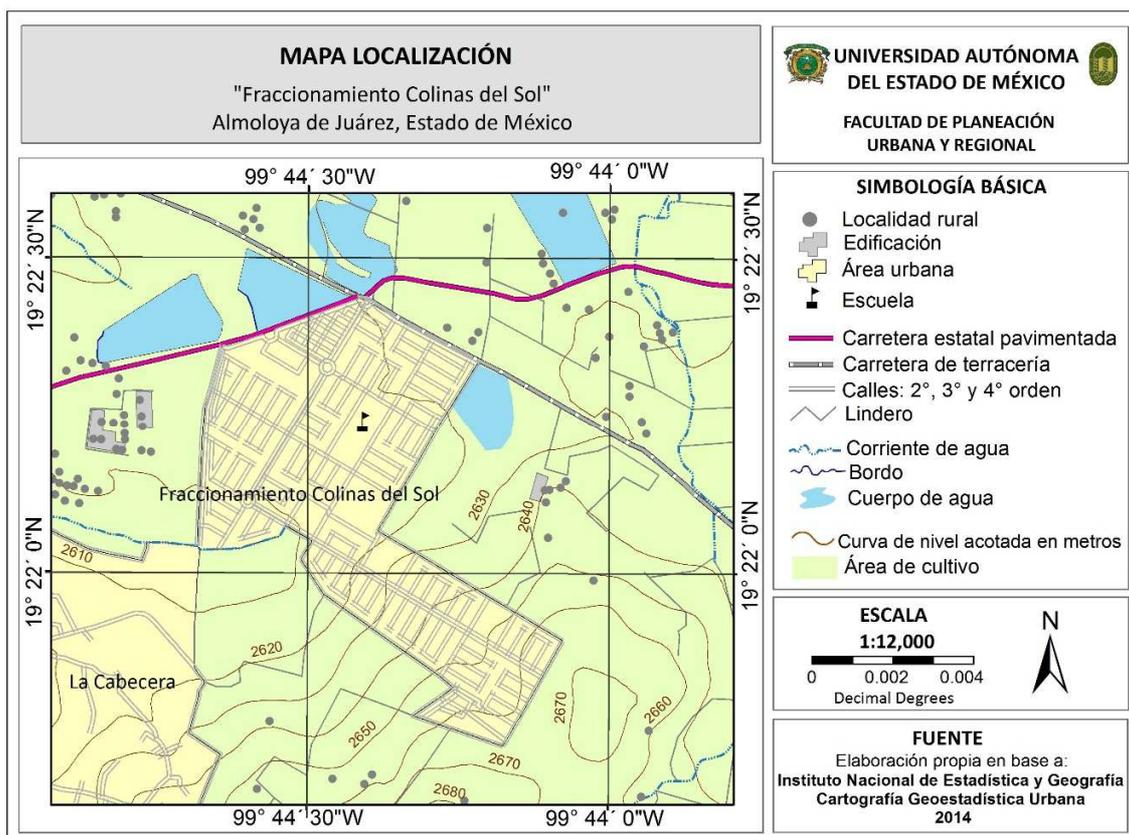
Factores climáticos

En la estación meteorológica de Almoloya de Juárez citado por el H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez (2004); en el municipio se presenta un clima clasificado según Köppen (1969) como C (w2) (w) b (i'), es decir; templado subhúmedo con verano largo y lluvia invernal y cuya temperatura más elevada se presenta antes del solsticio de verano; que conforme a datos citados en H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015); se presenta una precipitación media anual de 174.66 milímetros (mm) con una temperatura máxima de 27.1 grados centígrados (°C), una media de 12.5°C y mínima de 3.8°C.

Geomorfología

Por referencia del H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015); dentro del relieve municipal, únicamente se configuran dos elevaciones menores entre los 3,000 a 3,400 metros sobre el nivel medio del mar (msnm), por lo que predomina la forma de planicie con 2,600 msnm, lo cual reduce la posibilidad de riesgos naturales y favorece las actividades pecuarias como los asentamientos humanos. En las que, el Fraccionamiento Colinas del Sol por análisis de INEGI-Cartografía Geoestadística Urbana (2014); se configura entre los 2,620 a los 2,670 msnm.

Figura 2.
Mapa localización del Fraccionamiento Colinas de Sol



Fuente: Elaboración propia en base a INEGI-Cartografía Geoestadística Urbana (2014)

Uso de suelo

De acuerdo al H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015); el municipio de Almoloya de Juárez queda distribuido por el 61.49 por ciento (%) como destino agrícola, seguido del 10.23% de presencia forestal siendo más representativas las especies de pino, 7.01% como uso pecuario, así como 10.09% que tiene otros usos, 2.35% por cuerpos de agua de tipo perennes presentes todo el año e intermitentes de aparición en ciertas épocas y un 0.40% urbanizable.

Gráfica 1.
Uso de suelo del municipio Almoloya de Juárez



Fuente: Elaboración propia en base a H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015)

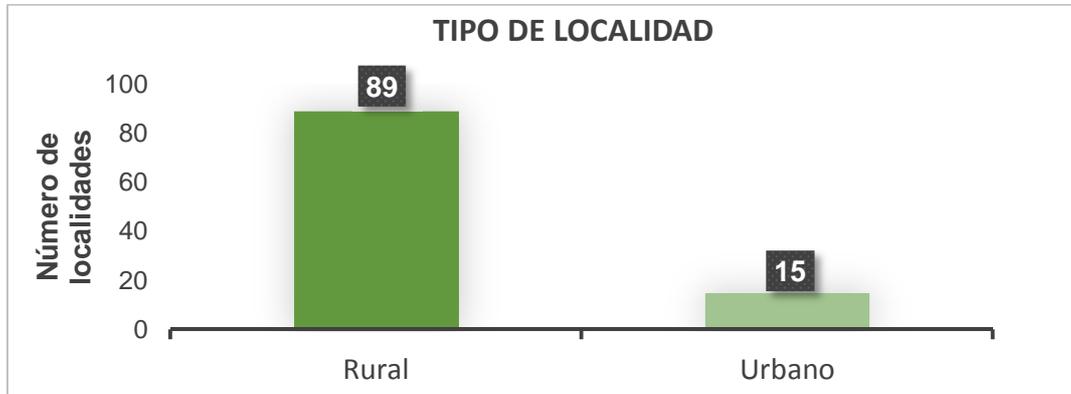
2.2.1 Condiciones sociodemográficas

Población por tamaño de localidad

De acuerdo al H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015); dentro del territorio de Almoloya de Juárez se integran un total de 104 localidades, de las cuales, 89 se establecen como de corte rural por ser integradas entre 1 a 2,499 habitantes, en tanto que sólo 15 localidades se consideran como urbanas por contar con más de 2,499 habitantes; dentro de las cuales, se configura el Fraccionamiento Colinas del Sol por constituir un total de 6,640 habitantes según datos de INEGI-ITER (2010).

Gráfica 2.

Tipo de localidad del municipio Almoloya de Juárez



Fuente: Elaboración propia en base a H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015)

Población total por género

Conforme a datos de INEGI-ITER (2010); el Fraccionamiento Colinas del Sol suma una población total de 6,640 habitantes dispuestos entre 3,272 hombres y 3,368 mujeres; siendo así la población más representativa del género femenino.

Gráfica 3.

Población total por género del Fraccionamiento Colinas del Sol

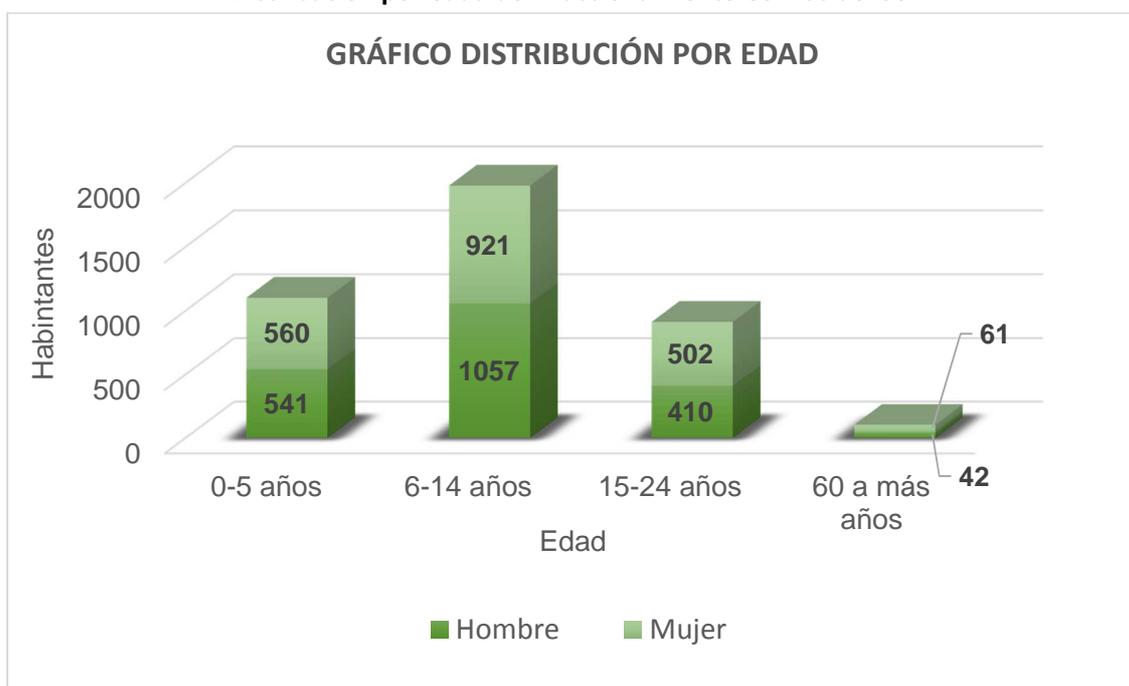


Fuente: Elaboración propia en base a INEGI-ITER (2010)

Distribución por edad de la población

Atendiendo a INEGI-ITER (2010); al integrarse el Fraccionamiento Colinas del Sol como una localidad con 6,640 habitantes, estos presentan una distribución en las edades de 0 a 5 años con 1,050 habitantes de los cuales 560 son mujeres y 541 son hombres; de 6 a 14 años cuenta con 1,978 habitantes divididos en 921 mujeres y 1,057 hombres; entre 15 a 24 años suman 912 habitantes con 502 mujeres y 410 hombres; y en menor medida la población de 60 años y más presenta 103 habitantes distribuidos entre 61 mujeres y 42 hombres; por lo cual predomina la población masculina como la población en edades de 6 a 14 años.

Gráfica 4.
Distribución por edad del Fraccionamiento Colinas del Sol



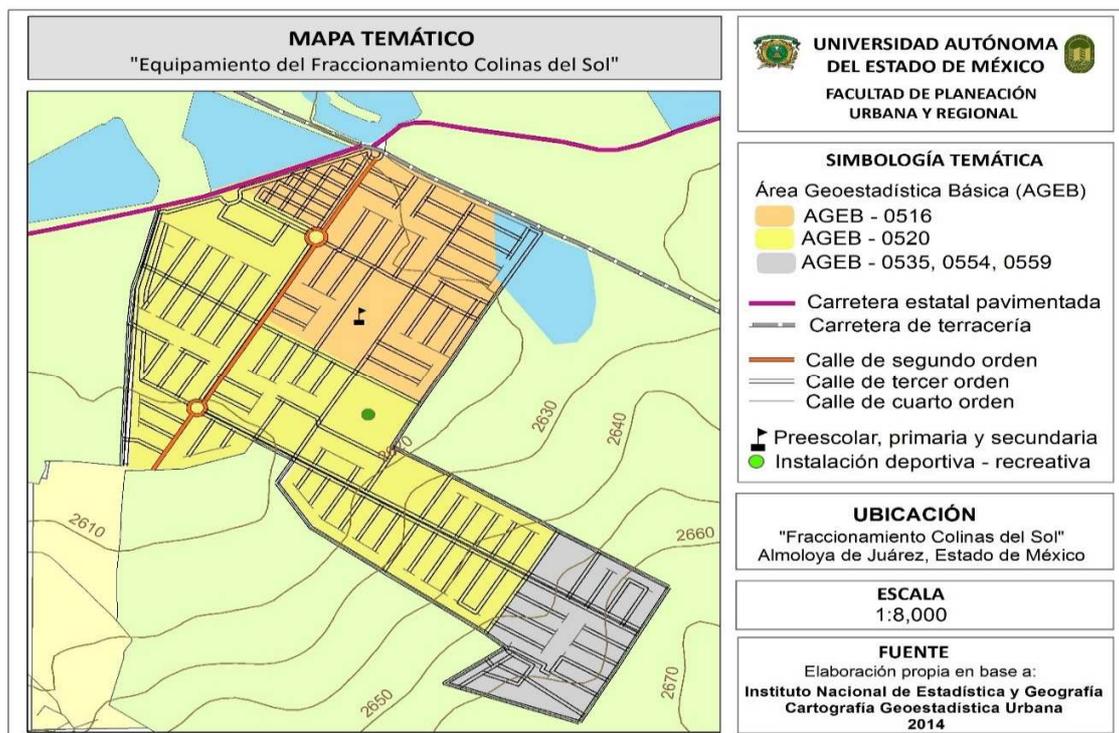
Fuente: Elaboración propia en base a INEGI-ITER (2010)

Distribución de las viviendas

Por consulta del H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015); se presenta en el municipio de Almoloya de Juárez una concentración de 68 viviendas por kilómetro cuadrado (km²), que en conjunto suman un total de 41,935 viviendas. En cuanto a INEGI-Inventario Nacional de Viviendas (2015); el Fraccionamiento Colinas del Sol se integra por conjuntos de manzanas que llegan a conformarse como áreas geo-estadísticas básicas (AGEB).

En las que se identifica una primer AGEB con clave 0516, la cual es conformada por 35 manzanas que integran en conjunto cerca de 2,071 viviendas y departamentos; una segunda AGEB con clave 0520 constituye 33 manzanas con 2,495 viviendas; en tanto como AGEB en integración, se tienen en las claves 0535, 0554 y 0569 que cuentan con alrededor de 20 manzanas y 657 viviendas.

Figura 3.
Mapa equipamiento del Fraccionamiento Colinas de Sol

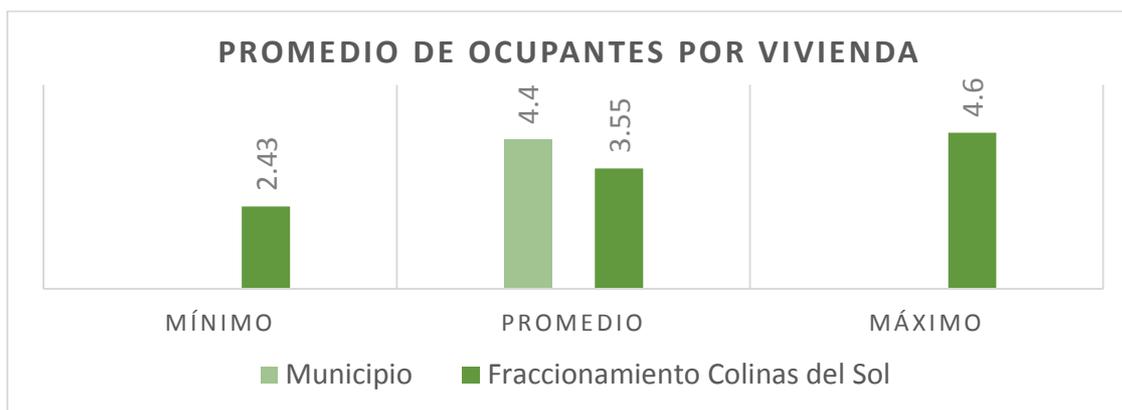


Fuente: Elaboración propia en base a INEGI-Cartografía Geoestadística Urbana (2014)

Promedio de ocupantes por vivienda

En relación al promedio de ocupantes por vivienda, acorde al Instituto de Información e Investigación Geográfica, Estadística y Catastral del Estado de México (2010) citado en el H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015); a nivel municipal se presenta un promedio de 4.4 habitantes por vivienda. En el mismo sentido por INEGI-Principales resultados por AGEB y manzana urbana (2010), se determina que en el Fraccionamiento Colinas del Sol el promedio mínimo es de 2.43, un medio de 3.55 y un mayor de 4.6 habitantes por vivienda.

Gráfica 5.
Promedio de ocupantes por vivienda del municipio Almoloya de Juárez y Fraccionamiento Colinas del Sol

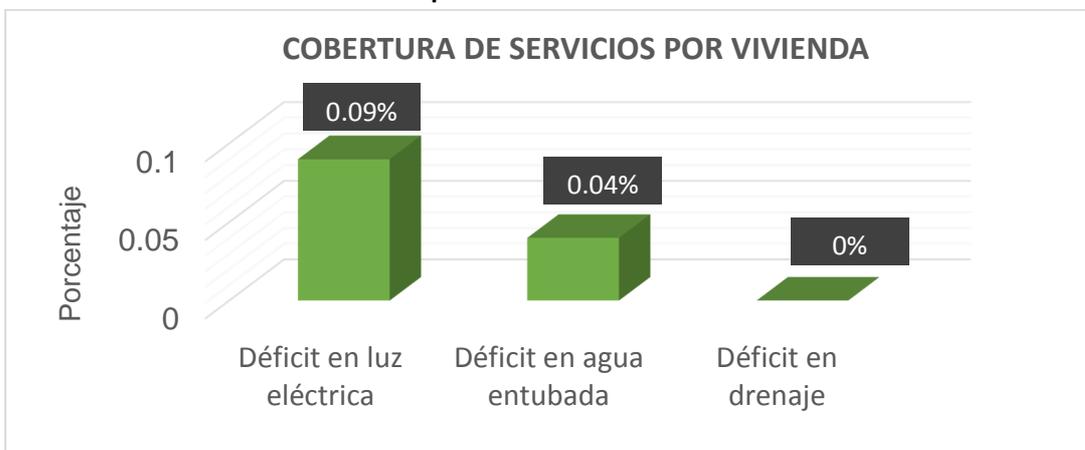


Fuente: Elaboración propia en base a H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015) e INEGI-Principales resultado por AGEB y manzana urbana (2010)

Cobertura de servicios por vivienda

Por datos de INEGI-ITER (2010); en el Fraccionamiento Colinas del Sol se tiene que el 0.04% de las viviendas no disponen de agua entubada, 0.09% presenta déficit en luz eléctrica, mientras que no se presenta rezago en la disposición de drenaje. Así como la Constructora PROFUSA S.A. de C.V. (2010); determina que dada la demanda de servicios sanitarios por parte del fraccionamiento y de otros asentamientos con marcada dispersión, hacen que la capacidad gubernamental no responda en la dotación de servicios para la recolección de los residuos como de agua potable, por lo que no presentan cobertura en su totalidad.

Gráfica 6.
Cobertura de servicios por vivienda del Fraccionamiento Colinas del Sol

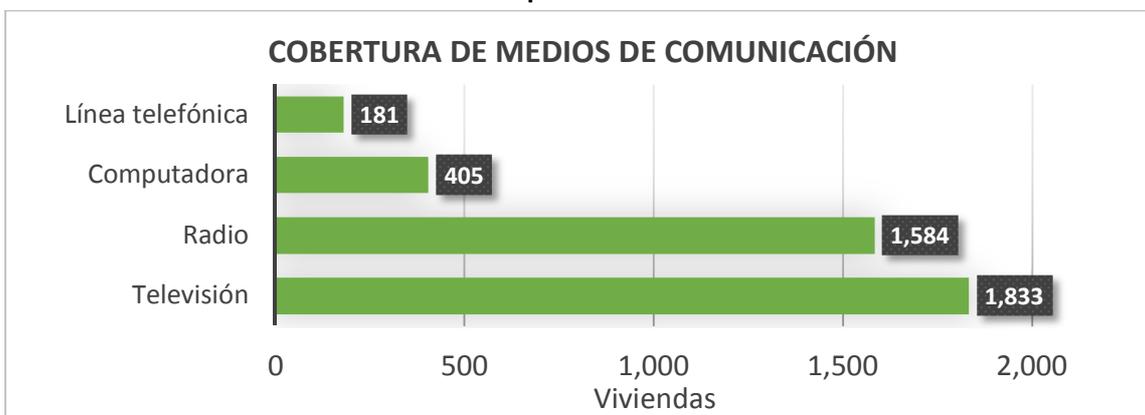


Fuente: Elaboración propia en base a INEGI-ITER (2010)

Cobertura de medios de comunicación por vivienda

Por consulta en INEGI-Principales resultados por AGEB y manzana urbana (2010); en el fraccionamiento se distinguen como medios de comunicación y difusión de información, la disposición de televisión donde 1,833 viviendas particulares cuentan con este medio, en tanto que 1,584 viviendas tienen radio, 405 viviendas disponen de computadora y 181 viviendas hacen uso de línea telefónica fija.

Gráfica 7.
Cobertura de medios de comunicación por vivienda del Fraccionamiento Colinas del Sol



Fuente: Elaboración propia en base a INEGI-Principales resultado por AGEB y manzana urbana (2010)

Obras de equipamiento

Con datos de SEDU (2007); en cuanto a infraestructura y obras de equipamiento; dentro del Fraccionamiento Colinas del Sol se tiene un jardín de niños con 6 aulas, una escuela primaria de 18 aulas y una escuela secundaria de 6 aulas, así como un jardín vecinal con área deportiva al aire libre (Ver Figura 3. Mapa equipamiento del Fraccionamiento Colinas de Sol).

Infraestructura vial

Parte de la infraestructura de comunicaciones y transporte ocupadas para el desplazamiento e integración de los habitantes y visitantes, por registro de la Constructora PROFUSA S.A. de C.V. (2010) y por análisis cartográfico en INEGI-Cartografía Geoestadística Urbana (2014); en el Fraccionamiento Colinas del Sol se conforma como equipamiento vial, la carretera estatal libre denominada Toluca-Atzacmulco en operación con dos carriles y en condición pavimentada que da acceso principal; así como de caminos de terracería con dos carriles.

En tanto que al interior del fraccionamiento, se contemplan calles de segundo, tercer y cuarto orden compuestas por banquetas con guarniciones o delimitaciones de asfalto y cemento, que de acuerdo a INEGI (s.a.); las calles de segundo orden enlazan carreteras y sirven de acceso principal, las calles de tercer orden sirven para el tránsito local y peatonal, mientras que las calles de cuarto orden corresponden a callejones y áreas cerradas. (Ver Figura 3. Mapa equipamiento del Fraccionamiento Colinas de Sol).

2.2.3 Dinámica económica

Actividades productivas

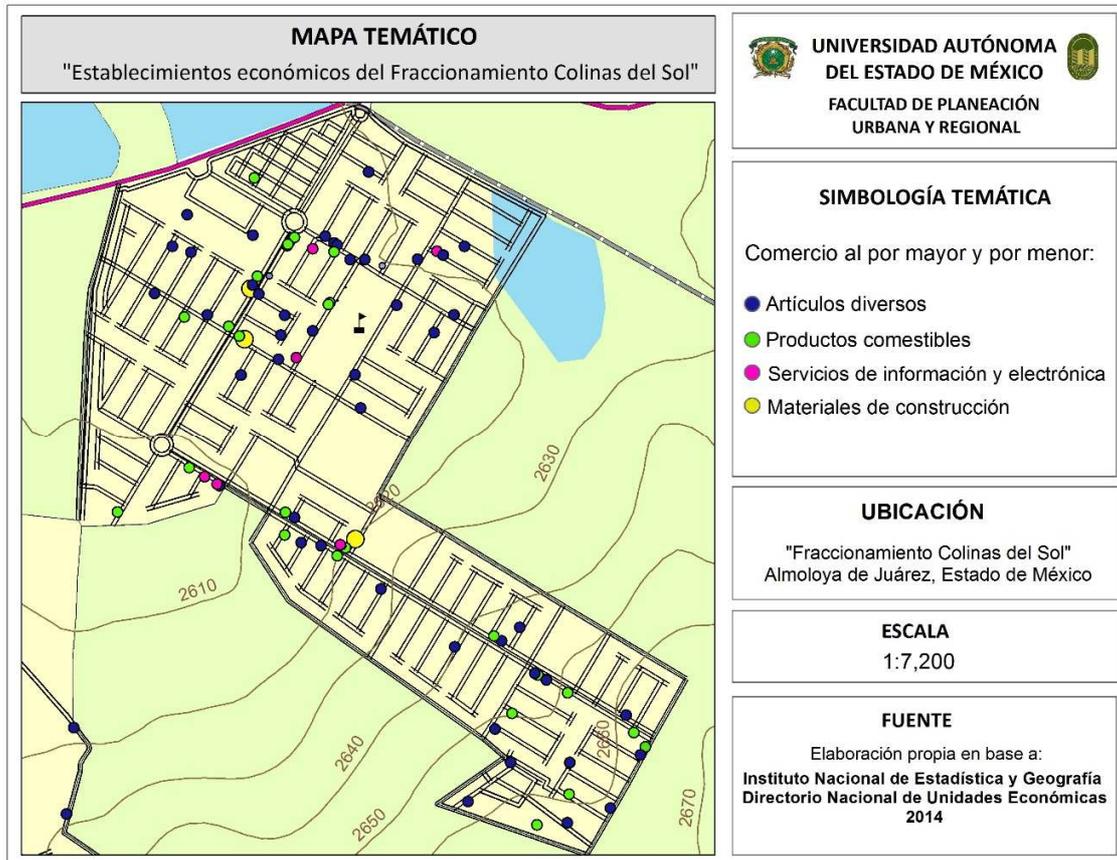
Acorde al H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015); las actividades económicas desarrolladas en el municipio de Almoloya de Juárez, por tener una mayor ocupación del territorio se destacan en el ramo primario con la realización de actividades agrícolas en la producción de maíz en grano, avena forrajera así como en pastizales útiles para la actividad pecuaria con la cría de animales como el ganado bovino, porcino, caprino, ovino y aves.

En continuidad, conforme al H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015); las actividades del sector secundario en el municipio, se tiene como mayor predominancia la realización de operaciones en inversión pública ejercida en obras de electrificación, industrias de transformación de madera, blockeras, tabiqueras, juegos pirotécnicos; sin embargo se tiene dependencia directa de la zona industrial Toluca – Lerma. Mientras que del sector terciario se tiene la prestación de servicios especializados de comercio, bancarios, de salud como administrativos.

Conforme a INEGI-DENUE (2014); de manera local en el Fraccionamiento Colinas del Sol se desarrollan actividades únicamente del tipo terciario, debido a que se prestan servicios relativos al comercio al por mayor de materiales de construcción y al por menor con tiendas de abarrotes, misceláneas o tiendas en la venta de venta de carnes, recaudería, cremería, dulcería, helados, comida y jugos; así como otros servicios como lo son club nutricional, farmacia, papelería y regalos. En tanto que la prestación de información y medios masivos queda prestada por ciber-internet como la reparación de electrónica y línea blanca.

Figura 4.

Mapa establecimientos económicos del Fraccionamiento Colinas de Sol



Fuente: Elaboración propia en base a INEGI-DENUE (2014)

Población económicamente activa por sector

En el municipio de Almoloya de Juárez, de acuerdo a INEGI (2010) citado en el H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015) la población económicamente activa (PEA); es decir, las personas de 15 años en edad para trabajar en un determinado momento, suman un total de 51,587 PEA; de las cuales, se define que el 58.30% se distribuyen dentro del sector primario dado que es la actividad económica predominante del municipio, seguido del 33.33% dedicadas en el ramo secundario por la dependencia con la zona industrial Toluca-Lerma, en tanto que el 5.77% se dedica a las actividades tercerías de prestación de servicios.

Gráfica 8.

Población económicamente activa por sector del municipio Almoloya de Juárez



Fuente: Elaboración propia en base a H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015)

Población económicamente activa y no activa

En tanto que de manera local por datos de INEGI-ITER (2010); en el Fraccionamiento Colinas del Sol, se registra una población económicamente activa de 2,725 habitantes, de los cuales 1,770 pertenece al género masculino y 955 al género femenino, siendo esto derivado de una alta distribución de la población en edades de 15 años en el fraccionamiento.

Mientras que la población no económicamente activa (PENA); se presenta con 1,794 personas que no realizan ni buscan desempeñarse en una actividad económica, de los cuales 390 son del género masculino y 1,404 son del género femenino; siendo este último de mayor representación, dado que este sector no realiza actividades conducente a generar bienes y servicios para el mercado.

Gráfica 9.

Población económicamente activa y no activa del Fraccionamiento Colinas del Sol



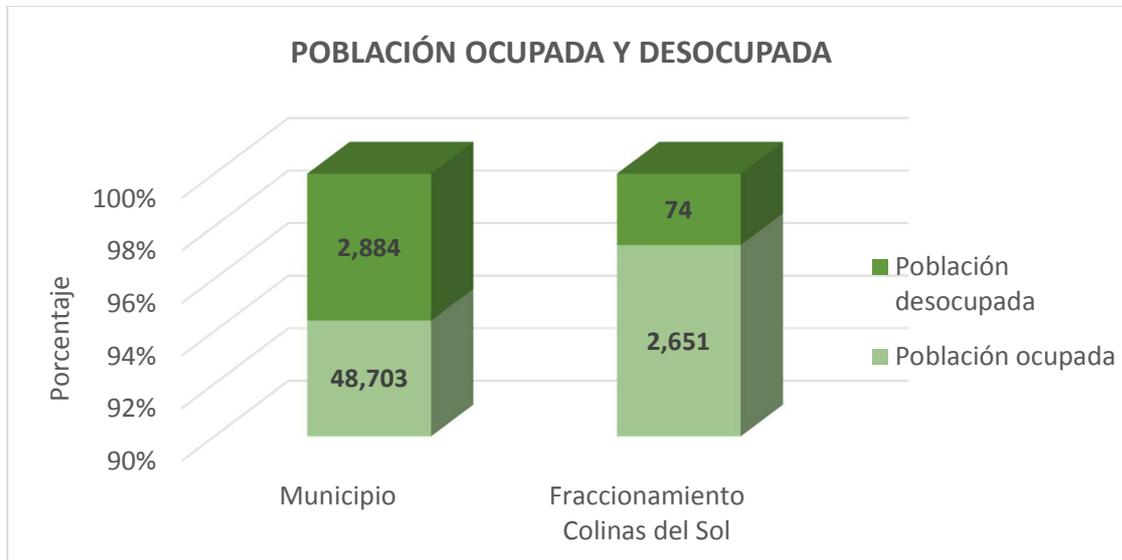
Fuente: Elaboración propia en base a INEGI-ITER (2010)

Población ocupada y desocupada

Del total de la población económicamente activa del municipio de Almoloya de Juárez, según datos de INEGI-ITER (2010); se señala que sólo el 6 % son personas desocupadas; es decir, 2,884 personas no tienen empleo pero están dispuesta a trabajar; siendo así el 94% de población ocupada (PO) con 48,703 personas que trabajan con una remuneración fija o determinada; sin embargo en el H. Ayuntamiento Constitucional (2013-2015), se estima que el 4.11% de la población empleada no declararon ingresos.

A su vez, para el Fraccionamiento Colinas del Sol en INEGI-ITER (2010); se indica que de la población económicamente activa sólo el 3% es población desocupada, esto representando por 74 personas que no tienen empleo pero que está dispuesta a trabajar; por lo que, la población ocupada abarca el 97%, que suman 2,651 personas que están empleadas en alguna actividad del ramo secundario industrial fuera del municipio como del sector terciario en las prestación de servicios.

Gráfica 10.
Población económicamente activa y no activa del municipio Almoloya de Juárez y Fraccionamiento Colinas del Sol



Fuente: Elaboración propia en base a INEGI-ITER (2010)

Conclusiones

Dentro de este capítulo han sido de importancia el manejo de datos representados tanto de forma numérica como descriptiva para determinar las condiciones que se han desarrollado como parte del territorio tanto municipal como de una de sus localidades. Siendo esto integrado desde aquellos aspectos que se configuran de manera natural así como los desarrollados por el hombre; donde la descripción de estas características contribuyen a su vez como herramienta para identificar como el analizar la interacción y dinámica que se establecen en relación a la temática de los residuos sólidos.

Por lo que en un primer término; se identifica que la ubicación del municipio ocupa la porción oeste a nivel estatal, lo que le da posición para un relieve plano que reduce los riesgos naturales, aunado a un clima templado subhúmedo con verano largo y lluvia invernal con precipitaciones medias de 174.66 milímetros (mm) y temperaturas máxima de hasta 27.1 grados centígrados (°C). Son condiciones que favorecen las actividades agrícolas pecuarias que predominan en la ocupación del suelo; así como el establecimiento de asentamientos humanos que comprenden una menor porción del territorio municipal.

Como parte de las condiciones sociodemográficas del municipio, se presenta la población por tamaño de localidad donde la mayor concentración de habitantes se encuentra en condición rural seguida de habitantes en proceso de urbanización; siendo así conformadas 104 localidades; de las cuales se encuentran el Fraccionamiento Colinas del Sol como zona de estudio, en el que se integran cerca de 6,640 habitantes de los cuales 3,272 son hombres y 3,368 son mujeres que en conjunto tiene una mayor distribución entre las edades de 6 a 14 años.

En continuidad con los rasgos demográficos, se tiene que en el municipio se concentran en promedio 4.4 habitantes; a diferencia del fraccionamiento que concentra las viviendas por conjuntos de manzanas, que se dividen en 35 manzanas con 2,071 viviendas, 33 manzanas de 2,495 viviendas y en integración cerca de 20 manzanas con 657 viviendas; los cuales llegan a una concentración mínima de 2.43 habitantes por vivienda, una media de 3.5 y una máxima de 4.6 personas.

En cuanto a obras de equipamiento, a nivel local se tienen edificios para la educación como de recreación al aire libre; así como infraestructura vial de tipo estatal y municipal tanto en condición pavimentada como de terracería para el desplazamiento vehicular como peatonal. En tanto que los servicios de las viviendas, en el fraccionamiento se presentan una mínima deficiencia en la dotación de agua potable, electricidad y recolección de residuos municipal; mientras que no se presenta déficit en la dotación de servicios sanitarios de drenaje.

Así mismo por vivienda se distinguen como medios de comunicación y difusión de información, la disponibilidad en mayor medida de la televisión, seguido por el uso del radio, en tanto que sólo una pequeña porción en las viviendas disponen de computadora como hacen uso de línea telefónica fija.

De esta manera las actividades económicas del municipio, condicionan que un 94% de la población se encuentre ocupada en su mayor proporción en las actividades terciarias; en tanto que en el fraccionamiento, el 97% de las personas se encuentran dentro del ramo secundario industrial como terciario en la prestación de servicios. Siendo así que a pesar de que todos estos elementos configuran al municipio como rural, se presenta la tendencia del Fraccionamiento Colinas del Sol a ser una localidad urbana; lo que llevan a la demanda de servicios de tipo educativo, vivienda, sanitarios, productivos y entre otros que marcan los hábitos de consumo y con ello su relación a los residuos producidos.

CAPÍTULO 3. DIAGNÓSTICO PARTICIPATIVO DEL MANEJO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS

3.1 Mecanismos de obtención de información

Para el fundamento conceptual y metodológico se parte de la búsqueda en distintos medios y fuentes para la obtención de información y datos, que servirán para la presente investigación. En la que se plantea la búsqueda en medios impresos así como de contenidos electrónicos; tendiendo para ello referencias documentales en las que se integran bibliotecas de la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEMEX), el H. Ayuntamiento Municipal de Almoloya de Juárez, organismos públicos, población objetivo así como portales digitales de contenido estadístico y científico como la Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el Instituto de Geografía y Estadística (INEGI), las Enciclopedias digitales y múltiples páginas electrónicas.

En tanto que los instrumentos complementarios de levantamiento de información con soporte en campo; se tiene la aplicación de encuestas con la determinación de muestras, a partir de la población registrada en el Fraccionamiento Colinas del Sol, Almoloya de Juárez Estado de México, siendo esta un total de 6,640 habitantes (INEGI-ITER 2010); los cuales representa un total de 135 cuestionarios significativos para la obtención de datos

Muestra de encuestas:

$$N = \frac{(z)^2(p)(q)(N)}{e^2(N-1) + (z)^2(p)(q)}$$

$$N = \frac{(1.96)^2(0.9)(0.1)(6640)}{((0.05)^2(6640-1) + ((1.96)^2(0.9)(0.1)))} = 135.50 \cong 135$$

Donde:

N- población o universo

Valor asignado a la formula: $z = 1.96$, $p = 0.9$, $q = 0.1$, $e = 0.05$

3.1.2 Diagnóstico económico

Como parte del análisis de los aspectos económicos; se plantea la revisión de los costos para la prestación de los servicios que constituyen la gestión de los residuos sólidos urbanos, donde se hace referencia a las instancias responsables de estos servicios así como se identifican las tarifas y el pago que realizan los usuarios para la recuperación de costos de inversión, operación y mantenimiento de los mismos.

Por lo que se ha identificado al H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez como una de las instancias responsables en la gestión de los residuos en el Fraccionamiento Colinas del Sol; en el cual se ha constatado que la forma de recibir ingresos para la recolección, transporte y disposición final de los residuos sólidos a nivel municipal, es dado a través del Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios (FORTAMUN) con duración para el año 2014 al 2016; a través del cual se otorga un pago anual para servicios públicos requeridos por el municipio; sin embargo no se tiene la cantidad del monto recibido así como de los costos de inversión, operación y mantenimiento destinados en este servicio.

Como una segunda instancia responsable de los servicios de recolección, y disposición final de los residuos sólidos; se tienen la empresa privada registrada como Red Medina en coordinación con servicios de tipo informal no registrados bajo una empresa. Donde empleados de la empresa privada, expresan que se obtienen ingresos a través de un pago monetario semanal que la misma empresa otorga pero del que no se especifica el monto recibido y así mismo llegan a recibir un pago voluntario de la población que es la forma de percibir ingresos por parte de los empleados informales, el cual varía entre los \$5.⁰⁰ a \$10.⁰⁰ pesos que deriva del recorrido hecho por la recolección o del número de bolsas recolectadas.

Por lo que se define a la población del fraccionamiento como usuarios de los servicios de recolección y transporte de los residuos prestados por el H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez, el cual no presenta un costo directo debido a que el personal del servicio no solicita un monto y en el mismo sentido la población no proporciona algún tipo de retribución; que en contraste como usuarios del servicio prestado por la empresa privada Red Medina y el servicio informal, aportan un pago voluntario en forma de propina que va de los \$5.00 a \$10.00 pesos al día que proporcionan como contribución por el servicio prestado o las numerosas bolsas que son recolectadas.

Cuadro 1.
Tipo de ingreso y egreso del servicio de recolección en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Tipo de servicio	Tipo de ingreso/egreso	Monto promedio	Periodo de obtención	Razón de pago
Municipio	Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios 2014 – 2016 (FORTAMUN)	No especificado	Anual	Pago por servicio prestado
Privado (Red Medina)	Remuneración monetaria en sueldo fijo	No especificado	Semanal	Pago por servicio prestado
Informal (No registrado)	Remuneración monetaria en propina	\$5 a 10.00	Diaria	Pago por servicio prestado y número de bolsas
Población	Pago monetario en propina	\$5 a 10.00	Diaria	Pago por servicio prestado y número de bolsas

Fuente: Elaboración propia en base a cuestionarios realizados con personal del H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez, empresa privada Red Medina, servicio informal y población local

3.1.2 Diagnóstico social - técnico

En el análisis de los factores sociales; se plantea la identificación de conocimientos, actitudes y prácticas del personal administrativo, operativo y usuarios que permiten conocer a profundidad la forma y el nivel del servicio de los residuos sólidos urbanos existente; y con ello el poder implementar los procesos y acciones que permitan generar impactos positivos y mitigar los impactos negativos en el ambiente.

A. Generación y caracterización de los residuos sólidos

Al tener la generación como primera etapa que forman parte de la gestión de los residuos sólidos urbanos, se consideró lo señalado en SEMARNAT (2001a:140); por ser un estudio de tipo general como para determinar el número de muestras de forma económica y sencilla en la cuantificación de la generación per-cápita; es decir, medir el peso producido de residuos por la población de la muestra; la densidad o peso volumétrico que ocupan dentro de un recipiente como la selección y cuantificación de subproductos.

Por lo que atendiendo a los recorridos de campo realizados durante la aplicación de cuestionarios en los meses de agosto y septiembre del 2015 dentro del Fraccionamiento Colinas del Sol; se seleccionaron 15 muestras marcadas por SEMARNAT (2001a:140) entre casas habitación distribuidas aleatoriamente en las AGEB identificadas como 0516 y 0520, con integración de 2.43 a 4.6 habitantes, descartando las instancias educativas por ser únicamente tres en la localidad como los comercios que inciden al por menor dentro de la localidad. Con lo anterior, se llevó a cabo la recolección de los residuos domiciliarios durante ocho días consecutivos, eliminando el primer día para el cálculo de lo señalado en SEMARNAT (2001a:140).

Siendo así, el cálculo de la generación per cápita promedio de residuos durante siete días; con la división del peso total de los residuos entre el número de habitantes de cada vivienda (Kg / (hab.Día). En las que obtuvo de las 15 muestras, una generación per cápita mínima de 0.28 kilogramos por habitante al día (Kg / (hab.Día) en las viviendas con menos de 3 habitantes y una máxima de hasta 0.94 Kg / (hab.Día) en viviendas con más habitantes.

De modo que se reconoce como factor determinante de una mayor generación de residuos, el número de habitantes como los hábitos de consumo que se llevan a cabo en el fraccionamiento más que de la concentración de las viviendas por manzanas de las AGEB.

Cuadro 2.
Generación per-cápita de residuos sólidos en el Fraccionamiento Colinas del Sol

AGEB	Vivienda	Peso total de los residuos (kg)	Habitantes	Generación per-cápita promedio	Observaciones
0516	1	17.2	4	0.68	-
0520	2	16.7	4	0.66	-
0520	3	18.7	4	0.70	-
0520	4	17.2	4	0.65	-
0516	5	25.0	4	0.94	Valor máximo de las 15 viviendas
0516	6	15.9	4	0.60	-
0520	7	6.1	2	0.36	-
0516	8	4.8	2	0.28	Valor mínimo de las 15 viviendas
0516	9	17.2	5	0.53	-
0516	10	19.1	5	0.59	-
0520	11	25.0	5	0.78	-
0520	12	16.7	5	0.52	-
0520	13	15.1	5	0.47	-
0516	14	14.7	5	0.46	-
0516	15	16.1	5	0.50	-

Fuente: Elaboración propia en base a SEMARNAT (2001a:140)

Para el cálculo de la densidad o peso volumétrico, se tomaron las 15 muestras de residuos antes recolectadas con lo señalado en SEMARNAT (2001a:140); donde se procedió a la división del peso de los residuos en kilogramos (kg) entre volumen que ocupan en metros cúbicos (m³). Por lo que al ser compactados 26 kg de los residuos en un contenedor con volumen recomendado de 200 litros (L) realizado durante tres días, se reflejó que estos llegan a ocupar un volumen de 20 L; es decir, 0.2 m³.

Con lo anterior, al hacer la división del peso de los residuos entre el volumen que ocupan, presentan una densidad aproximada de 130 kilogramos de residuos por metro cubico al día (kg/m³); donde se tiene un mayor volumen ocupado por recipiente, debido a que las condiciones climáticas del municipio que van de un clima templado subhúmedo con verano largo y lluvia invernal, cuya temperatura más elevada se presenta antes del solsticio de verano esto según Köppen (1969) citado por el H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez (2004); permiten que los residuos estén secos durante gran parte del año y con ello puedan compactarse en mayor medida.

Cuadro 3.

Densidad o peso volumétrico de los residuos sólidos en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Peso de los residuos (kg)	Volumen que ocupan (m³)	Promedio de la relación peso entre volumen (Kg/m³)
26	0.2	130

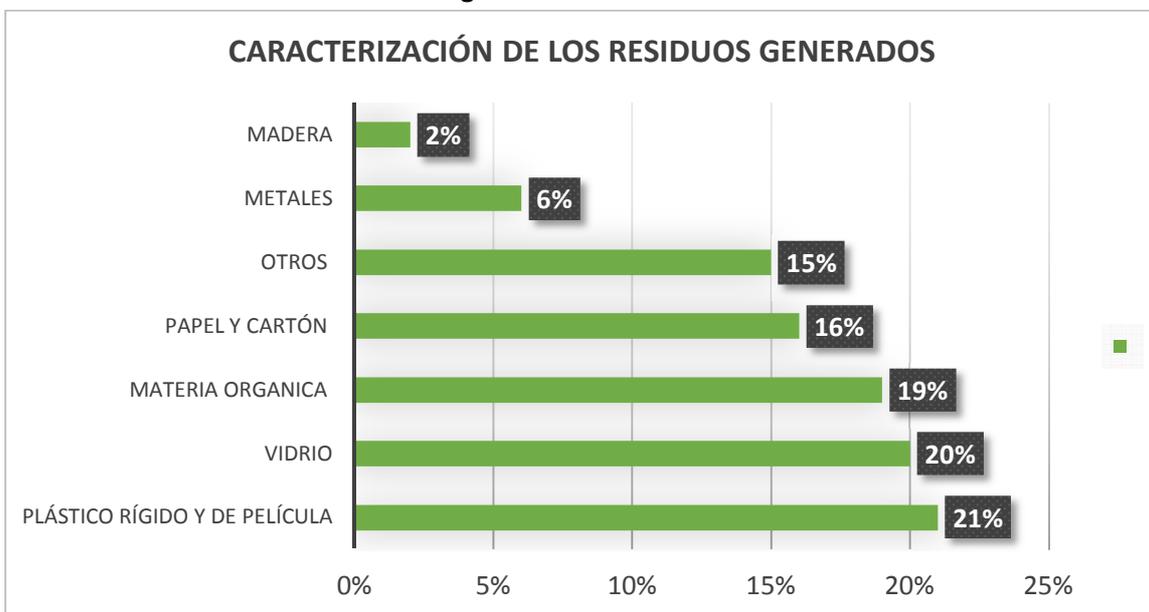
Fuente: Elaboración propia en base a SEMARNAT (2001a:140)

En cuanto a la determinación porcentual de la composición de los residuos retomado lo establecido en SEMARNAT (2001a:140); se procedió con las 15 muestras antes recolectadas para la cuantificación de subproductos agrupados en papeles, plásticos, metales, vidrio, madera, materia orgánica y otros materiales; siendo representados en porcentaje a través del cálculo del peso de cada componente dividido entre el peso total de los residuos, multiplicado por 100.

Donde se obtuvo que en orden del peso de los componentes registrados; los materiales más representativos resultaron entre el plástico rígido y de película con 21%, seguido de un 20% en vidrio, 19% de materia orgánica conformada por restos de alimentos y en menor proporción de jardinería, 16% de papel y cartón, un 15% de otros materiales que varían entre embalaje de materiales diversos, textiles como sanitarios, 6% como metales y sólo un 2% de madera.

Siendo así, la mayor generación en residuos de tipo inorgánico debido al consumo de productos con material de empaque que son adquiridos a bajos precios en los mercados de alimentos desarrollado dentro de la localidad; seguido de la materia orgánica conformada por restos de alimentos que son reservados para la fauna doméstica y de jardinería que se origina por temporadas.

Gráfica 11.
Caracterización de los residuos generados en el Fraccionamiento Colinas del Sol



Fuente: Elaboración propia en base a SEMARNAT (2001a:140)

B. Almacenamiento de los residuos sólidos

Dentro de las etapas que prosiguen el manejo de los residuos sólidos urbanos una vez que han sido generados o producidos, se tiene la identificación de las formas en la que son almacenados temporalmente como el tipo de recipientes, su ubicación, capacidad como tiempo en que es llenado.

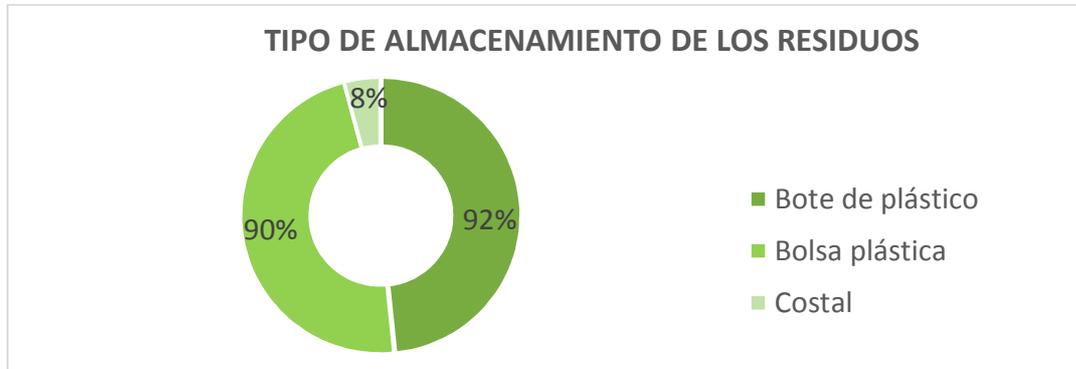
Conforme a los resultados obtenidos durante la aplicación de cuestionarios en los meses de agosto y septiembre del 2015, dentro del Fraccionamiento Colinas del Sol; entre la población del género masculino como femenino de 20 a 55 años de edad, integrados como amas de casa y comerciantes que residen en el fraccionamiento por motivos de accesibilidad en la obtención de una casa propia.

En conjunto presenta el almacenamiento temporal de los residuos sólidos urbanos de tipo domiciliario y de comercios al por menor; donde un 92% de la población emplea botes plásticos que ofrecen ventajas como lo es, una larga duración, ser trasladados fácilmente de un lugar a otro, evitar la salida de materiales, olores y líquidos; aunque pueden requerir de su limpieza y espacio para su ubicación.

Así mismo por su bajo costo de adquisición, el 90% de los habitantes pueden llegar a emplear bolsas de material plástico para almacenar residuos acumulados como en el refuerzo de los botes para evitar la salida de líquidos; mientras que un 8% poblacional emplean costales de tejido y material variable para contener los residuos y a pesar de presentar flexibilidad para ser manejados y transportados pueden llegar a tener la salida de olores y líquidos.

Gráfica 12.

Tipo de almacenamiento de los residuos usado en el Fraccionamiento Colinas del Sol

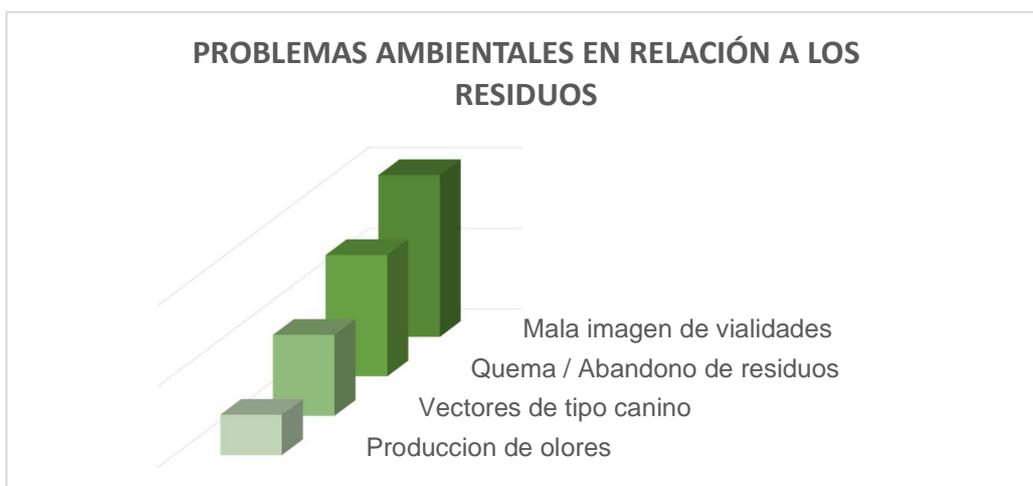


Fuente: Elaboración propia en base a cuestionarios realizados con la población local

De acuerdo a la opinión de la población dada la indisposición para manipular los residuos; se encuentran que el principal problema en relación a estos es la mala imagen de las vialidades derivado por la población que llega al abandono e incluso a la quema de los residuos en sitios inhabitados o en las calles, lo que trae la segregación por parte de vectores que se presentan como fauna de tipo canino, así como la molestia hacia las personas vecinas por la generación de malos olores.

Gráfica 13.

Problemas ambientales en relación a los residuos en el Fraccionamiento Colinas del Sol



Fuente: Elaboración propia en base a cuestionarios realizados con la población local

C. Recolección y transporte

Como otra de las etapas del manejo de los residuos sólidos urbanos, se tiene su recolección y transporte; donde forma parte de su diagnóstico la identificación del tipo de personal administrativo como operativo que presta este servicio, la forma de organización; así como la evaluación del equipamiento con el que se labora en logro del rendimiento y cobertura para los usuarios.

De modo que en relación a los cuestionarios aplicados con personal del H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez, empleados del servicio de recolección de la empresa privada Red Medina y población del Fraccionamiento Colinas del Sol. Se distingue que la recolección de los residuos, es prestada por recursos del propio H. Ayuntamiento del municipio de Almoloya de Juárez como de una empresa privada denominada Red Medina que colabora con otros actores informales que inciden por contratación propia.

Donde la población del fraccionamiento, ha reconocido que en la recolección prestada por la administración municipal, son turnados dos tipos de unidades; de las cuales, se distingue un camión con recipiente cerrado sin mecanismo de compactación que se encuentra en mal estado y del cual no se especifica la capacidad en peso y volumen de contención. En tanto que la segunda unidad, es un camión con recipiente abierto de la parte trasera equipado con mecanismo de compactación y del cual no se especifican datos de su capacidad, pero al presentar mejores condiciones de equipamiento a diferencia del primero se designa en un estado regular.

En cambio, empleados de la empresa privada Red Medina como del servicio informal expresan que se ponen en operación seis unidades que se caracterizan por ser camionetas de carga con caja abierta con capacidad de aproximadamente 3.5 toneladas. Donde las unidades de la empresa privada se distinguen de las particulares, por llevar inscrito el nombre de la Empresa Red Medina como de un número telefónico.

Por lo que, la población y los empleados que operan las distintas unidades, asignan el estado de las unidades en condición variable que va de regular a mala.

Cuadro 4.
Tipo de unidades usadas para el servicio de recolección en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Tipo de servicio	Tipo de vehículo	Capacidad del vehículo	Estado o condición
Municipal	Camión con recipiente cerrado sin mecanismo de compactación	No especificado	Mala
	Camión con recipiente abierto de la parte trasera equipado con mecanismo de compactación	No especificado	Regular
Privado (Red Medina)	Camionetas de carga con caja abierta con inscripción nombre del empresa y número telefónico	Aprox. 3.5 toneladas	Regular - Malo
Informal (No registrado)	Camionetas de carga con caja abierta sin inscripción		

Fuente: Elaboración propia en base a cuestionarios realizados con personal del H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez, empresa privada Red Medina, servicio informal y población local

En cuanto a la organización del personal en las unidades recolectoras, conforme a la información del departamento de servicios públicos del H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez; se tiene que las unidades municipales son integradas por un conductor, dos operadores encargados en la recepción de residuos y un ayudante para la manipulación dentro de la unidad.

Prestadores que pertenecen al género masculino en edades mayores a los 20 años, los cuales no requieren escolaridad y en efecto no presentan capacitación para laborar puesto que el ayuntamiento no cuenta con recursos monetarios para llevar a cabo las actividades de manejo de residuos; y a causa de ello, únicamente emplean como equipo de protección personal para laboral, el uso de guantes de tela llevados por los mismos empleados.

En el mismo sentido por descripción de los empleados del servicio privado e informal; se aprecia que estas unidades son conformadas por un conductor, un operador que recibe los residuos y un ayudante que los manipula sobre la unidad. Ante lo cual se percibe que son del género masculino como femenino, en edades que parten desde los 15 a más años; donde el único requisito para laborar que se solicita a los prestadores privados es la licencia para conducir y verificación vehicular, en tanto que los particulares no requieren requisito alguno; por lo que ambos no disponen de algún tipo de entrenamiento para laborar y como vestimenta de protección personal usan únicamente guantes de tela que derivan por cuenta propia.

Cuadro 5.

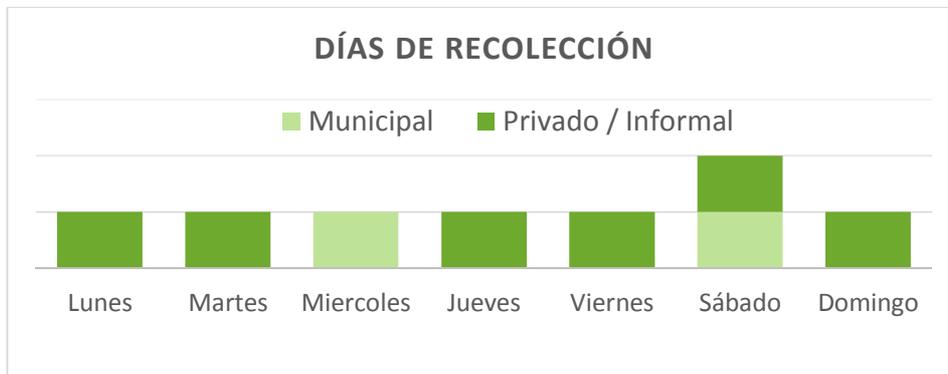
Organización del personal en el servicio de recolección en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Tipo de servicio	Personal organizado	Género	Edad	Requisitos laborales	Tipo de capacitación laboral	Equipo personal usado
Municipal	1 conductor 2 operadores 1 ayudante	Masculino	± 20 años	Ninguno	Ninguna	Guantes de tela
Privado (Red Medina)	1 conductor 1 operador	Masculino y	± 15 años	-Licencia conducir -Verificación vehicular	Ninguna	Guantes de tela
Informal (No registrado)	1 ayudante	Femenino		Ninguno		

Fuente: Elaboración propia en base a cuestionarios realizados con personal del H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez, la empresa privada Red Medina y el servicio informal

Siendo así que la población manifiesta que dentro del fraccionamiento; el servicio de recolección municipal es prestado un solo día a la semana que corresponde al día miércoles o el día sábado; mientras que la recolección del servicio privado e informal, se lleva a cabo seis días a la semana entre los días lunes a domingo exceptuando el día miércoles dado que se conoce como el correspondiente a la recolección del servicio municipal.

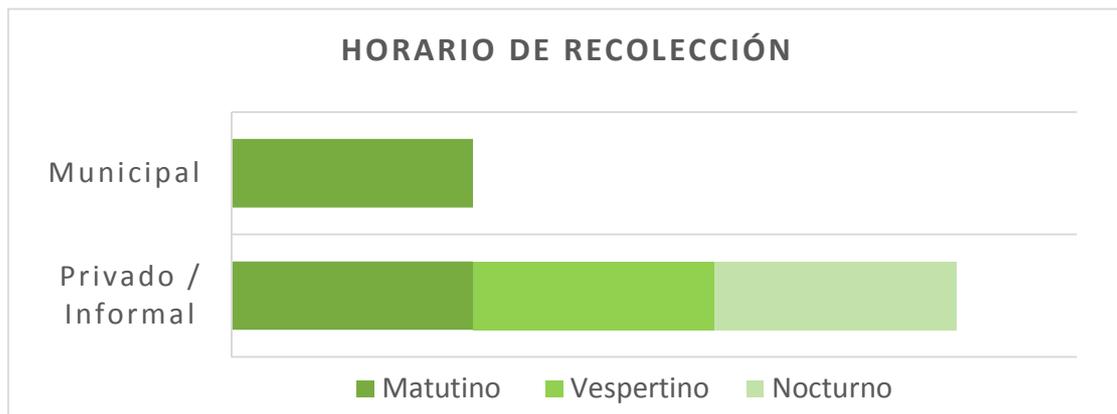
Gráfica 14.
Días de recolección de residuos en el Fraccionamiento Colinas del Sol



Fuente: Elaboración propia en base a cuestionarios realizados con la población local

En el mismo sentido se distingue que para la recolección, el servicio municipal realiza recorridos únicamente en el horario matutino que en contraste al servicio privado, este es efectuado de manera tanto matutina, vespertina como nocturna.

Gráfica 15.
Horario del servicio de recolección en el Fraccionamiento Colinas del Sol

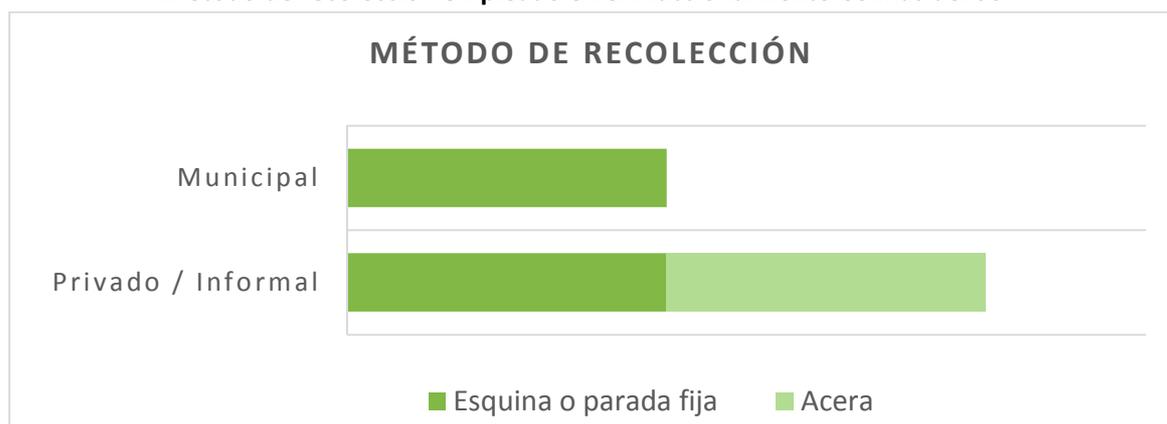


Fuente: Elaboración propia en base a cuestionarios realizados con la población local

A su vez se han identificado que los métodos de recolección varían entre secciones; debido a que los habitantes de casas particulares como del área departamental que conforman el fraccionamiento, manifiestan que ante el servicio municipal los residuos son llevados hasta el lugar donde se estaciona el camión recolector, el cual sólo se presenta en calles principales como punto de reunión central; y que considerando que se toma un tiempo de espera para la recepción de residuos, se resume como método de esquina o parada fija.

En tanto que en el servicio privado como informal, se distinguen como formas de recolección de tipo acera, donde el camión recolector recibe los residuos al frente de las casas a cambio de una propina; mientras que en la parte departamental la recolección se realiza al igual que en el caso del servicio municipal con el método de esquina o parada fija donde el camión recolector se estaciona en un punto central dando tiempo a los habitantes de trasladar los residuos desde los distintos pisos de los departamentos.

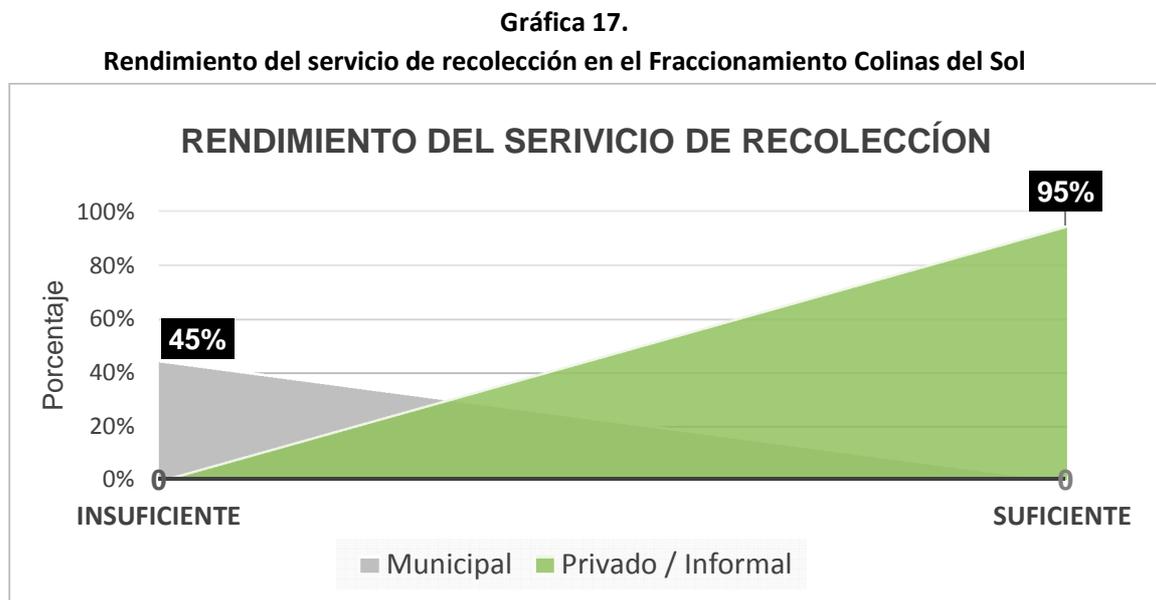
Gráfica 16.
Método de recolección empleado en el Fraccionamiento Colinas del Sol



Fuente: Elaboración propia en base a cuestionarios realizados con la población local

De acuerdo a lo registrado por los cuestionario; un 45% de la población se inclina a que el servicio de recolección municipal es insuficiente, debido a que es proporcionado un único día entre el día miércoles o sábado y donde se hace notar que la unidad municipal no transita en las viviendas ubicadas en terreno elevado entre los 2620 a 2670 msnm del fraccionamiento; trayendo con ello que la población residente de esta sección no consiga transferir sus residuos.

En consideración con el servicio privado e informal; un 95% poblacional le asigna un rendimiento suficiente, dado que realiza recorridos más días a la semana y llega a cubrir cada una de las calles del área departamental como de las casas habitación, sin ser impedimento la elevación del terreno.



Fuente: Elaboración propia en base a cuestionarios realizados con la población local

D. Transferencia

En cuanto a esta etapa que se presenta como las formas de tratamiento de los residuos antes de su disposición final; se parte del reconocimiento de las prácticas segregación de materiales en las fuentes en las que se generan como en otras etapas que implican la manipulación de los residuos.

Siendo así, que en la zona de estudio se muestra la segregación en fuente de materiales; donde conforme a datos reconocidos por parte del cuestionamiento de los habitantes, se tiene que sólo el 10% de estos llegan a separar materia orgánica que deriva de jardinería por la actividad periódica en la poda de pasto y restos de alimentos que son reservados para la fauna doméstica. Así como ocasionalmente se llega a compilar material inorgánico, comprendido por botellas de vidrio y de plástico PET (polietileno tereftalato) para uso propio y su venta.

En tanto que el 90% de la población no responde a la separación de residuos, dado que ven dificultades en el tiempo como en el poco espacio disponible por el tipo de casa particular y departamental del fraccionamiento, así como no hay solicitud por parte del servicio de recolección para responder a una separación de múltiples materiales para su recolección selectiva.

Gráfica 18.
Separación de residuos por la población en el Fraccionamiento Colinas del Sol



Fuente: Elaboración propia en base a cuestionarios realizados con la población local

Como parte de la información aportada por el departamento de servicios públicos del H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez; se marca que las unidades municipales durante la recolección van separando materiales de tipo inorgánico constituidos principalmente por papel, cartón, plástico entre ellos botellas PET (polietileno tereftalato) y metal; los cuales, al destacar como comerciales, buscan ser intercambiados para recibir un ingreso extra. A pesar de no conocer cuáles son los sitios en los que se da esta actividad el municipio no responde con alguna prohibición dado que tiene entre sus propuestas poder implementar como programa un “centro de valorización” para adaptar esta separación de materiales con un respectivo apoyo.

De igual manera con lo discutido por las unidades del servicio privado e informal que se presentan en el fraccionamiento, se expresa que durante la recolección son seleccionados materiales inorgánicos como el papel, cartón, plástico como botellas plásticas PET (polietileno tereftalato) y otros que varían entre electrodomésticos, textil como maderas; que son valorados no solo para percibir un ingreso extra sino de llevar una menor carga al sitio de disposición final; sin embargo no se aprecia cuáles son los sitios asociados y quienes participan en este intercambio de materiales.

Gráfica 19.

Residuos separados por el servicio de recolección en el Fraccionamiento Colinas del Sol



Fuente: Elaboración propia en base a cuestionarios realizados con personal del H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez, la empresa privada Red Medina y el servicio informal.

E. Disposición final

Como última etapa que comprende el disponer finalmente los residuos, se recopila la ubicación y distancia para el personal operativo al sitio de disposición final, así como la cantidad que se entrega de residuos y la frecuencia con que hace uso del sitio.

Por lo que en recopilación por parte del departamento de servicios públicos del H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez y del servicio particular Red Medina como el servicio informal; se reporta que el sitio al cual son llevados los residuos sólidos urbanos para su disposición final es el relleno sanitario de Zinacantepec, operado por la empresa Mantenimiento y Servicios Ambientales S.A de C.V., y el cual se ubica sobre la carretera Toluca-Morelia a 8.1 kilómetros de la cabecera municipal de Zinacantepec.

En lo que respecta a la distancia que se recorre desde el fraccionamiento hasta su ubicación; de acuerdo al servicio informal, se estima que es de aproximadamente 2 kilómetros lo que lleva a tener en promedio una hora de trayecto. Así mismo en discusión del ayuntamiento, se argumenta que en promedio son depositados de 4 a 4.5 toneladas de residuos por unidad los cuales corresponden al turno o recorrido realizado; no obstante se discute que el relleno sanitario al pertenecer a la competencia de otro municipio, no se precisan las especificaciones que se realizan, ni la descripción de las instalaciones para la deposición de los residuos dentro de este relleno sanitario.

Cuadro 6.
Sitio de disposición final para los residuos sólidos del Fraccionamiento Colinas del Sol

Relleno sanitario Zinacantepec Empresa Mantenimiento y Servicios Ambientales S.A de C.V			
Ubicación	Distancia	Tiempo	Promedio depositado
Carretera Toluca-Morelia a 8.1 kilómetros de la cabecera municipal de Zinacantepec.	Aprox. 2 km	1 hora	4 a 4.5 toneladas de residuos

Fuente: Elaboración propia en base a cuestionarios realizados con personal del H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez, la empresa privada Red Medina y el servicio informal

3.1.3 Diagnóstico jurídico

La consulta del marco que rigen los Estados Unidos Mexicanos constituye el análisis político, en el que se busca especificar la distribución de competencias a nivel federal, estatal y municipal; así como los derechos y las obligaciones de los actores en el manejo de los residuos sólidos urbanos; a fin de asegurar el apoyo, viabilidad y participación de las autoridades.

A. Nivel federal:

Dentro de las especificaciones legales enmarcadas para el manejo de los residuos sólidos urbanos a nivel federal se tienen como principales documentos:

- Constitución Política de los estados unidos mexicanos (Cámara de Diputados, 1917).
- Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) (Cámara de Diputados, 2015).
- Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) (Cámara de Diputados, 2003).

Cuadro 7.
Marco legal que especifica la distribución de competencias a nivel federal de los Estados Unidos Mexicanos

Federal		
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	Art. 2, 6, 7, 35, 37	Es responsabilidad compartida de las autoridades del gobierno federal, de las entidades federativas y los municipios; así como productores, importadores, exportadores, comercializadores, consumidores y empresas; la formulación y conducción de la política en materia de prevención, regulación, valorización y gestión integral de los residuos municipales y de manejo especial.
Código para la Biodiversidad del Estado de México	Art. 2.6	

Fuente: Elaboración propia en base al marco legal nacional, estatal y municipal

Sin embargo dentro de las especificaciones que señalan los derechos como obligaciones de esta competencia, se enmarcan sólo en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) como en el Código para la Biodiversidad del Estado de México; refiriendo este último en su coordinación con los niveles estatal y municipal, que forman parte de la consecuente competencia legal.

B. Nivel estatal:

Como segundo nivel de competencia en el marco legal para los residuos sólidos urbanos, se tiene la jurisdicción estatal dentro de la que se inserta la zona de estudio; siendo está representada por el Estado de México que se conforman en las disposiciones siguientes:

- Constitución política del estado libre y soberano del Estado de México (Poder Legislativo del Estado de México, 2014).
- Código para la biodiversidad del Estado de México (Cámara de Diputados, 2005).
- Ley de Desarrollo sustentable y Protección al Ambiente del Estado de México (Cámara de Diputados, 1998).
- Ley orgánica municipal del Estado de México (Cámara de Diputados, 1992).
- Norma técnica estatal ambiental NTEA-010-SMA-RS-2008 que establece los requisitos y especificaciones para la instalación, operación y mantenimiento de infraestructura para el acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos y de manejo especial, para el Estado de México (Gaceta del Gobierno Estado de México, 2009).

Cuadro 8.

Marco legal que especifica la distribución de competencias a nivel entidad federativa del Estado de México

Estado		
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Art. 7	Corresponden a los Estados a través de sus dependencias, entidades y organismos; las facultades de regulación de los sistemas de recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final de los residuos sólidos y de manejo especial que no estén considerados como peligrosos y de igual manera cualquiera de las etapas podrán concesionarse acordando las condiciones y términos del servicio contratado para garantizar el manejo integral, sanitariamente seguro y ambientalmente sostenible de los residuos sólidos.
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	Art. 9	
Código para la Biodiversidad del Estado de México	Art. 1.1, 2.6, 2.168, 2.169, 2.182, 4.6, 4.23, 4.35, 4.56-4.59	
Ley de Desarrollo sustentable y Protección al Ambiente del Estado de México	Art. 6	
Constitución política del estado libre y soberano del Estado de México	Art. 122	
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR)	Art. 96	Como entidad federativa podrá coordinarse con sus municipios, con organismos públicos, privados y sociales, nacionales y extranjeros para la formulación e implementación de planes, programas, ordenamientos ecológicos dentro y fuera de su circunscripción territorial, así como la expedición de normas técnicas estatales, permisos, autorizaciones, licencias y sanciones; promoviendo la inclusión y difusión de mensajes para el control, reducción y prevención en materia de manejo, transporte, y disposición final de residuos sólidos urbanos y de manejo especial del Estado de México.
Código para la Biodiversidad del Estado de México	Art. 2.7, 2.164, 2.170, 2.178, 2.181, 2.184, 2.262 - 2.264, 4.9 - 4.20, 4.22, 4.29 - 4.33, 4.37, 4.38, 4.40, 4.41, 4.60, 4.62, 4.68, 4.77, 4.85	
Ley de Desarrollo sustentable y Protección al Ambiente del Estado de México	Art. 7, 98, 103, 104, 108, 109	
Ley orgánica municipal del Estado	Art. 126	
Código para la Biodiversidad del Estado de México	Art. 2.290, 4.1, 4.21, 4.43 - 4.55, 4.61, 4.71 - 4.82, 4.91 - 4.98, 4.100 - 4.110	Toda persona física o jurídica que generen residuos sólidos urbanos y de manejo especial, tienen la propiedad y responsabilidad durante su manejo, recolección, acopio, transporte, reciclado, tratamiento o disposición final y de igual manera el cumplir con las disposiciones específicas, criterios, normas y recomendaciones técnicas; así como en sus casos las sanciones que resulten aplicables.

Los recolectores deberán estar acreditados por las autoridades municipales o por la autoridad concesionada, los cuales no podrán efectuar la separación de residuos sólidos urbanos en sitios no autorizados y los vehículos de recolección deberán cumplir con la normatividad ambiental.

La instalación y operación de las plantas de selección serán de acuerdo a las características del mercados reciclaje para integrar actividades formales y al final de la vida útil de instalaciones para disposición final se cerrarán siguiendo las especificaciones jurídicas y mediante la aplicación de las garantías financieras.

En todo caso se podrá clausurar temporal parcial o totalmente las instalaciones, suspender las actividades y la eventual indemnización o reparación de daños y perjuicios que puedan recaer sobre las sanciones.

<p>Código para la Biodiversidad del Estado de México</p>	<p>Art. 2.67, 2.176, 2.179, 4.99</p>	<p>Previo a la construcción, habilitación y/u operación de cualquier infraestructura de acopio, transferencia, separación y/o tratamiento de residuos sólidos urbanos, el interesado deberá consultar a la autoridad ambiental para ser sometido a la evaluación en materia de impacto ambiental en actividades relacionadas a estaciones de trasferencia, rellenos sanitarios, sitios de disposición u otras instalaciones de tratamiento o eliminación de residuos sólidos urbanos y de manejo especial.</p>
<p>Norma técnica estatal ambiental NTEA-010-SMA-RS-2008 que establece los requisitos y especificaciones para el Estado de México</p>	<p>Art. 5.1.6</p>	

Fuente: Elaboración propia en base al marco legal nacional, estatal y municipal

A pesar de contar con regulaciones legales a nivel estatal; los derechos como obligaciones en el manejo de los residuos sólidos urbanos se ven representadas en disposiciones legales tanto de carácter federal como estatal; donde se establece su responsabilidad, su coordinación a nivel federal, estatal como municipal, especificaciones para llevar cabo el manejo de los residuos en las etapas que van desde la generación, almacenamiento, recolección, transporte y disposición final en documentos de carácter federal como lo es la LGEEPA y LGPGIR; así como los señalados para el Estado de México.

C. Nivel municipal:

Como último nivel legal en relación al manejo de los residuos sólidos urbanos; se tiene como referencia en la zona de estudio, el municipio de Almoloya de Juárez que forma parte de la jurisdicción del Estado de México; por lo que en consideración a las disposiciones legales únicamente se señala el siguiente documento:

- Bando municipal de Almoloya de Juárez (H. Ayuntamiento Constitucional Almoloya de Juárez, 2015).

Cuadro 9.
Marco legal que especifica la distribución de competencias a nivel municipal de Almoloya de Juárez

Municipios	
Constitución Política de los estados unidos mexicanos	Art. 115
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Art. 8, 137
Código para la Biodiversidad del Estado de México	Art. 2.6, 4.7, 4.35, 4.67
Ley de Desarrollo sustentable y Protección al Ambiente del Estado de México	Art. 107
Ley orgánica municipal del Estado de México	Art. 125 - 127
Bando municipal de Almoloya de Juárez	Art. 87, 102 -104

Municipios tendrán el desempeño de las funciones o la prestación de los servicios públicos de limpia de vialidades públicas, recolección, traslado, tratamiento, alojamiento, reúso y disposición final de residuos no peligrosos; observando lo dispuesto por las leyes federales, estatales y normas así como serán supervisados por los órganos municipales. Cuando una o más de las actividades sean concesionadas a particulares estarán bajo la dirección que acuerden los ayuntamientos y conforme a las disposiciones aplicables.

Constitución Política de los estados unidos mexicanos	Art. 115	<p>La autoridad municipal podrá coordinarse con la federación, entidades, municipios y representantes particulares o sociales; para formular, incluir, difundir y aplicar programas para la prevención y gestión integral de los residuos sólidos urbanos.</p> <p>Así como reglamentos, disposiciones jurídico-administrativas, otorgar las autorizaciones y concesiones de una o más de las actividades, verificar el cumplimiento de las disposiciones legales, considerar las obligaciones de los generadores, requisitos e ingresos a obtener para el manejo de los residuos municipales.</p>
Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA)	Art. 138	
Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos(LGPGIR)	Art. 10, 99, 100	
Código para la Biodiversidad del Estado de México	Art. 2.9, 4.22, 4.30 - 4.33	
Bando municipal de Almoloya de Juárez	Art. 83, 88, 91, 101, 109, 137, 217, 219	
Bando municipal de Almoloya de Juárez	Art. 22, 138, 213	<p>Son derechos de toda persona acceder y utilizar en condiciones de igualdad los servicios públicos en la forma que determine el bando municipal y sus reglamentos; así como tiene responsabilidad de respetar y cumplir con las leyes, reglamentos y disposiciones, participando con las autoridades en la generación, limpia, recolección, tratamiento y disposición de residuos.</p>

Fuente: Elaboración propia en base al marco legal nacional, estatal y municipal

Cabe destacar que en el bando municipal se señala a la autoridad municipal como principal actor dentro del manejo de los residuos sólidos urbanos; en las etapas que van desde las personas responsables de la generación y almacenamiento temporal como en la prestación de los servicios de recolección, transporte como disposición final. En el mismo sentido las disposiciones legales de carácter federal como estatal enmarcan esta responsabilidad, por lo que hacen recaer en el nivel municipal los derechos como las obligaciones de los residuos sólidos urbanos; dada la cercanía con las personas como de los servicios que se ven en contacto a este tipo de residuos.

Conclusiones

A través del análisis de los componentes enmarcados como parte de la metodología propuesta para la determinación de los aspectos económico, social y jurídico que inciden en relación a la gestión de los residuos sólidos urbanos en el Fraccionamiento Colinas del Sol, Almoloya de Juárez; Estado de México como zona de estudio. Se ha podido determinar desde los ingresos monetarios que hacen funcionar los servicios de recolección, transporte y disposición final, los cuales se ven reflejados como parte del comportamiento de la población con respecto a la generación y almacenamiento que se le da a este tipo de residuos.

Por lo que, en el aspecto social se tienen desde las características como cantidad de los residuos generados, su forma de ser almacenados así como la manipulación que reciben desde que forman parte de sus generadores; en el mismo sentido se tienen los modos de ser manejados una vez que son destinados a la recolección, transporte y su disposición final por parte de actores que inciden en la zona de estudio y que por tanto forman parte conjunta en el manejo de estos.

Siendo así justificado por las disposiciones legales que se enmarcan como parte del aspecto legal, bajo el cual se rigen las regulaciones como derechos y obligaciones con respecto a los responsables como en las prácticas que forman parte de la manipulación de este tipo de residuos tanto de manera federal a partir del cual se rige todo aspecto legal y que da fundamento a disposiciones legales de manera particular para cada estado y municipio; los cuales son representados por el Estado de México, en el que se inserta el municipio de Almoloya de Juárez que conforma el territorio de la zona de estudio.

CAPÍTULO 4. PROPUESTAS PARA EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS EN EL FRACCIONAMIENTO COLINAS DEL SOL

De acuerdo a consideraciones planteadas en la metodología, para la formulación de un plan de manejo de los residuos sólidos urbanos; se reconoce a los actores administrativo, operativo y usuario como los responsables a quienes se les delega las tareas que forman parte de este manejo en la zona de estudio. Donde se identifican tanto sus derechos como obligaciones, para el planteamiento de las oportunidades de acción en las que se toma como referencia lo derivado en los ámbitos económico, social y legal; integrados en las etapas que van desde la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y disposición final.

4.1 Propuesta para las formas de generación y almacenamiento

Al darse las etapas de generación y almacenamiento temporal que dan paso hacia otras fases para el manejo de los residuos. En la zona de estudio se identifica a la población como el principal actor relacionado donde inciden hasta 4.6 habitantes por vivienda, integrados por amas de casa y comerciantes que generan en mayor proporción residuos de tipo inorgánico por el consumo de productos con implicaciones materiales y los cuales no presentan su separación debido a la dificultad en el tiempo y tipo de vivienda como no ser una actividad solicitada; donde a su vez se realiza un pago voluntario por los servicios de recolección privado como informal, debido a la insuficiencia del servicio municipal condición que lleva a presentar el abandono, quema y segregación de residuos que deriva en la mala imagen de las vialidades.

Cuadro 10.
Problemas y agentes causantes para las formas de generación y almacenamiento en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Variable	Problemas	Agentes causantes
Generación / Almacenamiento	- Mayor generación de residuos inorgánicos	- Alta concentración de habitantes por vivienda como hábitos de consumo.
	- No periodicidad en la separación de materiales	- Dificultad en el tiempo, el tipo de vivienda como no solicitud de los servicios de limpia
	- Mala imagen de las vialidades	- Abandono, quema y segregación de residuos - Servicio de limpia municipal insuficiente

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico realizado

Por lo que en acuerdo al marco legal federal, estatal como municipal; al disponer que toda persona física o jurídica que generen residuos sólidos urbanos, tiene la propiedad y responsabilidad de su manejo; así como podrá acceder y utilizar los servicios públicos en la forma que determinen las leyes, reglamentos y disposiciones participando con las autoridades en la generación, limpia, recolección, tratamiento y disposición de los residuos.

Con lo anterior, se plantean como oportunidades de acción para incidir directamente sobre la conducta social como el tiempo y recursos disponibles. El difundir e integrar el compromiso público en la "separación de los residuos como en la limpieza propia para la mejora de la localidad", buscando con ello el intercambio de los residuos separados por un mayor tiempo del servicio de recolección municipal, como un menor o nulo cobro por el servicio particular; así como el mejorar la imagen particular por calles. En tanto como segunda acción es promover el impulso por una "educación de consumo"; es decir, en la que se dispongan opciones de los productos con accesibilidad para ser adquiridos como de menor contenido de materiales que se tengan que manejar posteriormente.

Cuadro 11.
Oportunidades de acción para las formas de generación y almacenamiento en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Problemas	Oportunidades de acción
-No periodicidad en la separación de materiales	-Difundir la separación de residuos, en las clasificaciones: orgánico, inorgánico y sanitario, en vinculación con los servicio de limpia municipal como particular
-Mala imagen de las vialidades	-Integrar el compromiso público en actividades de limpia local.
-Mayor generación de residuos inorgánicos	-Promover el impulso de una educación de consumo para la demanda de productos accesibles de adquirir como de menor contenido de materiales

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico realizado

A. Difusión, compromiso público para la separación y limpia local de los residuos:

Como primer opción se presenta la difusión para la separación los residuos como integrar el compromiso público para incentivar a una mayor población en la separación del tipo orgánico, inorgánico y sanitario; así como en responsabilizar actividades de limpieza en los espacios donde se localizan las viviendas. Con lo cual, se busca el apoyo de las instancias educativas para diseñar y conformar el contenido didáctico para exponer la separación como una labor poco complicada y que requiera del menor tiempo, a fin de que los líderes del fraccionamiento que son representantes de calle; se presten a la difusión verbal como de contenido escrito e ilustrativo, que transmita el contenido de manera fija y disponible en cualquier horario para el público.

Donde el mensaje a incluir haga referencia a que cada vivienda particular sea responsable de la separación domiciliaria, esto en vista de la dificultad de establecer puntos específicos de colecta y separación de los residuos; por lo que esto se auxilia por la facilidad de adquirir contenedores como botes plásticos, bolsas y costales que se adecuan a la cantidad como al tipo de residuos dispuestos. En tanto que el área departamental dada las condiciones de menor espacio dentro estas y al implicar una zona de menor extensión se menciona como opción el habilitar contenedores permanentes para el almacenamiento temporal de los residuos con su respectiva separación, siendo correspondido por la responsabilidad de estos residentes.

Sin embargo para atribuir las labores de separación, se busca que puedan ser renumeradas en vinculación con los servicio de limpia tanto municipal como particular que inciden en esta zona. A lo cual se hace referencia por una parte a establecer un mayor tiempo para la recolección del servicio municipal y a un menor cobro por el servicio particular; es decir, al ser proporcionados de manera selectiva no solo facilita su manipulación sino que permite su venta en el mercado de materiales que forma parte de las actividades en la manutención de ambos servicios; así como en el sustento como alimento para la fauna doméstica de los residentes y como último paso el ser dispuestos finalmente.

En tanto que para las actividades de limpia, se establece entre los representantes de calle y la población vecinal que representan; acordar secciones para responsabilizar tareas de barrido, colecta y almacenamiento temporal de los residuos derivados en el área comprendida por sus viviendas. Teniendo en consideración la disposición de la personas, el horario para llevarse a cabo, el uso de materiales y herramientas propias para laborar como el buscar exhibir por medios visuales, el compromiso público de participar en estas actividades de mantenimiento de la calle donde residen; esto para reconocer que se llevan a cabo actividades de mejora de cada calle como en la labor de los líderes del fraccionamiento; lo cual, se puede ver reflejado en la menor incidencia de otros servicios para la manipulación de los residuos disgregados.

Por lo anterior resulta necesario especificar el espacio disponible, como las dimensiones, contenido y diseño de las formas de difusión; así como el establecer los puntos de colocación, capacidad, tipo y señalamiento de los contenedores, para la separación tanto domiciliarios como de uso colectivo; como el entablar la organización, para distribuir de responsabilidades de la población en la recaudación de fondos y de informar las competencias como el proyecto a los servicios de limpia y comunidad en general.

B. Educación de consumo:

En el mismo sentido, al tener que en la población recae el uso y manipulación inicial de los residuos que han sido resultado de lo que se adquiere y se hace uso de manera diaria; se presenta la cuestión del como conducir las opciones de lo que se consume para concebir una menor generación de residuos, ante esto se presenta el integrar una "educación de consumo"; es decir, establecerse criterios para identificar opciones de los productos que se utilizan, evaluados a través de la referencia de agentes reconocidos o acreditados.

Para lo cual resulta ser necesario, adquirir el contenido informativo de los productos que se consumen y con esto, el poder fomentar no solo la elección que aporten el ahorro económico sino que tenga menores implicaciones residuales; para poder incidir en la demanda de productos que puedan ser sometidos a la reparación como a la reposición o sustitución que implique el menor uso de materiales, y que por tanto se pueda inducir cambios en el sistema productivo que oferta lo que se demanda.

Donde al tener contenido informativo limitado o inexistente de los productos que se consumen, se busca acceder a fuentes que proporcionen esta información; para lo cual, se tiene la consulta a la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO, 2012); institución que tiene como funciones el asegurar la certeza, legalidad y seguridad jurídica que promueve derechos de los consumidores, garantiza relaciones comerciales para fortalecer el consumo responsable y en la mejora de las condiciones de mercado.

Lo anterior puede permitir la difusión del contenido de los productos en la zona de estudio; teniendo a las instituciones educativas como el principal actor objetivo, en los que se busca transmitir el contenido reconocido y disponible de la instancia PROFECO (2012); dado que su consulta es impartida únicamente por acceso electrónico.

Por lo anterior, se tienen limitantes ante aquellos residentes que no hacen uso de dispositivos o medios electrónicos; sin embargo al ir fomentado la comparación de productos para optar por aquellos de mayor conveniencia permite acercarse al cambio de lo que se demanda, y que por tanto pueda constituir un cambio de lo que se produce y se oferta dentro del sistema productivo.

Cuadro 12.

Propuesta para las formas de generación y almacenamiento en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Problemas	Oportunidades de acción	Responsable	Acciones	Tiempo de realización
No periodicidad en la separación de materiales	Difundir la separación de residuos	- Instancias educativas - Representantes de calle	- Diseñar, conformar el contenido didáctico - Difusión verbal como de contenido escrito e ilustrativo	Mediano plazo (1-2 años)
Mala imagen de las vialidades	Integrar el compromiso público en actividades de limpia local.	- Representantes de calle y población vecinal	- Acordar secciones para responsabilizar tareas de barrido, colecta y almacenamiento temporal de los residuos	Corto plazo (1-2 años)
Mayor generación de residuos inorgánicos	Promover el impulso de una educación de consumo	- Instituciones educativas	- Transmitir por acceso electrónico, contenido reconocido y disponible de la Procuraduría Federal del Consumidor (PROFECO, 2012)	Largo plazo (3-5 años)

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico realizado

4.2 Propuesta para los servicios de recolección

Continuando con las etapas que proceden al manejo de los residuos, se tienen que en los servicios de recolección en la zona de estudio son prestadas por competencia tanto municipal como particular los cuales comparten tanto el territorio, como centros de transferencia donde se realiza el intercambio de materiales para la obtención de beneficios.

Por lo que, en consideración al marco legal en los niveles federal, estatal y municipal; se establece que los recolectores deberán estar acreditados por las autoridades municipales o por la autoridad concesionada, los cuales podrán efectuar la separación de residuos sólidos de manera autorizada. En cuanto a la instalación y operación de las plantas de selección, serán de acuerdo a las características del mercados reciclaje para integrarse como actividad formal y las instalaciones de disposición final, cuando no tengan vida útil se cerrarán siguiendo las especificaciones jurídicas; mientras que en actividades relacionadas a instalaciones de tratamiento o eliminación de residuos sólidos urbano, él interesado deberá consultar a la autoridad ambiental para ser sometido a la evaluación en materia de impacto ambiental.

De manera que se presenta el coordinar tanto las formas de operar del servicio municipal como particular que permitan la obtención de beneficios económicos, la aceptación social como su regulación legal; en el que ambos puedan seguir ejerciendo tanto sus servicios como el mejorar aspectos necesarios para auxiliarse mutuamente.

A. Servicio municipal:

Para los servicios de recolección de los residuos bajo la ocupación del H. ayuntamiento municipal de Almoloya de Juárez; al ser ejercidos a través de la disposición de ingresos proporcionados trimestralmente por el Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios (FORTAMUN) hace que el personal de estos servicios no solicite a la población algún tipo de retribución.

Donde las unidades de recolección al ser de recipiente cerrado sin mecanismo de compactación como de recipiente abierto con mecanismo de compactación, presentan un estado de regular a malo; siendo integradas por un conductor, dos operadores encargados en la recepción de residuos y un ayudante. Los cuales proporcionan un solo día a la semana en el horario matutino para la recepción y manipulación de los residuos que la población lleva hasta el lugar donde se estaciona, dado que estos no transitan por todo el conjunto habitacional y al no tener puntos específicos de recepción no logran una cobertura total.

Así mismo los operadores de estas unidades pueden llegar a seleccionar materiales de tipo inorgánico con los que se busca percibir un ingreso extra; y a lo cual el municipio no responde con alguna prohibición, debido a que tiene entre sus propuestas llegar a conformar un centro de valorización. Al continuar con la transferencia, las unidades llegan a recorrer sitios para el intercambio o venta de los materiales seleccionados antes de ser llevados al relleno sanitario de Zinacantepec para su disposición final, en el que se depositan en promedio de 4 a 4.5 toneladas de residuos por turno o recorrido realizado.

Cuadro 13.
Problemas y agentes causantes para el servicio de recolección municipal en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Variable	Problemas	Agentes causantes
Recolección municipal	-Servicio municipal insuficiente	<ul style="list-style-type: none"> - Insuficiencia en recursos económicos para los servicios de limpia municipal - Equipo de recolección en de regular a malo - Prestación un día a la semana, en horario matutino - No transita por todo el conjunto habitacional - No tiene puntos específicos de recolección
	-Separación de residuos durante la recolección	<ul style="list-style-type: none"> - Actividad no regulada por el municipio - Percepción de un ingreso extra

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico realizado

Siendo así que dadas las limitaciones financieras para adquirir equipos para el servicio de recolección municipal, se busca optimizar los puntos de recolección; especificando la periodicidad, forma de operar atendiendo la distribución de las viviendas particulares y su vinculación con la población para la entrega de residuos separados.

Cuadro 14.
Oportunidades de acción para el servicio de recolección municipal en el
Fraccionamiento Colinas del Sol

Problemas	Oportunidades de acción
- Servicio municipal insuficiente	- Optimizar los puntos de recolección especificando la periodicidad, forma de operar atendiendo la distribución de las viviendas
- Separación de residuos durante la recolección	- Vinculación con la población para la recepción de residuos separados

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico realizado

A. Optimizar la recolección

Dadas las condiciones de los camiones recolectores y la distribución de las viviendas; se busca optimizar los puntos de recolección a través del diseño de rutas especificando paradas y tiempos. Donde al tener una periodicidad no mayor a un día a la semana para la recolección, se plantea que en las viviendas particulares se aproveche la recolección de tipo parada fija donde se establezcan puntos centrales, específicos y reconocibles para el servicios de recolección como de la población para la recepción de residuos; tomando en cuenta la incorporación total de las viviendas que se distribuyen por manzanas, como de la configuración de las calles y el terreno para facilitar el tránsito, incorporando un mayor tiempo para que las personas puedan trasladar los residuos, siendo esto intercambiado por la recepción de los residuos separados.

En el mismo sentido, se busca que en el área departamental, se tengan la misma forma de operar al distribuir puntos específicos para la recepción de los residuos; sin embargo al darse el caso de asociar puntos de almacenamiento colectivo con el uso de recipientes permanentes en los que se distribuyan los residuos de modo separado de estos residentes. Se busca que los puntos de almacenamiento sean los puntos de recolección, donde corresponde a la organización del área departamental para informar así como el responsabilizarse de que se lleve a cabo la recolección de los residuos por parte de los servicios.

Por lo cual se presenta como primer opción, el asociar la recolección separada para el caso de integrarse un centro de valorización municipal como para alternar la recolección de los servicios privado en informal en coordinación con la población, asignando la recolección en una de las clasificaciones sea inorgánica, orgánica o sanitaria para el día prestado por el servicio municipal; como el asignar la recolección de los residuos en las clasificaciones restantes para los días servicios privado e informal; sin embargo asignar los residuos en alguna de sus clasificaciones, depende de las necesidades de los servicios con los cuales reciben ingresos.

Como segunda opción, se plantea el distribuir en zonas de recorrido entre servicios, siendo estas comprendidas entre áreas geoestadística básicas; para que el servicio municipal cubra una porción del territorio, en tanto que los operadores privado e informal cubran la recepción de los residuos de la porción restante de las viviendas. Por lo que asignar las áreas de recorrido depende del acordar las secciones de la localidad, teniendo en cuenta la accesibilidad por parte de los servicios de limpia a las viviendas como el distribuir proporciones equitativas para la carga de los residuos.

Siendo impulsadas estas opciones, a cambio de ofrecer un mayor tiempo de espera para la recepción de los residuos por parte del servicio municipal como en la asistencia ofrecida por parte de los servicios privado e informal; contribuyendo con ello a incrementar la cobertura de estos servicios, debido a que al tener delimitada una zona específica de recolección como la incorporación de materiales separados, se distribuye la capacidad de las unidades para un mayor transporte hacia el intercambio de materiales como en su disposición final.

De este modo se hace necesario la vinculación entre el servicio municipal con el privado e informal para ser auxiliares en las tareas de recolección; incorporar las formas de optimizar de los servicios como en informar a la población para que sea participen en la separación como entrega de los residuos; y con ello el poder incrementar tanto la cobertura municipal y el permitir operar a los servicios privado e informal, quienes obtienen ingresos por este medio.

Cuadro 15.
Propuesta para el servicio de recolección municipal en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Problemas	Oportunidades de acción	Responsable	Acciones	Tiempo de realización
Servicio municipal insuficiente	Optimizar los puntos de recolección	<ul style="list-style-type: none"> - Servicio municipal y privado e informal - Representantes de calle 	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer puntos centrales, específicos y reconocibles para el servicio de recolección y la población - Incorporar mayor tiempo de recolección, por la recepción de los residuos separados 	Largo plazo (Más de 5 años)
Separación de residuos durante la recolección	Vincular la población para la recepción de residuos separados	<ul style="list-style-type: none"> - Servicio municipal y privado e informal - Representantes de calle 	<ul style="list-style-type: none"> - Asignar la recolección por clasificación de los residuos - Distribuir zonas de recolección 	Largo plazo (Más de 5 años)

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico realizado

B. Servicio particular:

En contraparte al ser prestados en la zona de estudio, los servicios de recolección y transporte de los residuos por parte de una empresa privada en coordinación con actores informales que tienen incidencia por las percepciones recibidas por contratación de la empresa privada como de las propinas proporcionadas por la población.

Se presentan camionetas de carga con caja abierta con capacidad de aproximadamente 3.5 toneladas en estado regular a malo; conformadas por un conductor, un operador que recibe los residuos y un ayudante; que se conducen 6 días a la semana en los horarios matutino, vespertino como nocturno por lo que llegan a una mayor cobertura de las viviendas.

Los cuales durante la recolección seleccionan residuos de tipo inorgánicos que van desde el papel, cartón, metal, plástico, botellas plásticas PET (polietileno tereftalato) y otros que varían entre electrodomésticos, textiles y maderas; que son valorados tanto para percibir un ingreso extra por el intercambio o venta en el mercado de materiales, así como el llevar una menor carga de residuos durante el traslado al sitio para la disposición final ubicado en Zinacantepec, debido a que les lleva a realizar una hora de trayecto

Cuadro 16.
Problemas y agentes causantes para el servicio de recolección privado en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Variable	Problemas	Agentes causantes
Recolección privada e informal	-Servicio privado e informal no reconocidos como alternativas para el municipio	- Insuficiencia en recursos económicos para los servicios de limpia municipal - No regulación por parte del municipio - Operan más días la semana, en horario matutino, vespertino y nocturno
	-Separación de residuos durante la recolección	- Actividad no regulada por el municipio - Percepción de ingreso extra

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico realizado

Al presentarse que la recolección de los residuos es impartida por competencia municipal la cual no llega a su cobertura total; y ante lo cual surgen actores particulares en coordinación con servidores informales que llegan a la cobertura total del fraccionamiento. Se aborda como una de las oportunidades de acción, el vincular estos servicios a la competencia municipal, buscando coordinar la periodicidad como formas de operar de las tres competencias, a fin de formar parte de la asistencia para el servicio municipal.

Cuadro 17.
Oportunidades de acción para el servicio de recolección privado en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Problemas	Oportunidades de acción
-Servicio privado e informal no reconocidos como alternativas para el municipio	-Vincular el servicio privado e informal a la competencia municipal por medio de su reconocimiento en forma de identificación
-Separación de residuos durante la recolección	-Incorporar residuos separados desde la generación o en su caso acondicionar los vehículos para la manipulación de los residuos durante la recolección

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico realizado

A. Vinculación del servicio privado e informal a la competencia municipal:

Se aborda acreditar los servicios de limpia privado e informal en vinculación al municipal; por medio de su reconocimiento oficial, otorgando una identificación que permita tener circulación dentro del territorio, la manipulación de los residuos sólidos urbanos así como en el depósito dentro del relleno sanitario de Zinacantepec; tareas que asisten la prestación del servicio municipal como incide en la menor protesta de la población.

Donde la entrega de una identificación autorizada por el municipio, apunta como forma de gratificación del servicio particular e informal que cubren necesidades de la población, dan soporte al servicio municipal; y que así mismo sirve como fuente de trabajo para los servicios de limpia secundarios, quienes busca recuperar los costos invertidos en la operación y mantenimiento de las camionetas ocupadas para los servicios de recolección de los residuos.

A su vez se busca integrar como forma de gratificación para el servicio particular, la entrega de los residuos separados desde la población, dado que son valorados en el mercado de materiales así como se obtiene una remuneración por su intercambio; sin embargo el importe depende de los materiales valorizados o demandados, como la disponibilidad de la población para entregar los residuos separados en algunas de las clasificaciones asignadas, o en contraparte el llegar a realizar directamente la manipulación de los residuos durante la recolección dentro de las áreas asignadas.

Por lo que buscar la recolección de los materiales separados en algunas de las clasificaciones asignadas para este servicio, se plantea que pueda ser compensada por el nulo o el menor cobro a la población, dado que los residuos separados facilitan la manipulación y recuperación de materiales para su intercambio; sin embargo esto dependerá de la de la aceptación social a entregar los materiales valorados que busquen intercambiar por cuenta propia.

En contraparte al ser designada alguna zona en la cual operar, se establece que dentro de las camionetas con las que se opera, sean acondicionados contenedores que permitan a los operadores la selección y distribución de los materiales en forma separada durante el recorrido; aunque esta separación demanda más tiempo, se plantea que la misma zona concedida sea distribuida entre los días en que operan los servicios privado e informal; así como es necesaria una inversión inicial por parte de los responsables en la selección de contenedores y materiales que proporcionen la división separadas de los vehículos.

En este sentido, es indispensable tener la cooperación del ayuntamiento municipal, para asociar los servicios de limpia propios como de los actores particulares; en los que se requiere de personal para coordinar los servicios e instruir a la población, el buscar fuentes de financiamiento, como la consulta con disposiciones legales existentes y otros recursos para llevar a cabo las formas de operar en el manejo de los residuos sólidos.

Cuadro 18.

Propuesta para el servicio de recolección particular en el Fraccionamiento Colinas del Sol

Problemas	Oportunidades de acción	Responsable	Acciones	Tiempo de realización
Servicio privado e informal no reconocidos como alternativas para el municipio	Vincular el servicio privado e informal a la competencia municipal	- Servicio municipal y privado e informal	<ul style="list-style-type: none"> - Reconocimiento oficial en forma de identificación - Permite la manipulación de los residuos y el depósito en el relleno sanitario de Zinacantepec - Forma de gratificación al auxiliar al servicio municipal 	Largo plazo (Más de 5 años)
Separación de residuos durante la recolección	<p>Incorporar residuos separados desde la generación</p> <p>Acondicionar los vehículos para la separación de los residuos durante la recolección</p>	- Representantes de calle	<ul style="list-style-type: none"> - Asignar la recolección por clasificación de los residuos - Distribuir zonas de recorrido - Compensación con el nulo o el menor cobro a la población 	

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico realizado

C. Centros de transferencia:

Al contar con la segregación de materiales de manera domiciliaria como formas de manipulación de los residuos antes de sus disposición final; se tiene que sólo el 10% de la población separa entre materia orgánica de jardinería y restos de alimentos reservados para la fauna domestica; en tanto que separa únicamente materiales inorgánicos como lo son botellas de vidrio y de plástico PET (polietileno tereftalato) para uso propio y su venta.

En el mismo sentido los servicios de recolección municipal como privada e informal durante la recolección, segregan materiales inorgánicos comprendidos entre papel, cartón, plástico ente ellos botellas PET (polietileno tereftalato) y otros que varían entre electrodomésticos, textiles como maderas que destacan por ser comercializables.

Al desconocer los sitios en los que se da la compra y venta de materiales; no se presenta alguna prohibición en cuanto la selección de materiales durante la recolección, debido a que es una forma de percepción de ingresos extra por parte de los operadores de los servicios de limpia como de la población; por lo cual el municipio tienen entre sus propuestas poder implementar esta forma de operar con un centro de valorización de materiales propio.

Cuadro 19.
Problemas y agentes causantes para centro de transferencia en el municipio de Almoloya de Juárez

Variable	Problemas	Agentes causantes
Transferencia	Desconocimiento de los lugares en los que se práctica el intercambio de materiales, segregados por los servicios municipal, privado e informal como en la población	<ul style="list-style-type: none"> - Fuente de ingresos para los servicios de limpia - No se tienen regulación con un reglamento de limpia

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico realizado

Como oportunidades por las cuales actuar; se plantea identificar los centros de transferencia que se localizan tanto en el municipio como cercanos al sitio de disposición final, esto para determinar su relación con los servicios de limpia que inciden en la zona de estudio como la forma en que operan estos centros; así mismo se presenta la propuesta municipal de establecer un centro de valorización de materiales; por lo cual, se hace necesaria la coordinación con el ayuntamiento municipal.

Cuadro 20.

Oportunidades de acción para centro de transferencia en el municipio de Almoloya de Juárez

Problemas	Oportunidades de acción
No restricción de autoridades del municipio en la separación e intercambio de materiales de los servicios de limpia como en la población	<ul style="list-style-type: none"> - Identificar los centros de transferencia que se localizan tanto en el municipio como cercanos al sitio de disposición final; - Propuesta municipal de establecer un centro de valorización de materiales

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico realizado

A. Identificar los centros de valorización de materiales

Para el caso de los centros de transferencias, se plantea el identificar estos puntos estratégicos que son reconocidos como lugares de compra y venta de materiales; a través de la consulta en fuentes electrónicas como lo es, INEGI-DENUE (2014); en el que, se dispone de datos acerca de establecimientos economicos en los que se registran este tipo de actividad; así como cuenta con informacion acerca de variables ambientales.

Donde se busca aprovechar estos centros de intercambio de materiales, como puntos para acortar la distancia como el tiempo recorrido por los servicio de recolección hasta el sitio de disposición final, a su vez permiten aportar un tratamiento y recuperación de los materiales que se han recuperado, así como se generan ingresos para los operarios del municipio, los servicios particulares y la población que participan en esta actividad.

Por lo que, ante la propuesta de un centro de valorización de materiales operado de manera municipal; se plantea, el considerar la incorporación de estos centros de transferencia como parte de la manipulación de los residuos propio, aprovechando estos recursos que se disponen; para lo cual, es esencial identificar estos centros de manipulación de materiales y con ello poder establecer su monitoreo comprendido en la competencia municipal.

Cuadro 21.
Propuesta para los centros de transferencia en el municipio de Almoloya de Juárez

Problemas	Oportunidades de acción	Responsable	Acciones	Tiempo de realización
No restricción la separación e intercambio de materiales	Identificar los centros de transferencia Propuesta municipal establecer centro de valorización de materiales	-Ayuntamiento municipal	- Consulta en fuentes electrónicas de este tipo de actividad - Incorporación los centro de compra y venta de materiales existentes - Establecer su monitoreo en la competencia municipal.	Corto plazo (1-2 años)

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico realizado

4.3 Propuesta para la instancia municipal

En el mismo sentido las disposiciones legales enmarca que tanto la nación, los estados y municipios tienen a su cargo responsabilizarse de la gestión integral de los residuos urbanos; así como pueden coordinarse con otros organismos acordando las condiciones y términos, observando lo dispuesto por las leyes federales, estatales y normas para garantizar el manejo en cualquiera de las etapas que van desde la recolección, transporte, almacenamiento, manejo, tratamiento y disposición final. Donde las autoridades podrán emitir permisos, autorizaciones, licencias y sanciones; como el incluir, difundir y aplicar programas para la prevención y gestión integral de los residuos.

Por lo que, la coordinación entre el servicio de limpia municipal con el servicio particular; según lo señalado en la regulación del manejo de los residuos, queda condicionado por una parte en la celebración por contrato con la empresa privada y de la misma comunidad quien hace uso de estos servicios para el manejo de los residuos; sin embargo para establecer su coordinación se propone el acuerdo municipal, quien tiene a su cargo la formalización total o parcial en forma de permiso o reconocimiento marcado en las disposiciones legales

Donde este reconocimiento oficial de una instancia responsable como lo es el municipio; permite el establecer la cooperación entre estos actores involucrados con la población, identificar a los trabajadores de los servicios municipal como privado, validar esta fuente de trabajo para la adquisición de ingresos de los que dependen ambos servicios; ante lo cual tendrían que verse la posibilidad de acuerdos como la aceptación de la empresa privada como los particulares en el registro dentro del reconocimiento municipal.

En el mismo sentido, le concede a la población ser participe no solo en la manipulación de los residuos que se generan de sus actividades diarias, sino que le permite participar tanto en el diseño de espacios para la manipulación de los residuos generados como en el cambio de patrones en la elección de productos que se reflejan en una menor cantidad de residuos llevados al sitio de disposición final ; siendo esto atribuido por un lado, a la compra y venta de residuos valorados en el mercado de materiales como en incentivar la demanda en otro tipo de productos con menores implicaciones residuales.

Cuadro 22.
Propuesta para la instancia municipal de Almoloya de Juárez

Problemas	Oportunidades de acción	Responsable	Acciones	Tiempo de realización
Coordinación entre el servicio de limpia municipal con el servicio particular	Formalización total o parcial en forma de permiso o reconocimiento Permitir a la población ser participe	Ayuntamiento municipal	<ul style="list-style-type: none"> - Establecer la cooperación entre estos actores involucrados con la población - Validar los servicios municipal y privado como fuente de trabajo - Diseño de espacios para la manipulación de los residuos generados - Cambio de patrones en la elección de productos para una menor generación de residuos 	Largo plazo (Más de 5 años)

Fuente: Elaboración propia en base al diagnóstico realizado

Conclusiones

Con base a los aspectos económicos, sociales y políticos que se han reconocido como parte de la zona de estudio, se han permitido establecer alternativas para el desarrollo con carácter sustentable en las prácticas que se llevan a cabo en relación a la gestión de los residuos en sus diferentes etapas; esto atendiendo a las condiciones propias del lugar que son dadas como parte de su situación actual para que permitan ser llevadas a cabo de manera continua según las necesidades que se presenten.

De modo que se han propuesto alternativas tanto para los actores involucrados en la generación como almacenamiento temporal de los residuos, pasando por aquellos que prestan servicios de recolección, transporte como disposición final; así como las instancias responsables de dar paso a su manipulación. Donde al tener que en la población recaen las primarias etapas de generación y almacenamiento, se plantea la difusión para extender prácticas de separación en materiales principalmente orgánica, inorgánica y sanitaria que son las que se identifican dentro de la zona de estudio, no obstante implica dar paso a la educación de consumo para la elección y demanda de productos con menores implicaciones residuales a manejar.

En continuidad a las etapas de recolección como transporte de los residuos, dada la incidencia de actores municipales como particulares en coordinación a informales; se plantea incorporar la recolección separada durante la recolección, esto a través del intercambio de un mayor tiempo de espera para la recepción de los residuos o en su caso un menor o nulo cobro por el servicio; sin embargo también se propone que la incidir la selección e intercambio de materiales por parte de los servicios de recolección se pueda condicionar los vehículos a fin de facilitar la labor; dando paso así a un menor uso de los sitios de disposición final por llevar una menor carga residual.

Por lo que, el papel de las instancias responsables como lo es, el ayuntamiento municipal, recae en dar reconocimiento como acordar los servicios de recolección; esto para permitir el tránsito dentro del territorio, como el uso de los residuos y los sitios de disposición final. De modo que se contempla la emisión de permisos, tanto para la manipulación de los residuos por parte los servicios de limpia, así como la población pueda formar parte del desarrollo de contenidos para el manejo de los residuos como en la demanda y consumo de productos con beneficios no solo en su vida diaria sino en el mismo cambio del sistema productivo para generar menores implicaciones residuales como monetarias; en el que se busca incidir.

Epílogo

Para el desarrollo de esta investigación se buscó llegar a la integración entre los distintos ámbitos, atendiendo a su propio ritmo y de su impacto sobre los otros, proponiéndose así una concepción de lo que sería el desarrollo del hombre; es decir, de lo entendido como esa mejora continua en las capacidades, elementos y potencialidades haciendo que sean más completas y que por tanto pueda ofrecer más nivel en su condición.

Sin embargo este desarrollo por sí solo no da pauta a esa integración entre el hombre y otros elementos; por lo que surge con ello la concepción de sustentable que parte hacia la idea de conciliarse en una perspectiva desde tres ámbitos: el progreso económico, la justificación social y la preservación del medio ambiente, para formalizar como *"la forma de desarrollo que permita satisfacer las necesidades de la sociedad actual sin sacrificar las posibilidades de las futuras generaciones para satisfacer las suyas"* (Comisión de Brundtlan Naciones Unidas, 1998 citado en Calva J., et al., 1996).

Lo anterior, aunado a que en el transcurso del tiempo y con el cambio de concepciones experimentadas en el mismo hombre; lo concebido como sustentable, puede adquirir una traducción diferenciada haciendo que esta adquieran significados diferentes atendiendo al contexto donde se emplean; pero que en el mismo sentido da pauta hacia esa integración en los distintos ámbitos buscados para el desarrollo.

Donde lo sustentable adquiere un significado, al hecho de esforzarse continuamente a fin de que se pueda mejorar la calidad de vida de todo habitante, permanecer en el mismo estado y seguir avanzando con la misma dinámica o ritmo hacia un plazo futuro; mientras que en el caso de lo sostenible hace que se adquiera un significado como mantenerse firme, dar sustento y de continuar acumulando, creciendo, proyectándose, ocupándose más por el hecho de adquirir en cantidad y no el desarrollo de sus cualidades o caracteres.

A pesar de lo conceptualizado como sostenible o sustentable; al verse vinculadas en la concepción del desarrollo, entendido como el proceso multidimensional de integración entre lo económico, social y hasta político, mediante el cual grupos humanos puedan mejorar sus condiciones de vida sin perturbar el límite de su entorno natural; la integración de estas vertientes hace que adquiera un carácter de moldearse acorde a las características propias de un lugar en el contexto presente y que puede retomar para mantenerse a tiempo futuro.

Siendo así que atendiendo a uno de los enfoques de la sustentabilidad; es decir, como elemento integrador entre todas las formas que participan en el proceso de desarrollo; que al buscar ser aplicada dentro de la Gestión Integral de los Residuos Sólidos (GIRS); es decir, tratar el control de los elementos comprendidos por la generación, almacenamiento, recolección, transferencia y disposición final de los residuos sólidos urbanos que son concebidos como aquellos materiales que derivan de aglomeraciones, en estado sólido y que no requieren de un control especial. Permitan visualizar de manera integral o interconectada cada uno de sus componentes para encontrar los medios económicos y ambientales más apropiados para maximizar el aprovechamiento de los recursos con la prevención o reducción de los impactos adversos al ambiente que pudieran derivarse dentro de su manejo.

Donde al integrarse el Fraccionamiento Colinas del Sol como uno de los asentamientos en expansión habitacional y con ello de crecimiento poblacional dentro del municipio de Almoloya de Juárez; el cual, ante la demanda de servicios sanitarios que se ejercen por parte de este y otros asentamientos de la periferia, hacen que la capacidad gubernamental para atender la disposición de servicios como el manejo de los residuos sólidos urbanos, no puedan ser atendidos de manera total; siendo así que surgen actores por cuenta propia quienes ofrecen estos servicios, dado que es visto como fuente de trabajo.

Frente a esto se ha buscado analizar las prácticas económicas, sociales-técnicas y jurídico-legales que inciden en el Fraccionamiento Colinas del Sol, Almoloya de Juárez; Estado de México; para elaborar una propuesta de manejo de los residuos sólidos bajo un enfoque sustentable para atender las necesidades locales presentes, buscando no generar situaciones negativas futuras.

En el cual se ha encontrado que a través del Fondo de Aportaciones para el Fortalecimiento de los Municipios (FORTAMUN) recibido trimestralmente en el municipio, es como se obtienen ingresos para la prestación de servicios públicos y entre los cuales, se prestan únicamente la recolección de residuos. Siendo así que en el Fraccionamiento Colinas de Sol, la recolección es llevada a cabo de manera ineficiente por parte de las unidades municipales; sin embargo este servicio llega a ser cubierto por la incidencia de una empresa privada Red Medina y actores informales que reciben un pago voluntario de la población.

Por lo que, al estimar en esta localidad una generación promedio de 0.28 a 0.94 kilogramos de residuos sólidos al día por habitante (Kg / (hab.Día)); destaca la mayor producción de materia inorgánica seguida por la orgánica y sanitaria que se almacenan en botes y bolsas plásticas. En la que únicamente el 10% de la población llega a separar materia orgánica, plástico y vidrio para uso propio y donde se percibe como problemas relacionados a los residuos, la mala imagen en vialidades, que resulta de su segregación por vectores como de su abandono o quema.

De esta manera, al ser prestada la recolección de los residuos en el fraccionamiento tanto por el servicio municipal donde se tienen como unidades municipales dos camiones equipados para la manipulación de residuos los cuales se presentan en condición regular a mala; como de servicio privado como informal que disponen de camionetas en un estado regular a malo y donde ambos servicios llegan a practicar la segregación de materiales con los que se busca intercambiar en mercado de materiales para recibir un ingreso extra.

Lo anterior, condiciona que el servicio municipal se preste un día a la semana en horario matutino con la práctica de la recolección tipo esquina o parada fija donde se trasladan los residuos hasta el camión y en el que no se alcanza a cubrir el total de la población, siendo así considerado en deficiencia por un 45 % de la población. En contraste, el servicio privado e informal al laborar seis días a la semana entre los horarios matutino, vespertino y nocturno, con la práctica de la recolección tipo acera donde se van recorriendo cada casa y edificios departamentales, llegan a cubrir la totalidad del fraccionamiento; por lo que el 95% poblacional califican este servicio como eficiente.

Para la disposición de los residuos se tiene el relleno sanitario Zinacantepec, monitoreado por la empresa Mantenimiento y Servicios Ambientales S.A de C.V. y el cual, se localiza en la carretera Toluca-Morelia. Donde se llega a realizar una hora de traslado y en el cual llegan a depositarse cerca de 4 a 4.5 toneladas de residuos por unidad los cuales corresponden al turno o recorrido realizado; sin embargo no se dispone información del manejo de los residuos dentro del relleno sanitario.

Como parte de las regulaciones jurídicas; se tiene que la gestión de los residuos sólidos urbanos en sus etapas de recolección hasta la disposición final, está a cargo de la federación, estados y municipios, siendo este último en el que recae en mayor importancia dada la cercanía con la población quién genera este tipo de residuos. En el mismo sentido, se dispone que las personas físicas o jurídicas que generan estos residuos, tienen la propiedad y responsabilidad de su manejo; por lo que se hace necesario verificar que los servicios de recolección y transporte esté acreditados por sus responsables, así como en la práctica de la segregación u operación de instalaciones de selección de materiales estén reguladas y que los sitios de disposición final operen siguiendo procedimientos especificados por la normatividad.

De manera que se ha planteado, el ampliar la difusión para la separación de los residuos de tipo orgánico, inorgánico y sanitario que se identifican en el fraccionamiento. Donde la población no sólo tenga participación en la manipulación de los residuos sino en la formación de una educación de consumo para fomentar criterios en la elección de productos que convengan por el menor contenido de materiales, siendo conducido por medio del compromiso de la población ante líderes locales como forma de fomentar la responsabilidad en actividades de limpia local y con ello el incentivar la mejora de la imagen propia que en conjunto se proyecta para la localidad como del ahorro económico de las personas al vincularse y aprovechar los servicios existentes.

Para los servicios de recolección y transferencia prestados por el municipio se plantea el optimizar los puntos de recolección en el que se especifiquen puntos centrales, específicos y reconocibles para la población; teniendo como forma de operar, el asignar la recolección en alguna de las clasificaciones o en su caso distribuir zonas de recorrido entre este servicio municipal y el privado en conjunto con el informal. Esto a fin de tener un mayor tiempo de espera en la recepción de los residuos tanto para los usuarios de las viviendas particulares como del área departamental; en la que esta última sección se presenta de manera alterna el establecer puntos con contenedores de almacenamiento colectivo en el que los usuarios puedan depositar los residuos que se dejen a disposición de cualquiera de las unidades de recolección.

En conjunto con la recolección privada e informal, primero se propone su formalización; es decir, tener el reconocimiento del municipio como instancia responsable en acuerdo a los dispuesto legalmente, siendo otorgada una identificación para los servicios de limpia secundarios; con lo cual, se acredita tener a la población como usuarios de ambos servicios como en el manejo de los residuos separados en algunas de las clasificaciones o en contraparte distribuir zonas de recolección con el servicio municipal; así como en el aprovechamiento de los sitios de disposición final del que hace uso el municipio.

En el mismo sentido para los centros de transferencia, que son los lugares en los que se lleva a cabo la compra y venta de materiales; se plantea su identificación a través de la consulta en fuentes electrónicas, a fin de ser aprovechados dentro del reconocimiento municipal dado que aportan a un tratamiento y recuperación de los residuos sólidos; así como se generan ingresos para los servicios de recolección como de la misma población; por lo que, es necesario establecer su incorporación oficial como el monitorear la manipulación de los residuos correspondiente a la propia competencia municipal.

Con base en lo indicado anteriormente desde lo económico, que da paso a la prestación de servicios de limpia municipal como privado e informal como la incidencia de la población para la manipulación de los residuos en sus diferentes etapas; siendo señaladas las regulaciones legales de conformidad federal, estatal como municipal. En conjunto se han aprovechados estos elementos para integrar las prácticas que lleven a satisfacer necesidades sanitarias que implica la manipulación de los residuos de tipo urbano de manera diaria; que a su vez se ve reflejado en una menor carga para los sitios de disposición final por la segregación de materiales, los cuales llevan a un menor uso de recursos naturales en los procesos de producción como el cambio de las opciones de consumo.

De esta manera, se da paso al cumplimiento de los objetivos de la presente investigación; ya que han permitido determinar que la hipótesis propuesta se aprueba parcialmente, debido a que ante la falta de reglamentaciones jurídicas por parte del municipio como instancia responsable; los servicios de limpia municipal no cubren de manera eficiente a la población, ante lo cual surgen actores de tipo privado en coordinación a elementos informales que logran satisfacer a la población a cambio de una remuneración en propina como en la disposición de los residuos generados, contribuyendo así en el menor reclamo al municipio; sin embargo ante la falta de difusión como de otros incentivos por parte de estos servicios, no se llega a incidir en una recolección separada de los residuos desde la población dado que es llevada a cabo por los mismos servidores de limpia.

Por tanto como agenda pendiente de investigación; se recomienda llevar a cabo las tareas de ejecución, monitoreo como evaluación y modificación de las acciones planteadas para la participación poblacional, la coordinación entre los servicios municipal en conjunto con el privado e informal como de la incorporación de los centros de transferencia existentes; lo anterior para emprender cambios necesarios como el fortalecer recursos y formas en que son ejecutadas las acciones dentro del manejo de los residuos sólidos urbanos; las cuales, aunque parten desde el ámbito local puedan ser servir para otras escalas de estudio.

Referencias

- Barrantes R. (s.a.). *Desarrollo: sostenido, sostenible, sustentable, ¿o simplemente desarrollo?*. [pdf]
Disponible en: http://www.cepes.org.pe/debate/debate17/01_Articulo.pdf
[Consultado el 15 marzo 2015].
- Calva J., et al. (1996). *Sustentabilidad y desarrollo ambiental Tomo II*. México: Juan Pablos.
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios. (1917). *Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos [DOF 10-07-2015]*. [pdf]
Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/1_100715.pdf
[Consultado el 22 noviembre 2015].
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión del Estado de México LI Legislatura. (1992). *Ley Orgánica Municipal del Estado de México*. [pdf]
Disponible en: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/ley/vig/leyvig022.pdf>
[Consultado el 22 noviembre 2015].
- Cámara de Diputados Secretariados. (1998). *Ley de Desarrollo Sustentable y Protección al Ambiente del Estado de México*. [pdf]
Disponible en: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/ley/abr/leyabr033.pdf>
[Consultado el 22 noviembre 2015].
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios. (2003). *Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR) [DOF 22-05-2015]*. [pdf]
Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/263_220515.pdf
[Consultado el 22 noviembre 2015].
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión del Estado de México LV Legislatura. (2005). *Código para la Biodiversidad del Estado de México*. [pdf]
Disponible en: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/cod/vig/codvig009.pdf>
[Consultado el 22 noviembre 2015].
- Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión, Secretaría General, Secretaría de Servicios Parlamentarios. (2015). *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) [DOF 09-01-2015]*. [pdf]
Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf/148_090115.pdf
[Consultado el 22 noviembre 2015].

- Cantanhede A., et al. (s.a.). *Guía para el manejo de residuos sólidos en ciudades pequeñas y zonas rurales.* [pdf]
Disponible en: http://www.bvsde.paho.org/cursoa_rsm/e/fulltext/pequena.pdf
[Consultado el 17 mayo 2015].
- CARE. Internacional-Avina (Cooperativa de Asistencia y Auxilio por todas partes (CARE)), (2012). *Programa unificado de fortalecimiento de capacidades. Módulo 9. Gestión Integral de Residuos Sólidos.* [pdf]
Disponible en: <http://www.avina.net/esp/wp-content/uploads/2013/03/MODULO-9-OK.pdf> [Consultado el 17 marzo 2016].
- CESOP (Centro de Estudios Sociales y de Opinión Pública). (2007). *El debate sobre el desarrollo sustentable o sostenible y las experiencias internacionales de desarrollo urbano.* [pdf]
Disponible en: www3.diputados.gob.mx/.../Documento_29_Desarrollo_sustentable.pdf
[Consultado el 15 Marzo 2015].
- CONAPO (Consejo Nacional de Población). (2002). Urbano-rural, constante búsqueda de fronteras conceptuales. [En línea] Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/inegi/contenidos/espanol/prensa/contenidos/articulos/socio-demograficas/urbano03.pdf> [Consultado el 15 octubre 2014].
- Constructora PROFUSA S.A. de C.V. (2010). *Manifestación de Impacto Ambiental Modalidad Regional. Proyecto para el establecimiento de agua potable al Fraccionamiento Colinas del Sol.* [pdf]
Disponible en: http://sinat.semarnat.gob.mx/dgiraDocs/documentos/mex/estudios/2010/15EM2010_H0022.pdf [Consultado el 17 mayo 2015].
- De la Paloma V., et al. (s.a.). *Crecimiento económico y desarrollo.* [pdf]
Disponible en: <http://www.ecobachillerato.com/temaseco/temas/tema13desarrollo.pdf>
[Consultado el 14 agosto 2014].
- Del Val A. y Jiménez A. (1993). *Reciclaje: Manual para la recuperación y el aprovechamiento de las basuras.* Barcelona: Integral.
- Dellsperger V. et al. (2003). *7 Desechos PNUMA- CLAI.* [pdf]
Disponible en: <http://www.interfazweb.net/ifzclientes/ambienteglobal/doc/desechos.pdf>
[Consultado el 20 noviembre 2014].

- Fernández R., et al. (1999). *Territorio, sociedad y desarrollo sustentable: estudios de sustentabilidad ambiental urbana*. Buenos Aires: Espacio.
- Fernández A. y Sánchez M. (2007). *Guía para la gestión integral de los residuos sólidos urbanos, Estado de México*. [pdf]
Disponble en:
https://www.unido.org/fileadmin/import/72852_Gua_Gestin_Integral_de_RSU.pdf
[Consultado el 17 mayo 2015].
- Flores J. (2012). *Análisis del programa de recolección de pet y centros de acopio sustentable en Tlachaloya primera sección: una propuesta de desarrollo para las organizaciones no gubernamentales*. Tesis de licenciatura. México, Universidad Autónoma del Estado de México.
- Gaceta del Gobierno Estado de México. (2009). *Norma Técnica Estatal Ambiental (NTEA-010-SMA-RS-2008) que establece los requisitos y especificaciones para la instalación, operación y mantenimiento de infraestructura para el acopio, transferencia, separación y tratamiento de residuos sólidos urbanos*. [En línea]
Disponble en:
<http://www.ordenjuridico.gob.mx/fichaOrdenamiento.php?idArchivo=30968&ambito=estatal> [Consultado el 22 noviembre 2015].
- Gómez M. (1995). *El estudio de los residuos: definiciones, tipologías, gestión y tratamiento*. [En línea]
Disponble en:
<http://dspace.uah.es/dspace/bitstream/handle/10017/1037/El%20Estudio%20de%20os%20Residuos.%20Definiciones,%20Tipolog%C3%ADas,%20Gesti%C3%B3n%20y%20Tratamiento.pdf?sequence=1> [Consultado el 29 marzo 2015].
- González J. y Palet M. (2011). *Calidad Ambiental y Sostenibilidad: desarrollo regional y medio ambiente, problemas y alternativas de gestión sustentable*. Guerrero, México: Universidad Autónoma de Guerrero.
- H. Ayuntamiento de Almoloya de Juárez. (2004). *Historia, tradiciones y agrotécnica: Almoloya de Juárez*. Toluca: Ojo de Agua.
- H. Ayuntamiento Constitucional. (2013-2015). *Plan de Desarrollo Municipal Almoloya de Juárez*. [pdf]
Disponble en:
<https://www.dropbox.com/s/frx90csb5yc4nv0/Plan%20de%20Desarrollo%20Municipal%202013-2015.pdf> [Consultado el 24 abril 2015].

- H. Ayuntamiento Constitucional Almoloya de Juárez. (2015). *Bando Municipal*. [En línea] Disponible en: http://almoloyadejuarez.gob.mx/bando_municipal [Consultado el 22 noviembre 2015].
- IMD (Institutos Multidisciplinarios). (2011). *Cap. V Basura, residuos y consumo responsable*. [pdf] Disponible en: <http://www.imd.uncu.edu.ar/upload/05-capitulo-v1.pdf> [Consultado el 29 marzo 2015].
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (s.a.). *Catálogo de símbolos y sus especificaciones para las cartas topográficas*. [pdf] Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/doc/parte1.pdf> [Consultado el 29 diciembre 2015].
- INEGI-Prontuario (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2009). *Prontuario de información geográfica municipal de los Estados Unidos Mexicanos, Almoloya de Juárez, México*. Estados Unidos Mexicanos: s.n.
- INEGI-ITER (Instituto Nacional de Estadística y Geografía - Sistema de Integración Territorial (ITER)). (2010). *Principales resultados por localidad*. [En línea] Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/iter/default.aspx?ev=5> [Consultado el 17 mayo 2015].
- INEGI-Principales resultados por AGEB y manzana urbana (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2010). *Principales resultados por Área Geoestadística Básica (AGEB) y manzana urbana*. [En línea] Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/ageburbana/> [Consultado el 29 diciembre 2015].
- INEGI - Cartografía Geoestadística Urbana (Instituto Nacional de Geografía y Estadística). (2014). *Cartas topográficas*. [En línea] Disponible en: <http://www.inegi.org.mx/geo/contenidos/topografia/default.aspx> [Consultado el 16 octubre 2014].
- INEGI-DENUE (Instituto Nacional de Estadística y Geografía). (2014). *Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE)*. [En línea] Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/mapa/denue/default.aspx> [Consultado el 17 mayo 2015].
- INEGI - Indicadores de medio ambiente (Instituto Nacional de Geografía y Estadística). (2014). *Residuos Sólidos Urbanos. Censo Nacional de Gobiernos Municipales y Delegacionales 2013. Tabulados básicos preliminares*. [En línea] Disponible en: <http://www3.inegi.org.mx/sistemas/temas/default.aspx?s=est&c=21385> [Consultado el 1 mayo 2015].

- INEGI-Inventario Nacional de Viviendas (Instituto Nacional de Estadística y Geografía), (2015). Inventario Nacional de Viviendas. [En línea] Disponible en: <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/inv/default.aspx> [Consultado el 25 mayo 2015].
- Juncos M. (2012). *Centro de Estudios para el Desarrollo Sustentable (CEDES)*. [pdf] Disponible en: http://www.suagm.edu/umet/cedes/pdf/presentacion_des_sust.pdf [Consultado el 15 marzo 2015].
- López C., et al. (2005). Desarrollo sustentable o sostenible: una definición conceptual. *Horizonte Sanitario*, 4(2), p. 6. [En línea] Disponible en: <http://www.revistas.ujat.mx/index.php/horizonte/article/view/294> [Consultado el 20 septiembre 2014].
- Martí M. y Alonso R. (1995). Ministerio de Trabajo y Asuntos Sociales. NTP 372: Tratamiento de residuos sanitarios. [pdf] Disponible en: http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/301a400/ntp_372.pdf [Consultado el 29 marzo 2015].
- OPDS (Organismo Provincial para el Desarrollo Sustentable). (s.a.). *Gestión Integral de Residuos Sólidos Urbanos*. [pdf] Disponible en: http://www.opds.gba.gov.ar/uploaded/File/residuos_03_10.pdf [Consultado el marzo 29 2015].
- Poder Legislativo del Estado de México. Secretaría de Asuntos Parlamentarios. (2014). *Constitución Política del Estado Libre y Soberano del Estado de México [Decreto 277]*. [En línea] Disponible en: <http://www.infosap.gob.mx/constitucion.html> [Consultado el 22 noviembre 2015].
- PROFECO (Procuraduría Federal del Consumidor). (2012). *Procuraduría Federal del Consumidor*. [En línea] Disponible en: <http://www.profeco.gob.mx/> [Consultado el 12 diciembre 2014].
- SEDESOL (Secretaría de Desarrollo Social). (2001). *Manual técnico-administrativo para el servicio de limpia municipal*. [pdf] Disponible en: http://www.sustenta.org.mx/3/wp-content/files/MT_TecnicoAdmvoServicioLimpia.pdf [Consultado el 29 marzo 2015].

- SEDU (Secretaría de Desarrollo Urbano). (2007). *Gaceta del Gobierno- Acuerdo del conjunto habitacional de tipo habitacional social progresivo: "Colinas del Sol Segunda sección" ubicado en el Municipio de Almoloya de Juárez, Estado de México.* [pdf] Disponible en: <http://www.edomex.gob.mx/legistelfon/doc/pdf/gct/2007/ene311.pdf> [Consultado el 17 mayo 2015].
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2001a). *Guía para la Gestión Integral de los Residuos Sólidos Municipales.* México, D.F.: ISBN: 968-817-498-X. [pdf] Disponible en: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/consultaPublicacion.html?id_pub=344 [Consultado el 29 marzo 2015].
- SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales). (2001b). *Minimización y manejo ambiental de los residuos sólidos.* México, D.F.: ISBN: 968-817-497-1. [pdf] Disponible en: http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/descarga.html?cv_pub=345&tipo_file=pdf&filename=345 [Consultado el 29 marzo 2015].
- SESCAM (Servicio de Salud de Castilla-La Mancha). (2005). *Protocolo para la gestión de residuos sanitarios generados en los centro dependientes del SESCAM.* [pdf] Disponible en: http://www.chospab.es/enfermeria/Documentos/Protocolo_Residuos.pdf [Consultado el 29 diciembre 2015].
- Tchobanoglous G., et al. (1994). *Gestión integral de residuos sólidos Vol. I y II.* España: McGraw-Hill/Interamericana.
- Tokman V. (1995). *El sector informal en América Latina. Dos décadas de análisis.* México: Claves de América Latina.
- Tyler M. (2007). *Ciencia Ambiental: desarrollo sostenible un enfoque integral.* 8 ed. México: Thomson, Cengage.
- UN - CEPAL (Naciones Unidas - Comisión Económica para América Latina y el Caribe). (1991). *El desarrollo sustentable: Transformación productiva, equidad y medio ambiente.* Santiago de Chile, CEPAL.
- Wolfensberger L. (2005). *Sustentabilidad y desarrollo: suficiente siempre.* México: Universidad Anáhuac del Sur: M.A. Porrúa.

Anexos



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL



Cuestionario Población

Objetivo: El presente cuestionario, tiene la finalidad de identificar como es la participación ciudadana en cuanto a las prácticas de generación y manejo de los residuos sólidos en la localidad.

Datos generales:

Género: Femenino () Masculino () Edad: _____ Ocupación: _____
Lugar de procedencia _____ Motivo de residencia en el Fraccionamiento: _____

Social:

a) Tipo y volumen de los residuos que se producen

1. Cantidad promedio de residuos generados al día / semana: _____ 2. Tipo de residuos: _____

b) Formas de almacenamiento

1. ¿Qué usa para depositar los residuos? Bolsa plástica () Costal () Botes plásticos () Botes de metal Otro _____
2. ¿Cuál es el tamaño promedio de los contenedores? Pequeño [1 -2 kg] () Mediano [4-5 kg] () Grande [+5 kg] ()

c) Administración del servicio

1. ¿Son prestados los siguientes servicios para el manejo de los residuos en la localidad?
Recolección () Centro de transferencia () Sitio de disposición final ()

En caso de contar con servicios:

2. ¿Cuál de los siguientes tipos reconoce que son los prestadores de los servicios?
Municipal () Privado () Informal () Por cuenta propia ()
Otro _____

En caso de no contar con servicios:

2. ¿Qué hace con los residuos? Quema () Vende () Entierra ()
Otro _____

d) Organización del servicio. Para cada caso: recolección, centro de transferencia y disposición final

1. ¿En qué horario se lleva a cabo estas actividades?

En caso de contar con servicios:

- Recolección: Mañana () Tarde () Noche () No específico ()
- Centro de transferencia: Mañana () Tarde () Noche () No específico ()
- Disposición final: Mañana () Tarde () Noche () No específico ()

En caso de no contar con servicios:

- Actividades por cuenta propia:
Mañana () Tarde () Noche () No específico ()

2. ¿Cada cuando lo hace?

En caso de contar con servicios:

- Recolección:
Día _____ (veces) Semana _____ (veces) Mes _____ (veces) Otro _____
- Centro de transferencia:
Día _____ (veces) Semana _____ (veces) Mes _____ (veces) Otro _____
- Disposición final:
Día _____ (veces) Semana _____ (veces) Mes _____ (veces) Otro _____

En caso de no contar con servicios:

- Actividades por cuenta propia:
Día _____ (veces) Semana _____ (veces) Mes _____ (veces)
Otro _____

e) Equipamiento del servicio

1. ¿Qué tipo de equipo, técnicas o prácticas emplea para manejar los residuos?

En caso de contar con servicios:

- Recolección:
Vehículo de carga () Vehículo con compactador () Camioneta ()
Otro _____
- Centro de transferencia:
Compactadores () Centro de intercambio () Espacio abierto ()
Otro _____
- Disposición final:
Compactadores () Centro de intercambio () Espacio abierto ()
Otro _____

En caso de no contar con servicios:

- Actividades por cuenta propia:
Vehículo de carga () Vehículo con compactador () Camioneta ()
Compactadores () Centro de intercambio () Espacio abierto ()
Otro _____

2. ¿Con cuántas unidades cuenta para manejar los residuos?

En caso de contar con servicios:

- Recolección: 1 () 2 () +2 ()
- Centro de transferencia: 1 () 2 () +2 ()
- Disposición final: 1 () 2 () +2 ()

En caso de no contar con servicios:

- Actividades por cuenta propia: 1 () 2 () +2 ()

3. ¿Cómo considera el estado del equipo para el manejo de los residuos?

En caso de contar con servicios:

- Recolección: Bueno () Regular () Malo ()
- Centro de transferencia: Bueno () Regular () Malo ()
- Disposición final: Bueno () Regular () Malo ()

En caso de no contar con servicios:

- Actividades por cuenta propia: Bueno () Regular () Malo ()

f) Equipo de protección personal

1. ¿Qué equipo de protección observa usa para manejar los residuos?

En caso de contar con servicios:

- Recolección: Traje laboral () Guantes () Cubre bocas () Ninguno ()
Otro _____
- Centro de transferencia: Traje laboral () Guantes () Cubre bocas () Ninguno ()
Otro _____
- Disposición final: Traje laboral () Guantes () Cubre bocas () Ninguno ()
Otro _____

En caso de no contar con servicios:

- Actividades por cuenta propia: Traje laboral () Guantes () Cubre bocas () Ninguno ()
Otro _____

g) Rendimiento y cobertura del servicio:

1. ¿Cómo considera, los días, horarios y atención de los servicios?

En caso de contar con servicios:

- Recolección: Suficiente () Regular () Insuficiente ()
- Centro de transferencia: Suficiente () Regular () Insuficiente ()
- Disposición final: Suficiente () Regular () Insuficiente ()

En caso de no contar con servicios:

- Actividades por cuenta propia: Suficiente () Regular () Insuficiente ()

h) Identificación de segregación en la fuente o recolección selectiva de residuos sólidos

1. ¿Separa los residuos en casa? Si () No ()

En caso de sí

2. ¿Por qué los separa?
Para vender () Para reusar, reciclar () Cuidar el ambiente ()
Otro _____

En caso de no

2. ¿Por qué no los separa?
Requiere tiempo () No hay espacio () No conoce como hacerlo ()
Es innecesario () Otro _____

3. ¿Qué materiales separa?

- Papel () Cartón () Metal () Vidrio () Plástico () Alimentos ()
Otros _____

3. ¿Qué beneficio aceptaría por hacer la separación?

- Descuento en servicios () Recibir efectivo ()
Recibir productos despensa () Otro _____

i) Asociaciones recicladoras formales e informales:

1. ¿Conoce centro de compra de materiales? Sí () No ()

En caso de sí

2. ¿Dónde se ubica? Dentro de la localidad () Fuera de la localidad ()
3. ¿Alguna vez ha intercambio materiales?
Sí () ¿Qué le pareció la actividad? Conveniente () Inconveniente ()
No () ¿Qué le parecería llevar a cabo esta actividad?
Conveniente () Inconveniente ()

En caso de no

2. ¿Por qué no tiene conocimiento de esto?
No hay información () Desconoce del tema () No se tiene cercano ()
Otro _____
3. ¿Cómo consideraría si se incorporara la separación en el servicio de
Recolección? Bueno () Malo () No relevante ()

Económico:

1. ¿Realiza algún pago por los servicios que manejan los residuos? Si () No ()

En caso de sí

2. ¿Cada cuando paga ingresos?
Al mes () Semana () Día () Año ()
3. ¿Realiza un pago por?
Servicio en general ()
Número de bolsas ()
Cantidad o peso de los residuos ()
Otro _____

En caso de no

2. ¿Por qué no paga?
Pagado por el municipio ()
Pagado por (propinas) ()
Recibe un beneficio propio (intercambio, venta de materiales) ()
Es una actividad gratuita ()
Otro _____
3. ¿En promedio cuánto paga o recibe? _____ / día, semana, mes, año
4. ¿Cuál es su forma de pago?
Impuestos () Efectivo () Productos despensa () Otro _____

4. ¿En promedio cuánto paga? _____ / día, semana, mes, año

5. ¿Cuál es su forma de pago?

- Impuestos () Efectivo () Productos despensa () Otro _____

Gracias por su atención



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO
FACULTAD DE PLANEACIÓN URBANA Y REGIONAL



Cuestionario
Servicio

Objetivo: El presente cuestionario, tiene la finalidad de identificar la organización, la administración y los actores que participan en el manejo de los residuos sólidos en la localidad; así como de caracterizar las condiciones en las que imparten estos servicios.

Social

c) Administración del servicio

- ¿Son prestados los siguientes servicios para el manejo de los residuos sólidos urbanos?
Recolección () Centro de transferencia () sitio de disposición final ()
- ¿A qué sector pertenecen los prestadores de los servicios?
Municipal () Privado () Informal () Por cuenta propia ()
- ¿Por cuánto tiempo se gestionan estos servicios?
Mes () Año () Otro _____

d) Organización del servicio:

-Plantilla de personal:

- ¿Para obtener laborar en los servicios de limpia, se necesita algún grado de escolaridad?
Si () ¿Cómo cuál? _____ No () ¿Por qué? _____
- ¿Se tiene algún requisito para poder laborar?
Si () ¿Cómo cuál? _____ No () ¿Por qué? _____
- ¿Se imparte algún tipo de curso de capacitación para laborar?
Si () ¿Qué implicaciones o dificultades encuentra? _____
No () ¿Cree que sea necesaria la capacitación para el trabajo? _____
- ¿Se tiene algún organigrama donde se identifican los cargos del personal que administra las áreas del servicio de limpia?
Si () ¿Cómo cuál? _____ No () ¿Por qué? _____

-Turnos, Horarios, Frecuencia

Para cada caso: recolección, centro de transferencia y disposición final

- ¿Cuántos días a la semana laboran? Recolección _____ Centro de transferencia _____ Disposición final _____
- ¿Cuánto turnos se tiene al día? Recolección _____ Centro de transferencia _____ Disposición final _____
- ¿Cómo organizan la forma de trabajo?
Reparten calles () Reparten áreas o secciones () Reparten días o semanas () No hay forma específica () Otro _____

e) Equipamiento del servicio

-Tipo de equipo usado, número y estado de las unidades recolectoras:

Para cada caso: recolección, centro de transferencia y disposición final

- ¿Cuál es el equipo es usado para el manejo de los residuos?
Recolección _____ Centro de transferencia _____ Disposición final _____
- ¿Con cuantas unidades cuenta?
Recolección _____ Centro de transferencia _____ Disposición final _____
- ¿Qué capacidad en peso y volumen tienen?
Recolección _____ Centro de transferencia _____ Disposición final _____
- ¿Quién le proporcionan el equipo?
Recolección _____ Centro de transferencia _____ Disposición final _____
- ¿Cómo considera el estado del equipo empleado?
Recolección _____ Centro de transferencia _____ Disposición final _____

f) Equipo de protección personal

- ¿Con que equipo de protección personal se labora?
Traje laboral () Ropa normal () Guantes () Cubre bocas () Ninguno () Otro _____
- ¿Quién los proporciona?
Municipio () Empresa () Cuenta propia () Ninguno () Otro _____
- ¿Cada cuando son renovados?
Día () Semana () Año () Otro _____
- ¿Considera que son suficientes para las condiciones de trabajo?
Si () No () ¿Por qué? _____

g) Rendimiento y cobertura del servicio

- ¿Se tiene registros de localidades o usuarios atendidos?
Si () ¿Cuál es el porcentaje? _____ ¿En qué medios se consultan? _____
No () ¿Por qué? _____
- ¿Existen mecanismos, programas u otro medio para informar a la población sobre las características de los servicios de limpia?
Si () ¿Cuáles son los medios de difusión? _____



No () ¿Qué dificultades se presentan para llevarse a cabo? _____
3. ¿Si pudiera recibir algún tipo de apoyo para mejorar los servicios de limpieza qué sería?
Descuento en servicios () Recibir efectivo () Recibir productos despensa () Otro _____

h) Identificación de segregación en la fuente o recolección selectiva de residuos sólidos (Transferencia):

1. ¿Se hace separación de residuos en alguna etapa de manejo de residuos?
Si () ¿En qué etapa? _____
2. ¿Qué materiales son separados?
Papel y cartón () Metal () Vidrio () Plásticos () Alimentos () Otros _____
3. ¿Por qué hace esta separación?
Para venderse () Por reciclar () Cuidar el ambiente () Otro _____
4. ¿Por qué no hace esta separación?
Requiere tiempo () No hay espacio () No conoce como hacerlo () Es innecesario () Otro _____

i) Asociaciones recicladoras formales e informales:

En caso de contar con centro de transferencia:

1. ¿Quiénes lo operan?
Municipal () Privado () Informal () Mixto ()
2. ¿Quiénes pueden acceder a este servicio?
Servicio municipal () Servicio privado () Población () Otro _____
3. ¿Qué tipo de materiales son tratados?
Papel y cartón () Metal () Vidrio () Plástico () Alimentos () Otros _____
4. ¿Qué tipo de tratamiento realizan?
Intercambio a empresas () Someten a transformación () Otro _____

En caso de no contar con centro de transferencia:

1. ¿Consideraría necesario su instalación?
Si () No () ¿Por qué? _____
2. ¿Quiénes lo operarían?
Municipio () Instancia privada () Población () Otro _____
3. ¿Qué tipo de materiales serían tratados?
Papel y cartón () Metal () Vidrio () Plásticos () Alimentos () Otros _____
4. ¿Qué sería necesario para operar el servicio?
Asociación con empresas () Mecanismos para transformación () Otro _____

j) Ubicación, distancia, cantidad, frecuencia de depósito en el sitio de disposición final

1. ¿Dónde son llevados los residuos para su disposición final? _____
2. ¿En promedio cuanto se deposita? _____
3. ¿A qué distancia se encuentra del municipio? _____
4. ¿Cada cuando son llevados los residuos? _____

Económico

1. ¿Recibe ingresos?
Si () ¿Quién se los otorga? _____
¿De qué tipo es? Especie () Monetario () Prestaciones () Otro _____
¿Cada cuando es obtenido? _____
¿El pago o beneficio depende de? Las horas trabajadas () Cantidad de residuos recolectados () Servicio en general ()
No () ¿Cómo obtiene ingresos? _____ ¿De qué tipo es? _____
¿Cada cuando los obtiene? _____
¿El pago o beneficio depende de? Las horas trabajadas () Cantidad de residuos recolectados () Servicio en general ()

Político

1. ¿Conoce los siguientes documentos legales para la regulación de los residuos?
Leyes () Normas () Reglamentos () Programas () Otro _____
2. ¿Existe reglamentación propia para los servicios de manejo de los residuos?
Si () ¿En qué documento está asentado? _____
No () ¿Por qué no se dispone? _____
3. ¿Se tienen mecanismos para informar a la población sobre los reglamentos o programas acerca del manejo de los residuos?
Si () ¿Cuáles son los tipos de difusión? _____
No () ¿Cuáles son las dificultades para llevarse a cabo? _____

Gracias por su atención

GENERACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Figura 5. Caracterización de los residuos generados



Figura 6. Pesaje de los residuos generados



Figura 7. Tipo de almacenamiento de los residuos generados



RECOLECCIÓN Y TRANSPORTE DE LOS RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS

Figura 8. Unidad del servicio de recolección municipal



Figura 9. Unidad del servicio de recolección empresa privada



Captura propia (2015), Unidad del servicio de recolección empresa privada [Fotografía]. Fraccionamiento Colinas del Sol, Almoloya de Juárez.

Figura 10. Unidad del servicio de recolección informal



Captura propia (2015), Unidad del servicio de recolección informal [Fotografía]. Fraccionamiento Colinas del Sol, Almoloya de Juárez.

Figura 11. Recolección de tipo parada fija empleada por el servicio municipal



Figura 12. Recolección de tipo acera empleada por la empresa privada y el servicio informal

